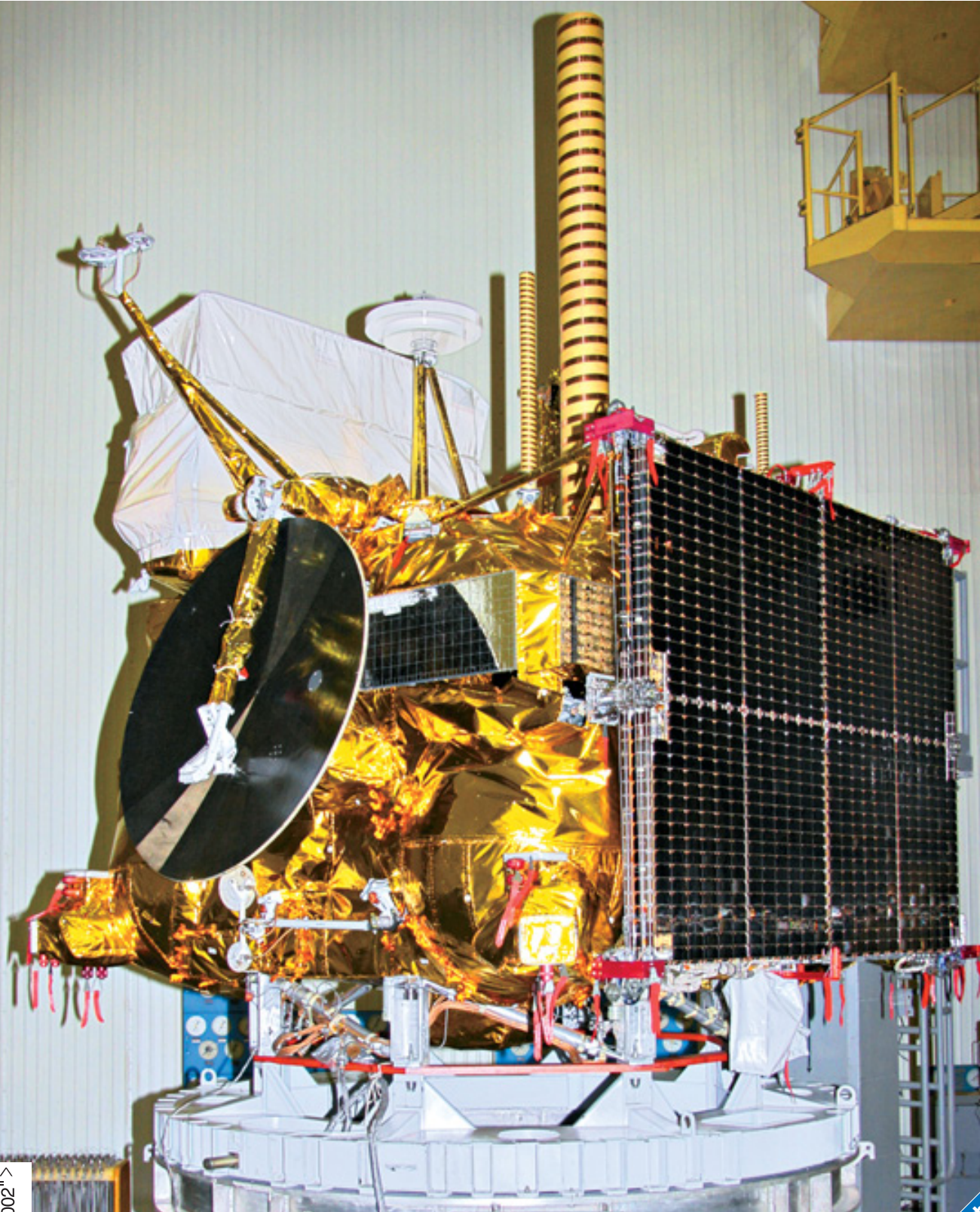


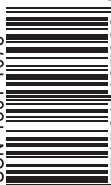
03 НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ 2011



ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Журнал для профессионалов
и не только

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

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

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

Адрес редакции:

119049, Москва,
ул. Б. Якиманка, д. 40, стр. 7
Тел.: (495) 710-72-81, факс: (495) 710-71-50
E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru
Тираж 8500 экз. Цена свободная
Отпечатано
ООО ПО «Периодика»
Подписано в печать 01.03.2011
Журнал издаётся с августа 1991 г.
Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати № 0110293

Подписные индексы НК:

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

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

В номере:

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

2	Ильин А., Экономова Ю. Полет экипажа МКС-26. Январь 2011 года
3	Лындин В. Владимир Путин посетил ЦУП
8	Лындин В. Первые шаги на Земле и в космосе
9	Афанасьев И. Здравствуй, «Аист»! Полет второго японского грузовика
11	Чёрный И., Мохов В. Изменения матчасти и грузы
14	Красильников А. «Прогресс М-09М»: микроспутник «Кедр» и панорамный радиометр
16	Красильников А. «Прогресс М-08М» завершил трехмесячный полет
18	Чёрный И. CSDev: промежуточные итоги

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

20	Извекоев И. Звёздный встречает экипаж
20	Шамсутдинов С. Марк Серов покинул отряд космонавтов
21	Шамсутдинов С. Тренировки на выживание
22	Шамсутдинов С. О космонавтах и астронавтах
22	Павельцев П. Ранена жена Марка Келли

КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ

23	Афанасьев И. «Алмазы» на острове Мэн
24	Шаров П. Space Adventures возвращается на МКС... и вновь думает о Луне
25	Шамсутдинов С. Об отряде астронавтов NASA

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

26	Маринин И. Наш метеоролог на геостационаре
31	Лисов И. Возрожденный КН-11
35	Лисов И. Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2010 году

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

40	Афанасьев И. Инструмент суверенитета
----	--------------------------------------

КОСМОДРОМЫ

44	Чёрный И. Назначена дата пуска «Союза» из Куру
45	Павельцев П. Правительство рассмотрело планы по Восточному
45	Извекоев И. Назначен начальник штаба Космических войск

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

46	Афанасьев И. Выпущен эскизный проект «Миллиметра»
47	Чёрный И. Он живой и светится! NanoSail-D развернул солнечный парус

ВОЕННЫЙ КОСМОС

48	Лисов И. Неизвестный американский спутник-инспектор
----	---

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

51	Шаров П. <i>VepiColombo</i> : под знаком испытаний
----	--

ГЕРОИ КОСМОСА РАССКАЗЫВАЮТ...

52	Маринин И. Летчик-космонавт СССР Муса Хираманович Манаров
----	---

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

58	Афанасьев И., Ильин А. XXXV академические чтения по космонавтике
63	Розенблом Л. VI конференция по космосу в Израиле

ПО КОСМИЧЕСКИМ МУЗЕЯМ

64	Ильин А. В гостях у «русского шаттла»
----	---------------------------------------

ПЛАНЕТОЛОГИЯ

67	Афанасьев И. Первым делом – на Луну!
----	--------------------------------------

ЮБИЛЕИ

70	Бирюков Ю. 100 лет генералу Льву Гайдукову
72	Извекоев И. Коллеги отмечают юбилей

КОСМИЧЕСКОЕ ПРАВО

73	Ань Лань. Китайское космическое право (окончание)
----	---

На обложке: Российский геостационарный метеорологический спутник «Электро-Л» в МИКе космодрома Байконур. Фото С. Сергеева

Полет экипажа МКС-26

Январь 2011 года



В составе станции на 01.01.2011:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
Node 2 Harmony
АРМ Columbus
JPM Kibo
МИМ-2 «Поиск»
Node 3 Tranquility
Cupola
МИМ-1 «Расцвет»
«Прогресс М-07М»
«Союз ТМА-М»
«Прогресс М-08М»
«Союз ТМА-20»

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

Экипаж МКС-26:
Командир — Скотт Келли
Бортинженер-1 — Александр Калери
Бортинженер-2 — Олег Скрипочка
Бортинженер-4 — Дмитрий Кондратьев
Бортинженер-5 — Паоло Неспולי
Бортинженер-6 — Катерина Коулман

Обслуживание американских устройств

1 января командир экспедиции Скотт Келли проверил бортовой экспериментальный холодильник MERLIN, где хранятся продукты и напитки для экипажа, на наличие конденсата. ЦУП-Х попросил астронавтов осматривать его ежедневно, так как 28 декабря в результате сбоя при попытке обновления ПО ноутбука экспресс-стойки ER6 перестала поступать телеметрическая информация.

Следующие два дня Скотт и Паоло Неспולי продолжали контролировать MERLIN. 3 января бортинженер-6 (БИ-6) Катерина Коулман провела ручную обновление ПО. 4 января она вынула из камеры все содержимое, включая старые осушители. На сутки она зафиксировала дверь холодильника открытой, чтобы просушить его. 5 января Кэди установила два новых осушителя и вернула холодильник в работу.

3 января командир Скотт Келли начал готовиться к регламентному техническому обслуживанию американского туалета WNC. Такие работы предусмотрены раз в два года, и это первая полноценная профилактика с начала эксплуатации на борту устройства, заказанного NASA в России.

Скотт подготовил необходимые инструменты и оборудование и обсудил предстоящие действия с наземными специалистами. Затем в течение двух дней при помощи Катерины и БИ-5 Паоло Неспולי он заменял трубопроводы, датчики давления и клапаны — как урины (по регламенту это делается раз в год), так и воды (раз в два года). На время работы пришлось демонтировать кабину туалета и передвинуть беговую дорожку T2.

За время эксплуатации туалета внутри линии системы мониторинга урины UMS образовались микробные загрязнения — их

Скотт тоже удалил. Новые блоки UMS придут в феврале на «Дискавери» (STS-133).

3 и 5 января Неспולי в шлюзовой камере AirLock выполнял техническое обслуживание американских скафандров EMU. Два из них Паоло и Скотт должны были использовать в случае нештатной ситуации при стыковке японского грузового корабля HTV-2, назначенной на 27 января. Итальянец провел сепарацию газовых пузырей из систем водного охлаждения скафандров №3005 и №3009, а их аккумуляторные батареи поставил на цикл разряда-заряда. Затем Паоло очистил воду из EMU №3005 и №3010 через 3-микронный фильтр для удаления биомассы и твердых частиц. Одновременно выполнялось йодирование воды.

4 января официально завершились испытания гибкого манипулятора специального назначения Dextre. Удалось провести все тестовые операции по захвату, переносу и установке объектов с захватом типа FRAM.

С этого дня бортовой робототехнический комплекс готовили к стыковке HTV-2. 4 января специалисты переместили мобильный транспортер MT с позиции WS2 на WS5, а 5 января переставили Dextre на узел PDGF2 мобильной базы, высвободив тем самым манипулятор SSRMS. Перемещение и закрепление SPDM Dextre прошло успешно, хотя некоторые суставы его двух «рук» сообщили о некорректной работе фрикционных тормозов. Однако это не было неожиданностью для наземных специалистов. Предыдущие тесты показали, что небольшие отклонения в работе тормозов есть, но по значениям токов приводов сочленений было ясно, что тормоза отвечают минимальным требованиям, заложенным техническим заданием.

6 января Скотт подключил и проверил оба пульта управления SSRMS, а Кэди и Пао-

ло проверили работоспособность программы DOUG для индикации телеметрии с манипулятора и провели 30-минутную тренировку по управлению «рукой» станции в ходе стыковки HTV-2.

7 января ЦУП-Х начал переводить четыре управляющих компьютера MDM американского сегмента — два на ферме S0 и два в модуле Node 3 — на новые версии программного обеспечения. В переходный период неизбежно возникают сбои в управлении и передаче телеметрических данных, и экипаж был готов оказать поддержку операторам.

Космический «Кедр» готов к старту

В период с 25 по 31 декабря в РКК «Энергия» состоялись комплексные испытания аппарата «Кедр» перед отправкой его на космодром Байконур для запуска на «Прогрессе М-09М». Масса «Кедра» — 30 кг, габариты 550x550x400 мм. Спутник планируется запустить с

4 января Космический центр имени Джонсона объявил о намерении закупить у Роскосмоса как единственного поставщика 12 мест на российских пилотируемых кораблях «Союз», чтобы обеспечить доставку американских астронавтов на МКС и возвращение с нее в период с 2014 г. по 30 июня 2016 г.

NASA собирается приобрести услуги по доставке и возвращению астронавтов и грузов для них, удалению мусора, поисково-спасательным работам и эвакуации астронавтов с места посадки, послеполетной реабилитации и медицинскому освидетельствованию. Покупка транспортных и связанных с ними услуг может быть сделана двумя этапами по шесть мест.

В настоящее время NASA и Роскосмос имеют контракты на доставку астронавтов «Союзами» до 2013 г. включительно и их возвращение в срок до 30 июня 2014 г.



Фото С. Сепеева

▲ Подготовка «Кедра» к загрузке в «Прогресс М-09М»

борта МКС во время очередных работ российских космонавтов в открытом космосе.

Спутник назван в память о позывном Юрия Гагарина. «Кедр» будет делать и передавать фотоснимки Земли и телеметрическую информацию от научной аппаратуры и служебных систем, а также 25 приветственных сообщений на 15 языках. Управлять его полетом будет радиолокационная станция РКК «Энергия». Передача сигналов с борта ИСЗ будет осуществляться на радиолокационной частоте 145.95 МГц. Радиолокационный позывной спутника – RS1S.

Владимир Путин посетил ЦУП

В. Лындин специально для «Новостей космонавтики»

11 января в Центре управления полетами состоялось заседание комитета по подготовке и проведению празднования 50-летия первого пилотируемого космического полета. Возглавляет этот комитет Председатель Правительства Российской Федерации Владимир Путин.

Премьер уже бывал на предприятиях города Королёва, но в ЦУП приехал впервые. Его проводили на балкон Главного зала, откуда ведется управление Международной космической станцией. Генеральный директор ЦНИИ машиностроения Геннадий Райкунов рассказал Владимиру Владимировичу о деятельности института и его наиболее крупного подразделения – Центра управления полетами.

Состоялся телевизионный сеанс связи с МКС, на борту которой несут вахту российские космонавты Александр Калери, Олег Скрипочка и Дмитрий Кондратьев, амери-

канцы Скотт Келли и Катерина Коулман, итальянец Паоло Неспולי.

Владимир Путин выразил сочувствие командиру экипажа Скотту Келли в связи с покушением на жизнь Габриэлы Гиффордс, супруги его брата-близнеца астронавта Марка Келли, в результате которого она получила тяжелое ранение головы.

Экипажу МКС премьер пожелал успехов в осуществлении программы полета, выразив уверенность, что все поставленные задачи будут выполнены.

От имени всего экипажа Александр Калери поблагодарил председателя правительства за теплые слова и заверил:

– Безусловно, мы выполним всю намеченную программу. Надо сказать, что станция за прошедшие десять лет разрослась до больших размеров. Уже полтора года на борту работает экипаж из шести человек вместо прежних трех. Мы шаг за шагом наращиваем наше присутствие в космосе и повышаем отдачу станции. Спасибо за добрые пожелания и за то внимание, которое вы уделяете космонавтике и, что в первую очередь нас касается, пилотируемой космонавтике.

– Особенно приятно, – отметил космонавт, – что сегодняшняя встреча проходит в канун дня рождения Сергея Павловича Королёва, во многом благодаря которому началась эра космических полетов.

Коррекция орбиты

13 января состоялась плановая коррекция с целью формирования рабочей орбиты МКС в соответствии со стратегией поддержания высоты ее полета и обеспечения условий возвращения экипажа корабля «Союз ТМА-М» 16 марта в заданный район приземления.

Маневр прошел штатно, в соответствии с расчетами баллистической службы ЦУП-М. Двигатели корабля «Прогресс М-07М» включились в 09:00 UTC и проработали 672.5 сек, изменив скорость станции на 1.4 м/с. Параметры орбиты после коррекции составили:

- наклонение – 51.67°;
- высота в перигее – 350.32 км;
- высота в апогее – 371.32 км;
- период обращения – 91.55 мин.

13 января в РКК «Энергия» имени С. П. Королёва состоялось заседание Научно-технического совета (НТС), на котором рассматривались материалы эскизных проектов Узлового модуля (УМ) российского сегмента МКС, транспортного грузового корабля-модуля «Прогресс М-УМ» для доставки УМ на станцию, космической головной части с кораблем-модулем и адаптации ракеты-носителя «Союз».

В работе Совета участвовали президент и генеральный конструктор корпорации В. А. Лопота и ее первый вице-президент, первый заместитель генерального конструктора Н. И. Зеленчиков. Вел заседание первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия», председатель НТС академик РАН В. П. Легостаев.

Заслушав доклады и сообщения руководителей направлений и научно-технических центров РКК «Энергия», представителей Завода экспериментального машиностроения РКК «Энергия», ЦНИИмаш и других участников работ по эскизным проектам, рассмотрев и обсудив эти результаты, НТС принял решение одобрить представленные материалы.

Италия на связи

С прибытием на борт Паоло Неспולי вновь начались активные сеансы радиолокационной связи между МКС и Землей. 8 января итальянец поговорил с родиной – со студентами Cittadella Mediterranea della Scienza, подразделения Университета Бари, а 9 января Кэди пообщалась с японскими ребятами из начальной школы Цуцудзигаока Минами в Акисима (Токио). Снова заняв место у радиостанции Kenwood, Паоло связался с итальянскими студентами из института Марко Поло – Виани в Виареджо.

Что и говорить – не каждый год итальянцы летают в космос, поэтому от желающих поговорить с Неспולי отбоя не было. 15 января он беседовал со студентами Института Comprensivo Via Toscana 2 в городе Чивитавеккья, а 29 января оттуда же, только из школы имени Алессандро Чьяльди, на связь вышли итальянские учащиеся.

18 января Паоло говорил со студентами приморского городка Ладисполи, а 31 января, «нарушив традицию», бортинженер-5 был на связи с учениками школы Арсаник из канадского Квебека.



Фото пресс-службы ЦУП

Из блога Дмитрия Кондратьева, публикуемого на сайте Роскосмоса

«На Международной космической станции в состав бортовых средств физической подготовки входит американский силовой тренажер. Он пользуется большой популярностью у многих членов экипажа. Это не просто механизм, а целый тренажерный комплекс, который позволяет обеспечить нагрузкой все группы мышц. Еще во время подготовки к космическому полету мы, российские космонавты, знакомились с этим комплексом в Космическом центре имени Линдона Джонсона в Хьюстоне. Там же специалисты NASA разрабатывают индивидуальные программы занятий на этом тренажере во время полета для каждого члена экипажа. Тренажер оснащен компьютером в целях регистрации всех параметров занятий каждого члена экипажа и передачи их наземным специалистам. Этот тренажер был специально разработан для МКС по заказу NASA. Его особенность: он обладает независимым подвесом и не передает на станцию никаких усилий и моментов во время занятий космонавтов и астронавтов, что важно для избежания излишней нагрузки на конструкцию станции.

Тренажер установлен в американском модуле Node 3, и во время занятий иногда можно смотреть на Землю сквозь иллюминаторы Cupola. Для людей, длительное время находящихся в космосе, очень важно заниматься физическими тренировками, чтобы не атрофировались мышцы в условиях невесомости и чтобы, вернувшись на Землю, ваш организм быстро адаптировался к земному притяжению. Это помогает и при возможных дополнительных перегрузках во время посадки на Землю».

«Плазменный кристалл» и другие российские эксперименты

В январе космонавты продолжили одно из самых интересных российских исследований – «Плазменный кристалл-3 Плюс» (изучение плазменно-пылевых кристаллов и жидкостей в условиях микрогравитации).

Что такое пылевая плазма? Это ионизированный газ, содержащий частицы твердого вещества – пылинки. Такая плазма встречается в космосе – в хвостах комет, планетных кольцах, туманностях. Кроме того, она обнаружена и в пристеночной области термоядерных установок с магнитным удержанием.

▼ Оборудование по эксперименту «Сонокард» в руках у Дмитрия Кондратьева



▲ Александр Калери проверяет показания барометра в модуле «Поиск»

В лабораторных условиях пылевую плазму получили еще в 1920-х годах, однако ее активное изучение началось гораздо позже. Интерес к этому необычному состоянию вещества возник с развитием технологий плазменного напыления и травления в микроэлектронике, а также производства тонких пленок и наночастиц. Наличие твердых частиц в плазме приводит к загрязнению поверхности полупроводниковых микросхем и возмущает плазму. Чтобы предотвратить эти негативные явления, стали изучать процессы, идущие в пылевой плазме.

Пылевые частицы в плазме относительно велики – от долей микрона до нескольких десятков и даже сотен микрон. Их заряд может превышать заряд электрона в сотни и даже в сотни тысяч раз. Расчеты свойств пылевой плазмы показывают, что при определенных условиях сильное электростатическое взаимодействие превосходит тепловую энергию и заставляет заряженные частицы выстраиваться в пространстве определенным образом. Получившаяся упорядоченная структура получила название кулоновского, или плазменного, кристалла. Невероятно, но плазменные кристаллы подобны твердым телам или жидкостям – в них даже могут происходить фазовые переходы типа плавления и испарения.

На Земле изучению этого необычного состояния вещества мешает сила тяжести. И в 1990-е годы появилась идея начать исследования в космосе. Первый эксперимент провели космонавты Анатолий Соловьев и Павел Виноградов на отечественном орбитальном комплексе «Мир» в январе 1998 г. Они изучали образование упорядоченных плазменно-пылевых структур в невесомости под действием солнечного света. Тогда же решили провести совместный российско-германский эксперимент «Плазменный кристалл» на борту РС МКС. Его постановку и подготовку осуществляли ученые Института теплофизики экстремальных состояний РАН с участием Института внешней физики Общества Макса Планка (ФРГ) и РКК «Энергия».

Основным элементом аппаратуры служит вакуумная плазменная камера, состоящая из двух стальных квадратных пластин и стеклянных вставок квадратного сечения. На каждой пластине смонтированы дисковые электроды для создания высокочастот-

ного разряда. В электроды встроены устройства для инъекции пылевых частиц в плазму. Вся оптическая система, включая две цифровые камеры и два полупроводниковых лазера для подсветки облака частиц, установлена на подвижной плите, которую можно перемещать, сканируя плазменно-пылевую структуру.

Первый эксперимент с частицами прошел на станции в 2001 г., и впервые ученым удалось наблюдать формирование трехмерных плазменных кристаллов.

Уникальные свойства плазменных кристаллов (простота получения, наблюдения и контроля за параметрами) делают их прекрасным объектом при исследовании и свойств сильно неидеальной плазмы, и фундаментальных свойств кристаллов. Результаты могут быть использованы для моделирования реальных атомарных или молекулярных кристаллов и изучения физических процессов с их участием.

Это хороший инструмент и для прикладных задач, связанных с микроэлектроникой, в частности – с удалением нежелательных частиц пыли при производстве микросхем, с конструированием и синтезом малого кристалла – нанокристалла, нанокластера, при плазменном напылении, с сепарацией частиц по размерам, разработкой новых высокоэффективных источников света, созданием электрических ядерных батарей и лазеров, рабочим телом в которых являются частицы радиоактивного вещества.

Ученые надеются, что благодаря экспериментам на станции в будущем станет возможно осуществлять контролируемое осаждение взвешенных в плазме частиц на подложку и тем самым создавать покрытия с особыми свойствами, в том числе пористые и композитные, а также формировать частицы с многослойным покрытием из материалов с различными свойствами. Это позволит решить целый спектр задач в области микробиологии, медицины, экологии.

Этим интереснейшим исследованием экипаж не ограничился. На повестке дня – образовательный эксперимент «Кулоновский кристалл» (изучение динамики системы заряженных частиц в магнитном поле в условиях микрогравитации).

15 января Олег Скрипочка выполнил сессию «Идентификации». В рамках этого



▲ Процесс мытья волос в невесомости выглядит не совсем привычно...

исследования осуществляется мониторинг обстановки в отсеках МКС, а также разрабатываются алгоритмы, которые позволяют оперативно выявлять несанкционированные источники возмущений, вызывающие различные звуки внутри станции, о которых время от времени сообщают космонавты.

В январе прошел и очередной сеанс эксперимента «Ветерок» (отработка новых технологий и аппаратуры для оптимизации параметров газовой среды в обитаемых отсеках РС МКС). Его основная цель – поиск альтернативных методов очистки и оздоровления газовой среды на МКС. Для этого осуществляется прокачка воздуха электростатическим вентилятором через электрофильтр, насыщающий среду легкими аэроионами положительной и отрицательной полярности.

Продолжались и многочисленные программы наблюдения Земли из космоса. Космонавты искали промыслово-продуктивные районы Мирового океана в рамках эксперимента «Сейнер», наблюдали Землю для выявления природных катаклизмов по «Урагану» и оценивали экологическую обстановку, выполняя эксперимент «Экон».

Традиционно космонавты занимались и медицинскими исследованиями: «Сонокард» (исследование физиологических функций организма во время сна), «Пилот-М» (наблюдение индивидуальных особенностей регулирования психофизического состояния и надежности профессиональной деятельности космонавтов), «Типология» (разработка методов повышения готовности космонавта к различным видам операторской деятельности). Набирая статистику по изучению закономерностей поведения в длительном космическом полете, экипаж заполнял опросники по «Взаимодействию».

12 января стартовал новый эксперимент «Спрут-2». В нем впервые будет исследована динамика состава тела и гидратационного статуса космонавта, включая анализ распределения жидкости вдоль оси тела, непосредственно в условиях космического полета. Результаты исследований позволяют

осуществлять автономный медицинский контроль во время длительных космических экспедиций и целенаправленно корректировать водно-солевой обмен и режим тренировок на различных этапах полета с целью повышения работоспособности экипажей.

Динамические операции, такие как коррекция орбиты и стыковки грузовиков НТВ-2 и «Прогресс М-09М», сопровождались экспериментом «Изгиб-Дакон» (исследование влияния режимов функционирования бортовых систем на условия полета МКС).

26 января в рамках российско-германского эксперимента «Контур» (разработка системы супервизорного управления роботом-манипулятором на МКС через Интернет с целью исследования возможности управления удаленными объектами) космонавты сфотографировали моноблок Robotik (REU).

Еще 15 ноября 2010 г. Фёдор Юрчихин и Олег Скрипочка сняли его с внешней поверх-

В СФЕ условия невесомости на станции используются для изучения особой динамики капиллярного потока, то есть взаимодействия жидкости с твердыми телами. Для эксперимента применяются силиконовые масла различной вязкости. Полученные результаты пригодятся для проектирования трубопроводов жидкого топлива, криогенных установок, а также для расчета тепловых потоков в системах космических аппаратов.

7 января Скотт Келли несколько часов занимался японским экспериментом FPEF MI по изучению конвекции Мараньони в условиях микрогравитации. Он провел техническое обслуживание и почистил отсеки для кассет с силиконовым маслом. 18-го командир установил новые кассеты, а 19-го продолжил обслуживание. 26 января БИ-6 Коулман настраивала оборудование.

Эксперимент исследует эффект Мараньони, используя перепад температур, вызывающий турбулентные потоки в силиконовом масле. Для этого берутся два диска – холодный и горячий. Температура изменяется от 5 до 90°C. В отличие от условий на Земле, где существует гравитационная конвекция, в невесомости конвекцию Мараньони вызывают силы поверхностного натяжения. Процессы, происходящие в жидкости, фиксируются стерео- и обыкновенными фотокамерами, а также тепловизионными камерами.

17 января Катерина Коулман установила на стойку WORF (у 20-дюймового надирного иллюминатора в модуле Destiny) фотокамеру Nikon D2X взамен старых Kodak DCS 760 для образовательного эксперимента EarthKAM, активировав ее и лэптоп SSC-20 с новым программным обеспечением.

Из-за неисправности оборудования этот образовательный эксперимент был приостановлен на несколько месяцев, и вот теперь студенты разных стран могут снова присылать свои заявки с координатами для фотографирования Земли с помощью объективов



▲ «Может быть, лучше полубок?»

ности станции. Продолжением станет проверка возможностей управления роботами на Земле с космической орбиты. Для этого на МКС будут отправлены джойстик и лэптоп, с помощью которых космонавт с борта МКС будет управлять роботами на Земле.

В продолжении эксперимента будет задействован антропоморфный робот, созданный специалистами из Германии, а также робот, разрабатываемый в России, – прототип будущих космических манипуляторов «змееподобной» конструкции, состоящий из множества сочленений.

Наука американского сегмента

В январе продолжался эксперимент СФЕ, изучающий капиллярное течение в условиях микрогравитации. 7-го Скотт Келли настроил оборудование и включил видеокамеру высокого разрешения, а Паоло Неспולי снимал процесс. Следующий сеанс был 11 января.

Эксперимент СФЕ комплексный: в него входят несколько опытов по физике жидкости, где исследуются капиллярные потоки и потоки в емкостях со сложной геометрией.

▼ Олег Скрипочка на тренировке по аварийным ситуациям на борту





▲ Бортинженер Паоло Неспולי работает с бинокулярной стереокамерой ERB2 в модуле Harmony. Камера ERB2 является результатом модернизации камеры ERB1, эксплуатируемой на станции с июня 2006 г. Новый вариант имеет повышенную чувствительность в условиях слабого освещения, а его разрешение 1280x720 точек дает совместимость с коммерческим стандартом HDTV. С помощью ERB2 можно проводить прямые репортажи через имеющуюся на станции высокоскоростную радиолинию HRDL. Результаты съемок предполагается использовать для пропаганды космических экспериментов в Европейском центре виртуальной реальности Erasmus

50 и 180 мм. Полученные снимки затем сбрасываются в ЦУП-Х и передаются заказчиком.

Сессии эксперимента продолжались до 20 января, для чего Кэди каждый день меняла аккумулятор и объективы. Использование нового фотоаппарата D2X позволило получить снимки более высокого разрешения. Следующий сеанс запланирован на 5–8 апреля; зарегистрироваться и подать заявку можно на сайте <https://earthkam.ucsd.edu/>.

Медицина – постоянная составляющая повседневной работы. 16 января перед сном Паоло Неспולי подготовил специальный диетический журнал для первых шести дней медицинского эксперимента SOLO. Это совместное исследование NASA и Института аэрокосмической медицины в Кёльне (Германия) поможет разобраться в механизмах обмена жидкости и соли в организме астронавта во время длительного космического полета.

SOLO состоит из двух сессий по 6 дней. С первого по пятый день (включительно) Паоло будет придерживаться специальной диеты. Одну неделю у него будет пониженное содержание соли в пище, а другую – повышенное. При этом берутся анализы крови, мочи, измеряется масса астронавта на устройстве SLAMMD. До МКС подобные наблюдения осуществлялись во время совместных российско-европейских экспедиций на орбитальную станцию «Мир» в 1994 и 1997 гг. и американских полетов SLS-1/2 на «Колумбию» в 1991 и 1993 г.

11 января началась подготовка к выходу Кондратьев и Скрипочка в открытый космос. Космонавты собрали укладки с инструментами и оборудованием, изучили трассы перехода и рабочие зоны предстоящего выхода через иллюминаторы российского и американского сегментов.

13 января космонавты расконсервировали и осмотрели скафандры «Орлан-МК»

№4 и №5. Затем они готовили индивидуальное снаряжение, работали со сменными элементами «Орланов» и уносили оборудование и грузы на места временного хранения.

14 января космонавты подгоняли скафандры по росту, проверяли их герметичность, а также изучали порядок отдельных операций выхода.

После выходных подготовка к работе за бортом продолжилась. 17 января расконсервировали «Прогресс М-08М», демонтировав воздухопроводы, закрыли переходные люки между С01 «Пирс» и грузовиком. После контроля герметичности люков проверили связь и передачу медицинских параметров. На скафандры установили навесное оборудование – американские светильники ЕНIP и видеокамеру ЕМУАС.

19 января процедура расконсервации повторилась для «Прогресса М-07М». Кроме того, космонавты потренировались переносить наддутые скафандры в ПХО СМ.



▲ Дмитрий Кондратьев и Олег Скрипочка готовятся к предстоящему выходу в открытый космос

20 января в ходе переговоров со специалистами экипаж уточнил циклограмму ВКД. В тот же день заправили питьевые баки скафандров и сняли показания дозиметров аппаратуры «Пилле». После этой операции датчики были подготовлены к ВКД.

21 января, непосредственно перед выходом (см. с. 8), космонавты расконсервировали «Союз ТМА-М», проверили системы скафандров и демонтировали воздухопроводы, ведущие в С01 и МИМ-2.

Встреча «Белого аиста»

24 января Скотт Келли, Паоло Неспולי и Катерина Коулман приступили к подробному разбору инструкций по стыковке и разгрузке японского грузового корабля HTV-2 «Коунотори». Многие вопросы они обсуждали со специалистами на Земле.

В этот же день все трое тренировались стыковать грузовик с помощью бортового манипулятора SSRMS. Для отработки операций использовался бортовой виртуальный тренажер ROBoT. Правда, Паоло приходилось отвлекаться от тренировок: три часа он готовил в Kibo мешки, которые будут размещены

в пристыкованном корабле, чтобы освободить место для вновь прибывших грузов.

На следующий день, 25 января, Скотт и Кэди продолжили тренировку с помощью имитатора ROBoT, отрабатывая различные возможные нештатные ситуации при стыковке грузовика. А в это время HTV-2 неспешно, но уверенно догонял станцию.

26 января Паоло Неспולי подготовил в обзорном модуле Cupola рабочую станцию манипулятора, а также установил командный пульт HTV-2, подведя кабель питания и передачу данных из японского модуля Kibo. Совместно с наземным персоналом он выполнил все необходимые проверки.

27 января в 11:39 UTC японский корабль HTV-2 («Коунотори-2», «Белый аист») был успешно взят на манипулятор SSRMS под управлением Паоло Неспולי и Катерины Коулман; командир Скотт Келли им ассистировал. Захваты манипулятора были закрыты в 11:40 UTC, а в 11:41 режим завершился. Позже, с 14:29 до 14:51, состоялась стыковка HTV-2 к надирному порту Node 2.

Открытие люка планировалось на следующий день, но в реальности было выполнено поздним вечером 27-го.

До этого экипаж совместно с ЦУПами в Хьюстоне и в Цукубе провел необходимые тесты и фотографирование зацепления, а также проверил герметичность стыка. Электроснабжение HTV-2 было переключено на сеть АС МКС, чтобы не истощать его собственные неперезаряжаемые батареи.

Работая с опережением графика, астронавты открыли переходные люки между грузовиком и станцией в 20:47 UTC. Бортинженер-2 Олег Скрипочка сделал пробу воздуха с помощью поглотителя АК-1М, а затем Катерина Коулман и Паоло Неспולי успешно выполнили все необходимые процедуры для интеграции HTV-2 в состав МКС.

После осмотра внутреннего объема японского корабля командир Скотт Келли сообщил на Землю, что интерьер HTV-2 блистает своей чистотой и в атмосфере не ощущается посторонних запахов.

▼ Катерина Коулман проводит эксперимент в области физики жидкости (капиллярные потоки) на установке CFE в Лабораторном модуле Destiny





▲ Паоло Неспולי проверяет бортовой пульт управления японским грузовым кораблем HTV в лаборатории Kibo

тавшееся до эвакуации время, кто работать с клапанами и люками, кто будет на связи с Землей. Вся координация действий в случае нештатной ситуации ложится на плечи командира экспедиции Скотта Келли.

Но существуют и сегментные разделения по устранению чрезвычайных ситуаций: так, в случае пожара на РС тушением будут заниматься российские космонавты, а Келли, Коулман и Неспולי должны уходить на свои места в «Союзах».

Космический мусор: уклоняться не пришлось

29–30 января операторы ЦУП-Х и ЦУП-М изучали необходимость уклонения от объекта №37117 – фрагмента погибшего в космическом столкновении спутника «Космос-2251». Предупреждение об опасном сближении поступило от службы контроля космического пространства Стратегического командования США.

Маневр уклонения мог внести коррективы в план работы на станции, в частности в ход робототехнических операций. К счастью, анализ данных, поступивших к 31 января, показал, что вероятность столкновения упала ниже опасного уровня.

31 января все члены экспедиции во время короткой тренировки ознакомились с кораблем и действиями внутри него в случае чрезвычайных ситуаций.

Зоны ответственности в нештатных ситуациях

Экипажи меняются на станции регулярно, и каждая новая основная экспедиция, собравшись в полном составе, обязательно должна отработать совместные действия на случай чрезвычайных ситуаций. Это закон. Здесь нет разделения на американский и российский сегменты, поскольку от согласованных действий в критической ситуации зависит не только будущее станции, но и самое главное – жизни членов экипажа.

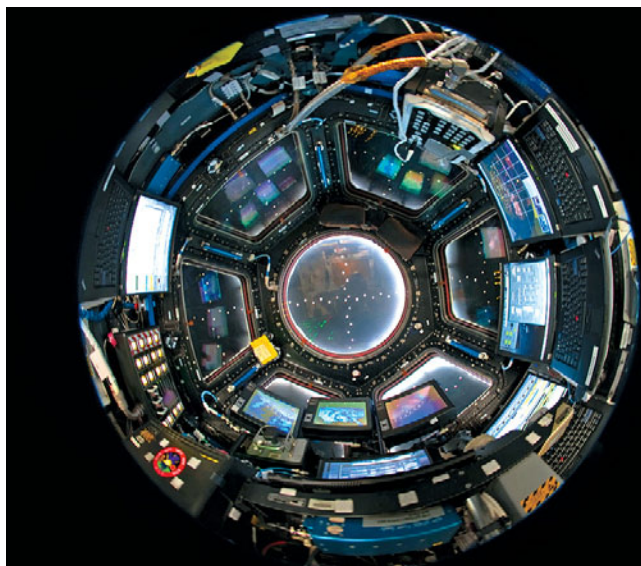
Утром 11 января весь экипаж провел первую совместную тренировку по действиям в случае пожара на борту. Она предусмотрена каждые 2.5 месяца, но не позднее, чем за один месяц до конца экспедиции.

Астронавты и космонавты совместно со всеми ЦУПами, задействованными в программе МКС, проверили автоматическую сигнализацию, выполнение алгоритмов пожарообнаружения и тушения, отработали навыки связи с Землей и работу с индивидуальным оборудованием, таким как кислородные маски и переносные огнетушители. При

тренировке это оборудование не задействовалось непосредственно, но максимально точно имитировалась связь с Землей и использование программных средств.

25 января состоялась следующая тренировка. В течение двух часов экипаж МКС-26 ознакомился с процедурами действий в случае появления токсичных газов или при пожаре на борту. Уточнялись пути эвакуации на корабле-спасателе и обязанности каждого космонавта. Специалисты выделяют четыре основных вида опасности: разгерметизация, пожар, утечка аммиака и утечка других токсичных веществ. На борту станции находятся два потенциальных источника токсического загрязнения 4-го уровня опасности: это внешняя система охлаждения американского сегмента и российская система очистки атмосферы от углекислого газа «Воздух», а также несколько источников 2-го уровня опасности: система «Электрон», поглотители типа MetOx и LiOH, бортовые аккумуляторы.

Рассматривались зоны ответственности каждого члена экипажа: кто будет рассчитывать



Первые шаги на Земле и в космосе



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Фото NASA

В. Лындин специально для «Новостей космонавтики»

Конечно, никто не мог этого предвидеть заранее, но так совпало, что, когда Дмитрий Кондратьев впервые шагнул за борт МКС в открытый космос, его младший сын сделал первые самостоятельные шаги на Земле.

— Пока Дима выходил в открытый космос, Славик пошел, — сказала супруга космонавта Динара Кондратьева. — До этого он сам не ходил, только за что-то держась. Так у нас получилось: у папы — первый выход, у сына — первые шаги. Будем надеяться, когда Дима вернется на Землю, Славик будет уже бегать.

Но если для Славика Кондратьева самостоятельные шаги — это когда он может ни за что не держаться, то для его папы в открытом космосе наоборот — всегда надо иметь надежную механическую связь со станцией.

«Для перемещения по поверхности станции используется специальный протокол, — объясняет в своем блоге Дмитрий Кондратьев, — который требует от космонавтов в каждый момент времени быть зафиксированным к поручням станции как минимум двумя точками — двумя фалами или одним фалом и рукой во время перестыковки второго фала к новой точке фиксации».

21 января 2011 г. Дмитрий впервые выходил в открытый космос. Для его напарника Олега Скрипочки это была вторая ра-

бота за пределами станции. 16 ноября прошлого года он в качестве перворазника дежуритовал с опытным выходником Фёдором Юрчихиным.

Итак, 33-й выход в открытый космос из российского сегмента МКС, а по технической документации это ВКД-27.

В 17:29 ДМВ космонавты открыли выходной люк Стыковочного отсека «Пирс», который уже около десяти лет надежно служит в качестве шлюзовой камеры российского сегмента МКС.

Олег Скрипочка вышел наружу и принял от Кондратьева оборудование, необходимое для работы на внешней поверхности станции. Затем оба космонавта пошли к универсальному рабочему месту УРМ-Д на второй плоскости рабочего отсека модуля «Звезда». В районе этого УРМ на переходной раме им надо было установить моноблок системы высокоскоростной передачи информации (СВПИ). Предварительно они развернули его, сняли защитную крышку и отправили в свободный полет.

Все ненужное космонавты отбрасывают в сторону, противоположную направлению полета станции. Специалисты говорят: «Против вектора скорости». И такого ручного тормозного импульса вполне достаточно, чтобы мусор перешел на более низкую орбиту, где он, никому не мешая, полетает некоторое время, а потом сгорит в земной атмосфере.

Установив моноблок СВПИ, космонавты занялись его подключением к бортовой сети. Для этого надо проложить новые кабели и подстыковать их к соответствующим разъемам, а потом сфотографировать состыкованные разъемы и закрыть теплоизоляцией. Результаты внешне не броские, но труд очень кропотливый.

Сегодня работу Кондратьева и Скрипочки ведет специалист Ракетно-космической корпорации «Энергия» Сергей Киреевичев. Он внимательно следит за действиями космонавтов, напоминает им предписанные циклограммой дальнейшие шаги. Несмотря на то, что Дмитрий и Олег сейчас на космической орбите, а Сергей — в Центре управления полетами, трудятся они вместе, можно сказать, «плечом к плечу». Что касается стыковки разъемов, то тут помощь из ЦУПа особенно необходима, потому что запомнить их буквенно-цифровую индексацию нормальному человеку не под силу.

Но вот слаженное трио — Кондратьев, Скрипочка и Киреевичев — закончило подключение моноблока СВПИ. Как покажет потом тестирование, все было сделано правильно. Пустую катушку из-под кабелей также отправили «против вектора скорости», и в американском каталоге космических объектов появились два новых номера: 37349 и 37350.

Следующими операциями были демонтаж научной аппаратуры ИПИ-СМ и Expose-R. Сначала их отключили от бортовой сети, расстыковав соответствующие разъемы, сфотографировали, упаковали в защитные чехлы, сняли с насиженных мест и завели внутрь СО1 «Пирс». А из «Пирса» вынесли телевизионную камеру — ту самую, которую в прошлом выходе, несмотря на все старания, так и не

удалось установить Фёдору Юрчихину. Тогда у него не было с собой резака, чтобы вскрыть мешающую теплоизоляцию.

По дыханию космонавтов чувствуется, что они устали. На предложение Киреевичева передохнуть соглашаются, но не надолго. Как правило, на вопрос о самочувствии отвечают кратко: «Нормально». И вообще в течение всего выхода Дмитрий и Олег были немногословны, сдержаны в своих эмоциях и по-деловому собраны.

И вот вооруженный резаком Кондратьев доходит до места установки телекамеры и начинает резать теплоизоляцию, которой кто-то щедро укутал посадочный кронштейн. Покончив с этой операцией, он берет в руки телекамеру.

— Амортизирует, — следует его короткий комментарий. — Так примерно на полсантиметра — на сантиметр не доходит.

Киреевичев спрашивает:

— А вот скажи, мешает ли ЭВТИ или что-то там внутри мешает?

В ответ еще более короткий доклад:

— Есть, камера стоит.

Так, и с этим удалось справиться. Но Сергей напоминает, что остался еще важный момент — подстыковаться и проверить.

— Разъем состыкован, — докладывает Кондратьев.

Теперь можно проводить тест. А пока Киреевичев советует космонавтам отдохнуть. Вскоре он сообщает им приятное известие:

— Ребята, поздравляю вас. Тест прошел. Все отлично. Большое спасибо за работу.

— Вам спасибо, — скромно отвечают космонавты.

— Ну что, ребята, — подводит итоги Сергей Киреевичев, — все эмоции после шлюзования, естественно. Программу выхода мы выполнили полностью. Поэтому спокойно, не спеша, идем домой. До выхода из тени шесть минут. Можно и подождать. Как вы решите, так и будет.

— Ну, что, Олег, пойдём потихонечку? — спрашивает Кондратьев напарника.

— Пойдем, — соглашается тот.

— Главное — не забывайте о страховке, — напутствует их Киреевичев.

На обратном пути Скрипочка шел первым, называя номера поручней, по которым передвигался. Сергей внимательно следил за маршрутом космонавтов, подсказывал, когда была такая необходимость. И вот они добрались до Стыковочного отсека, вошли внутрь и, получив разрешение, выключили сублиматоры.

— Пока идет сушка сублиматоров, — говорит им Сергей Киреевичев, — можно снять защитное кольцо. И обязательно осмотрите привалочную поверхность, чтобы все было чисто, аккуратно.

Минут через десять космонавтам разрешили закрывать люк.

В 22:51 ДМВ Олег доложил:

— Выходной люк закрыт.

В условиях открытого космоса Дмитрий Кондратьев и Олег Скрипочка пробыли 5 час 22 мин. Это на 39 минут меньше, чем было запланировано циклограммой. Вроде бы и не торопились, а работу закончили досрочно.

Основные задачи выхода

❖ Установка моноблока системы высокоскоростной передачи информации СВПИ на большом диаметре рабочего отсека Служебного модуля (СМ) «Звезда».

❖ Установка защитного чехла, отключение и демонтаж научной аппаратуры импульсного плазменного инжектора ИПИ-СМ с универсального рабочего места УРМ-Д на СМ «Звезда».

❖ Установка защитного чехла, отключение и демонтаж научной аппаратуры Expose-R с универсального рабочего места УРМ-Д на СМ «Звезда».

❖ Установка и подключение телекамеры на Малом исследовательском модуле МИМ-1 «Рассвет» со стороны пассивного стыковочного агрегата.



Здравствуй, «Аист»!

Полет второго японского грузовика

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

22 января в 14:37:57 JST (05:37:57 UTC) с пусковой установки №2 стартового комплекса Йосинобу Космического центра Танэгасима в префектуре Ниигата стартовые расчеты Японского агентства аэрокосмических исследований JAXA осуществили пуск ракеты H-IIВ (F2) с японским автоматическим грузовым транспортным кораблем HTV-2*, предназначенным для снабжения МКС.

Подготовка и пуск

Второй грузовой корабль Страны восходящего солнца получил собственное имя «Коунотори» (こうのとり), что в переводе с японского означает «Белый аист». Имя было выбрано в ноябре 2010 г. по результатам открытого конкурса, проведенного JAXA с 27 августа по 30 сентября 2010 г. для ознакомления широкой общественности с миссией HTV-2. Всего в адрес устроителей конкурса поступило 17 236 заявок – через сайт агентства было послано 13 528 предложений, факсом и почтовыми карточками – 1077, в устной форме – 2631. Принято было 17 026 заявок, среди них 217 включали слово «Коунотори».

На окончательный выбор повлияло мнение устроителей: название «Белый аист» несет образ, связанный с ребенком, счастьем и другими светлыми, радостными понятиями, точно выражая миссию HTV по доставке самых необходимых грузов на станцию. Новое имя было объявлено 11 ноября; все «крестники» корабля получили сертификат и памятный подарок от JAXA, а победитель конкурса – возможность съездить в Танэгасиму и проводить «Коунотори» в дальний путь.

Сборка HTV-2 завершилась 29 октября 2010 г. 10 ноября на космодром доставили носитель, и в тот же день были названы дата и время старта – 20 января в 06:29 UTC. Началась подготовка к пуску, включая проверки систем и закладку полезных грузов. Было определено, что корабль доставит на МКС

5300 кг грузов, из которых 4000 кг будут размещены в герметичном отсеке.

Однако 20 января пуск отложили на двое суток. В назначенное время старта существовала повышенная вероятность грозовых разрядов в облаках, что могло привести к выходу из строя бортовой электроники носителя. (С партнерами по МКС была согласована, в том числе с учетом планов по запуску «Дискавери», возможность старта HTV-2 в период до 28 февраля, и представлялось, что больших проблем из-за сдвига не будет.)

Во вновь назначенную дату метеословия в районе космодрома не препятствовали пуску. Погода была ясная, скорость северо-западного ветра – примерно 8.3 м/с, температура воздуха – 10.6°C. Старт был осуществлен в самом начале пускового окна. Полет носителя** происходил практически в точном соответствии с расчетной циклограммой (см. таблицу).

По сообщению JAXA, HTV-2 был выведен на орбиту высотой 200.3×300.2 км, близкую к заданной. Расчет по орбитальным элементам дал следующие параметры:

- наклонение – 51.65°;
- высота в перигее – 189.5 км;
- высота в апогее – 297.6 км
- период обращения – 89.32 мин.

В каталоге американского Стратегического командования HTV-2 получил номер **37351** и международное обозначение **2011-003A**.

Через 99 мин 09 сек после старта было выполнено повторное включение маршевого кислородно-водородного двигателя LE-5В. Проработав 61 сек, он успешно свел вторую ступень ракеты с орбиты с падением обломков в расчетном районе 51° ю.ш., 140° з.д. Таким образом, была показана возможность управляемого сведения верхней ступени для предотвращения засорения космоса. В каталог она внесена не была, хотя и сделала примерно 1.25 витка.



Циклограмма пуска H-IIВ (полет F2), сек

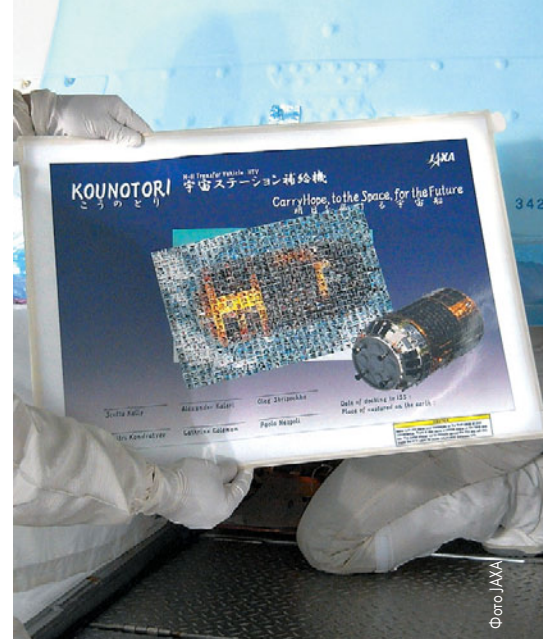
Событие	Расчет	Результат
Старт	0	0
Выгорание первой пары стартовых ускорителей SRB-A	110	112
Отделение первой пары стартовых ускорителей SRB-A	127	128
Отделение второй пары стартовых ускорителей SRB-A	130	131
Сброс головного обтекателя	220	225
Выключение основного двигателя	346	351
Разделение первой и второй ступеней	354	359
Включение двигателя второй ступени	361	366
Выключение двигателя второй ступени	855	864
Отделение HTV-2	905	914



Фото JAXA

* О миссии первого корабля HTV см. НК № 11, 2009, с. 8–13 и 17–19.

** В пуске использовался второй летный экземпляр H-IIВ высотой 56.6 м и стартовой массой 531 т; подробное описание ракеты – в НК № 11, 2009, с. 8–10.



▲ Сувенир для экипажа МКС – мозаичное изображение HTV, составленное из портретов посетителей Космического центра Цукуба, и пожелания успешного полета

Автономный полет «Белого аиста»

В начальной фазе орбитального полета за HTV-2 наблюдали наземные станции радиолокационного слежения в Японии. В течение первых шести витков корабль также вели американские станции С-диапазона, расположенные на атолле Кваджалейн и на о-ве Уоллопс (Вирджиния). Японские операторы имели практически постоянный контакт с HTV-2 с момента запуска и до стыковки, хотя американские партнеры по МКС и предупреждали о возможных проблемах со связью через спутники-ретрансляторы TDRS. В любом случае корабль сближался со станцией по «безопасной» траектории, опробованной еще в первом полете, и при любой нештатной ситуации прекращал всю активную деятельность и замирал в ожидании решения «сверху» (точнее «снизу» – с Земли).

В первый полетный день HTV-2 успешно выполнил три коррекции с помощью основной ДУ корабля. Маневр фазирования РМ-1 (включение 22 января в 13:08:09 UTC) с приращением скорости 34.1 м/с обеспечил подъем орбиты до 296×307 км. В 14:41:02 состоялась коррекция М-1 (приращение 2.9 м/с), а в 15:26:05 – дополнительный маневр фазирования РМ-1' (6.1 м/с). В результате HTV-2 перешел на орбиту высотой 315×319 км.

По состоянию на 16:00 UTC, «Коунотори» находился на противоположной от МКС стороне Земли (формально – в 20 600 км впереди станции и на 30–35 км ниже ее). Тестирование двигателей реактивной системы управления (PCY) и системы навигации показало их штатную работу.

В ходе второго полетного дня, 23 января, в 17:56:32 UTC с использованием двигателей PCY корабль выполнил небольшой маневр MD-1 (приращение 0.78 м/с) и спустился чуть ниже, на орбиту высотой 313×320 км. В ночь на 24 января в 01:30 «Коунотори» находился в 13 150 км позади и на 33–41 км ниже МКС, сближаясь со станцией со скоростью 350 км за виток. К 22:00 того же дня дистанция сократилась до 9100 км.

24 января в 19:41:06 UTC была сделана коррекция MD-2 с торможением на 0.37 м/с. Высота полета после нее была 312×320 км.

Четвертый полетный день был насыщен маневрами. Их было четыре: РСМ-1 (начало

в 16:23:02 UTC, приращение 0.45 м/с) с использованием ЖРД PCY; НАМ-1 (21:25:18, приращение 3.75 м/с) и М-2 (22:56:18, приращение 3.01 м/с) – с помощью маршевых двигателей; РМ-2 (23:41:41, 0.56 м/с), в ходе которого использовалась PCY. В результате «Аист» поднялся до 318×335 км.

27 января было расчетным днем стыковки. Корабль провел две коррекции высоты – НАМ-0 в 02:20 и НАМ-2 в 05:21:18 UTC – и после этого шел к станции, оставаясь на 3 км ниже ее. На дальности 23 км «Коунотори» вошел в зону прямой связи с МКС, что позволило применить дифференциальную GPS-навигацию, и в 06:07:10 осуществил зависание в 5 км от цели.

В соответствии с планом в 08:24:45 HTV начал сближение с МКС с использованием данных спутниковой системы навигации, а в 09:29, будучи в 500 м ниже станции, переключился на видеодатчики RVS. Еще через 20 минут грузовик завис на удалении 250 м.

Здесь корабль произвел разворот на 180° по рысканью и в 10:19 продолжил сближение. В 10:48 «Коунотори» остановился в точке парковки на дальности 30 м, чтобы дождаться подходящей световой обстановки для захвата. В 11:09 он возобновил движение под надзором экипажа станции, готового выдать команду на отход. Однако «японец» шел без замечаний и в 11:32 оказался в зоне досягаемости манипулятора в 10 м от станции.

Центры управления согласовали готовность к очередной операции, и в 11:41 UTC, на четыре минуты раньше графика, бортинженер Катерина Коулман механически захватила грузовик* манипулятором Canadarm2.

«Поздравляю всех вас и группу управления полетом HTV. Сегодня проделана большая работа», – радиовала астронавт Меган МакАртур из ЦУП-Х.

«Меган, «Коунотори» в наших руках! – отпартовала Катерина. – Это показывает, что люди и роботы могут работать вместе. Мы с нетерпением ожидаем стыковки HTV-2 к Международной космической станции».

Американка управляла «рукой» SSRMS с пульта в модуле Cupola: его семь огромных окон дают экипажу прекрасную возмож-

ность «контролировать входящий и исходящий трафик», то есть следить за кораблями, прибывающими к причалам станции и уходящими в космос.

«[Купол] очень важен для нашей команды, поскольку японский аппарат будет подходить прямо под ним. А через окна Купола можно увидеть весь манипулятор, который используется для захвата HTV... И одно дело – видеть все это глазами камеры на видеомониторе и совсем другое – наблюдать объект в натуральную величину, так же близко, как и все остальное», – прокомментировала бортинженер экспедиции незадолго до прибытия HTV-2.

На конечном этапе захвата и стыковки на помощь Коулман пришли итальянский астронавт Паоло Несполи и командир экипажа Скотт Келли.

«Последние несколько метров очень, очень деликатные; тут с манипулятором надо быть очень точным», – заметил Несполи после завершения стыковки. Действительно, корабль и МКС находятся в постоянном относительном движении, и наличие манипулятора снимает множество разнообразных проблем, так как позволяет тщательно контролировать процесс стыковки.

Три часа спустя Кэди Коулман аккуратно разместила корабль на надирном стыковочном узле модуля Node 2 Harmony. По команде Паоло Несполи в 14:51 были завернуты все 16 фиксирующих болтов, и это означало, что «Коунотори» надежно пристыкован к станции.

В 18:34 астронавты закончили стыковку разъемов, обеспечивших электрическое соединение корабля с модулем Node 2. Еще раньше, в 17:22, операторы переставили захват манипулятора на внешний поддон EP в грузовом отсеке HTV-2, чтобы подать электропитание на доставленную на нем аппаратуру.

HTV – пока единственный эксплуатируемый аппарат, предназначенный для захвата и стыковки со станцией при помощи робототехнического манипулятора. Но вскоре и другие корабли будут использовать аналогичную технику: в частности, американские компании SpaceX и Orbital Sciences разрабатывают Dragon и Cygnus, которые будут также «вручную» стыковаться с МКС.

* Процедура захвата и стыковки кораблей типа HTV подробно описана в НК № 11, 2009, с. 18–19.



Изменения матчасти и грузы

И. Чёрный и В. Мохов специально для «Новостей космонавтики»

Второй японский грузовик по геометрии и общей компоновке практически не отличается от своего предшественника, хотя и претерпел некоторые «внутренние изменения». Напомним, что корабль состоит из комбинированного грузового модуля MLC (Mixed Logistics Carrier), в свою очередь содержащего два грузовых отсека – герметичный PLC (Pressurized Logistics Carrier) и негерметичный ULC (Unpressurized Logistics Carrier), приборного модуля AM (Avionics Module) и двигательного модуля PM (Propulsion Module).

В конструкции отсека PLC путем перекомпоновки размещения блоков добавлено дополнительное пространство для грузов, изменена разводка трубопроводов вентиляции, исправлено расположение фонарей освещения. Кроме того, стойку HRR модифицировали так, чтобы в ней помещалось больше грузовых сумок СТВ, облегчив при этом доступ к ней сбоку. В результате в герметичном отсеке находится больше грузов (см. таблицу), но и работать в нем стало удобнее.

Сравнительная грузоподъемность кораблей HTV-1 и HTV-2		
Параметр	HTV-1	HTV-2*
Масса грузов в PLC, кг	3600	4000
Масса грузов в ULC, кг	900	1300
Суммарная масса грузов, кг	4500	5300

* HTV-2 способен нести до 6000 кг полезного груза, как это и предусмотрено проектом.

Увеличить доставляемую кораблем ПН удалось за счет снижения массы заправляемого топлива и отказа от дополнительных аккумуляторов системы электропитания (эти два элемента вводили в первом полете в связи с требованиями по увеличению длительности автономной миссии и возможности сверхплановых маневров при сближении с МКС). Общее число «первичных» литий-ионных неперезаряжаемых батарей P-BAT (Primary Battery) в приборном отсеке AM было уменьшено с одиннадцати до семи, но при

этом емкость батарей возросла с 170 до 200 А·ч. Американский приемопередатчик системы связи с МКС (PLS, Proximity Link System) был заменен на японский.

В гермоотсеке PLC установили новые диодные светильники PSL (Permanent Solid-state Lighting)**, которые легче прежних ламп дневного света. За счет перекомпоновки оборудования появилось дополнительное пространство перед грузовыми стойками в носовом конусе и дополнительное пространство между стойками.

Модернизации подверглись полетное программное обеспечение (ПО) этапа сближения RVFS (Rendezvous Flight Software) и ПО интегрированной системы навигации SIGI (Space Integrated GPS/Inertial).

Из 5300 кг полезной нагрузки, доставленной HTV-2, около 51% составили запчасти, 24% – продовольствие, 10% – научное оборудование, 8% – личные вещи членов экипажа, 7% – вода.

«Герметичные» грузы

Отсек PLC рассчитан на доставку восьми стандартных стоек МКС высотой 2032 мм, шириной 1054 мм, глубиной 1016 мм и массой от 550 до 950 кг. В PLC могут размещаться:

- ❖ стандартные стойки полезной нагрузки ISPR (International Standard Payload Rack) с научной аппаратурой для проведения экспериментов и исследований;
- ❖ системные стойки SR (Systems Rack) с аппаратурой служебных систем;
- ❖ экспресс-стойки ER (Express Racks) для доставки малогабаритного научного оборудования и проведения экспериментов;
- ❖ складские стойки HRR (HTV Resupply Racks) для доставки грузов на станцию и возвращения их на Землю;

❖ складские стойки PSRR (Pressurized Stowage Resupply Rack) для доставки грузов на МКС и хранения оборудования на самой станции.

Стойки HRR не предназначены для переноски на МКС, остальные же, включая PSRR, могут быть перенесены на станцию и оставлены на ней.

На борту HTV-1 два года назад размещались одна стойка PSRR и семь HRR***.

А вот на борту HTV-2 на станцию отправились уже не только грузовые, но и две научные стойки типа ISPR:

- ◆ стойка Kobairo (SE №366) с высокотемпературной градиентной печью GHF;
- ◆ многоцелевая стойка малых полезных нагрузок MSPR (SE №367).

Обе научные стойки созданы JAXA. Kobairo и MSPR стали 3-й и 4-й японскими научными стойками на МКС. Напомним, что в июне 2008 г. вместе с герметичным модулем PM (Pressurized Module) японского экспериментального комплекса Kibo были доставлены две первые научные стойки JAXA:

① Ryutai (SE №364; по-японски «жидкость») для исследований в области физики жидкости и кристаллизации;

② Saibo (SE №365; от япон. «биологическая клетка») для биологических исследований по росту клеток животных, а также растений и микроорганизмов.

31 января с опережением графика Скотт Келли и Катерина Коулман перенесли стойки Kobairo и MSPR в японский лабораторный модуль. «Печка» была размещена в позиции F3 на переднем по направлению полета борту модуля JEM PM, где раньше находилась жилая кабина, а MSPR заняла место A4 на задней стороне рядом со стойками Ryutai и Saibo.

Шесть складских стоек HRR представляли собой «стеллажи» с полками для разме-

* Подробное описание конструкции корабля в НК № 11, 2009, с. 10–12.

** Как и другие светильники, они будут сняты и сохранены для повторного использования на борту МКС перед отделением HTV-2.

*** Изначально на HTV-1 планировалось разместить семь стоек HRR и одну типа ISPR – американскую Express Rack № 8 (ER-8). Семь таких стоек уже находятся на МКС. Однако NASA отказалось от запуска ER-8, и ее заменили стойкой PSRR, представляющей собой просто переносимую версию HRR.



Фото NASA

щения грузов. Во всех шести стойках HRR находились грузы в стандартных мягких сумках СТВ (Cargo Transfer Bag). Сумки не дают мелким грузам разлетаться в невесомости по объему корабля и станции и позволяют аккуратно переносить крупные предметы, требующие «нежного» обращения. Сумки СТВ имеют ручки, замки для фиксации, застежки-молнии и карманы, а также ярлычки, по содержанию и цвету которых определяется содержимое сумки и ее место назначения. Стандартный габарит СТВ – 425×502×248 мм, хотя есть модификация сумки половинного, двойного и даже тройного размера. В стойках HRR прибыли продукты питания, одежда для членов экипажа, запчасти для систем комплекса Kibo и других элементов станции.

Среди доставляемых в сумках СТВ грузов было научное оборудование для эксперимента по программе JAXA:

- ❖ образцы для эксперимента Hicari – рост гомогенных кремний-германиевых кристаллов в условиях микрогравитации методом перемещающейся жидкой зоны TLZ (Traveling Liquidus-Zone). Эксперимент Hicari станет первым экспериментом в печи GHF;

- ❖ образцы для эксперимента Marangoni UVP по изучению пространственно-временных структур от эффекта Мараньони (перемещение масс вдоль границы между двумя потоками из-за градиента поверхностного натяжения) в сверхзвуковых потоках;

- ❖ укладка для эксперимента Hair для биомедицинских исследований человеческого волос в условиях длительного космического полета;

- ❖ оборудование и инструменты для медицинских экспериментов.

Рейсом HTV-2 были доставлены на станцию укладки для научных экспериментов по программе NASA, а также семена различных растений в рамках проекта Space Seeds for Asian Future 2010–2011 («Космические семена для будущего Азии 2010–2011»). После длительного пребывания в условиях невесомости семена будут возвращены на Землю в ходе миссии шаттла STS-134, после чего их распределят между организациями и сообществами, занимающимися космическими исследованиями и экспериментами в странах Азии. Побывавшие в космосе семена будут использоваться в образовательных программах и научных исследованиях.

Кроме того, в стойках HRR в PLC были доставлены четыре контейнера CWC-I с примерно 80 л питьевой воды, йодированной по стандартам NASA. Транспортировка воды была выполнена по контракту с NASA, предусматривающему доставку кораблями HTV около 600 л питьевой воды для снабжения экипажа американского сегмента МКС.

Стойка Kobairo (勾配炉) с печью GHF (Gradient Heat Furnace) предназначена для технологических экспериментов на МКС. Масса стойки вместе с печью GHF и системами управления и обеспечения – 723 кг. Она оснащена рабочим блоком с вакуумной электропечью GHF-MP (GHF Material Processing Unit) и системой управления печью GHF-CE (GHF Control Equipment).

Рабочий блок GHF-MP оборудован тремя нагревателями, расположение и температуру которых можно задавать индивидуально, что позволяет формировать в печи различные температурные профили. Нагреватели центральной (Central Zone) и хвостовой зоны (End Zone) обеспечивают разогрев от 500 до 1600°C, вспомогательной зоны (Auxiliary Zone) – от 500 до 1150°C. Все они имеют точность нагрева ±0.2°. С помощью приводов можно перемещать нагреватели вдоль области нагрева со скоростью от 0.1 до 200 мм/час. Нагреватели позволяют создавать температурный градиент 150°/см.

Система автоматической загрузки SCAM (Sample Cartridge Automatic Mechanism) представляет собой револьверный механизм на 15 патронов. Каждый патрон имеет диаметр 40 мм и длину 93 мм. В патроне зажимается образец длиной 505 мм, диаметром от 34.4 до 36.1 мм и массой до 6 кг. С помощью SCAM образцы будут автоматически, без вмешательства экипажа станции, размещаться в области нагрева печи GHF-MP и выгружаться из нее. Этим процессом управляет система SCAM-CE (SCAM Control Equipment). Максимальная продолжительность непрерывной работы стойки – до 300 часов, мак-

симальное энергопотребление – до 5300 Вт. В печи планируется проводить эксперименты по изучению роста высококачественных кристаллов при однонаправленном отверждении.

Стойка MPSR (Multi-purpose Spall Payload Rack) является аналогом американской Express Rack и служит для различных научных экспериментов и образовательных проектов. В ней может размещаться научная аппаратура и экспериментальное оборудование, не требующее сложных интерфейсов и рассчитанное на небольшие сроки реализации научной программы. Масса стойки MPSR без научного оборудования – 580 кг.

Научное и экспериментальное оборудование в MPSR можно размещать в двух нишах и на рабочем столе. Основная рабочая ниша WV (Work Volume) занимает верхнюю половину стойки MPSR. Она имеет габариты 600×900×660 мм и объем 356 л. Интерфейсы WV позволяют членам экипажа станции легко устанавливать в нише оборудование и выполнять эксперименты. В нише WV смонтированы системы и аппаратура для подачи газов (азота), отвода продуктов горения, отвода большого теплового потока, обнаружения дыма, аварийного отключения электропитания, шумопоглощения, снижения электрических помех от установленного в WV оборудования. Имеются интерфейсы для установки светильников, видеокамер, аппаратуры управления экспериментом.

В WV запланированы эксперименты по горению и изучение поведения в невесомости аквариумных рыбок в аквариуме AQH (Aquatic Habitat). Объектами наблюдения будут медака (она же японская рисовая рыба) и данио рерио (она же рыба-зебра). Эксперимент рассчитан на 90 суток. Доставка аквариума с обеспечивающим и регистрирующим оборудованием запланирована на январь 2012 г. на борту HTV-3.

Вторая ниша для компактного экспериментального оборудования SEA (Small Experiment Area) размещена в нижней левой части стойки. Ее габариты 300×440×516 мм, объем – 68 л. Ниша SEA предназначена для установки малогабаритной научной аппаратуры, которая не нуждается в больших ресурсах. Таким оборудованием может быть, например, установка для экспериментов по кристаллизации. Ниша SEA обеспечивает виброизоляцию стоящей в ней аппаратуры. Она оборудована системами отвода теплового потока, обнаружения дыма, аварийного отключения электропитания, шумопоглощения и снижения электрических помех.

Откидной рабочий стол WB (Workbench) закреплен посредине стойки MPSR, сразу под нишей WV. Его габариты 900×600 мм, площадь – 0.54 м². Стол WB предназначен для размещения на нем оборудования для управления научной аппаратурой в стойке MPSR, приема от нее данных, их обработки и передачи на Землю. На нем есть интерфейсы для подключения ноутбука.

Система электропитания стойки MPSR обеспечивает потребителям постоянный ток напряжением 28, 16 и 5 В при максимальном суммарном энергопотреблении WV и SEA до 500 Вт. Кроме того, рабочий стол WB имеет отдельную розетку для ноутбука с постоянным током (16 В) и потреблением до 100 Вт.

Видеосистема стойки позволяет вести передачу на Землю видеоизображений в формате NTSC по трем каналам или в формате высокой четкости HDTV по одному каналу. Стойка имеет интерфейсы типа Ethernet и USB для подключения компьютеров и создания каналов передачи данных от научного оборудования к ноутбуку и от него на Землю.

«Негерметичные» грузы

Внешние полезные нагрузки, доставленные на МКС на HTV-2, закреплены на транспортной платформе EP (Exposed Pallet), которая вдвигается и фиксируется в отсеке ULC. Извлечение EP с научным оборудованием осуществляется с помощью манипулятора МКС через люк на боковой стенке ULC.

В полете HTV-2 на платформе EP были доставлены два запасных блока для американского сегмента МКС:

- ❶ грузовой транспортный контейнер;
- ❷ муфта FHRC.

Грузовой транспортный контейнер CTC-4 (Cargo Transportation Container) используется для доставки на МКС, хранения на станции и переноса с места на место с помощью дистанционных манипуляторов небольших блоков, элементов систем или научных приборов. Пять контейнеров CTC были изготовлены компанией Orbital Sciences Corp. и 21 сентября 2005 г. переданы NASA. CTC имеет габариты 1219×914×914 мм и массу до 310 кг, из которых на грузы приходится до 180 кг. Внутренняя конфигурация контейнера может изменяться в зависимости от задач. При стандартной конфигурации один CTC рассчитан на нахождение в нем до пяти заменяемых на орбите блоков и имеет соответствующее количество фиксаторов). CTC может размещаться как в грузовом отсеке шаттла (на транспортных платформах типа ICC или ELC), так и на внешней поверхности МКС (на внешних платформах ELC и складских платформах ESP). Для извлечения хранимых в нем элементов контейнер CTC может открыть и астронавт во время выхода в открытый космос, и манипулятор станции.

Первый контейнер CTC-1 был доставлен на МКС в ноябре 2009 г. в полете STS-129. В настоящее время он находится снаружи МКС, закрепленный с помощью адаптера SAPA на грузовой платформе ELC2. Доставленный HTV-2 контейнер CTC-4 планируется установить на грузовой платформе ELC4, которую в феврале 2011 г. привезет на МКС «Дискавери» (STS-133). В контейнере планируется хранить модули коммутации электропитания RPCM (Remote Power Control Module), блоки системы передачи видеоизображений VDU (Video Distribution Unit) и кронштейны-адаптеры OAK (ORU Adapter Kits) для крепления других заменяемых блоков. Установить эти элементы могут как непосредственно астронавты, выйдя в открытый космос, так и «ловкий» манипулятор SPDM Dextre.

Гибкая муфта FHRC (Flex Hose Rotary Coupler) обеспечивает соединение магист-

ралей аммиачного контура между радиаторами и остальной частью внешней активной системы терморегулирования ETCS (External Thermal Control System). По одной такой муфте установлено на двух поворотных узлах радиаторов TRRJ (Thermal Radiator Rotary Joints) на секциях S1 и P1 Основной сборной фермы ITS. Узлы TRRJ позволяют поворачивать радиаторы станции ребром к Солнцу, улучшая условия теплоотдачи. Доставленная на HTV-2 запасная муфта FHRC будет, как и контейнер CTC-4, храниться на грузовой платформе ELC4.

1 февраля астронавты МКС приступили к работе с грузами, размещенными в негерметичном отсеке. Сначала Кэди и Паоло манипулятором SSRMS вытащили платформу с грузами из негерметичного отсека HTV-2 и передали ее Скотту Келли, управляющему японским манипулятором на комплексе «Кибо». Командир временно установил EP на узел EFU10 японской внешней платформы.

2 февраля по командам наземных операторов SSRMS «перешагнул» на узел MBS3 мобильной базы, которую мобильный транспортер перевез на позицию WS7. В ночь на 3 февраля SSRMS присоединил к себе, подобно кисти руки, «насадку» – канадский манипулятор Dextre*, находившийся на соседнем узле MBS2.

В ночь на 4 февраля «ловкий» робот освободил от креплений и снял с платформы муфту FHRC, а следующим вечером – и контейнер CTC-4. Транспортёр вернулся на позицию WS5, и Dextre вместе с грузами «посадили» на узел Лабораторного модуля. Здесь им придется ждать прибытия внешней платформы ELC4, остающейся пока на Земле из-за задержки стартов шаттлов.

Наконец, 7 февраля манипулятор SSRMS забрал пустую платформу EP у своего японского «собрата» и вернул назад в негерметичный отсек корабля HTV-2.

Грузы из герметичного отсека будут переноситься на борт МКС в течение срока пребывания грузовика в составе станции.

Работа в составе станции

Номинально HTV-2 должен был пробыть в составе станции 30 суток, но этот срок продлили до 60 суток*. Прибытие «Коунотори» ознаменовало начало напряженного графика для экипажа МКС, связанного с приемом и разгрузкой грузовых кораблей. 28 января был запущен российский «Прогресс М-09М»

(№409), 17 февраля стартовал и 24 февраля прибыл на станцию европейский ATV-2 Johannes Kepler, и в тот же день был запущен шаттл «Дискавери» с большим количеством грузов для МКС!

Нужно заметить, что весь визит HTV должен был произойти между полетами челноков, но миссию «Дискавери» отложили из-за обнаружения трещин в стрингерах межбакового отсека внешнего топливного бака, и «японец» стартовал раньше. Это заставило внести в план работы с HTV-2 две лишние динамические операции.

При нахождении грузовика на надирном узле модуля Harmony он, во-первых, мешал разгрузке «Дискавери», а во-вторых, мог пострадать от воздействия мощных струй двигателей системы реактивного управления челнока. Поэтому 18 февраля японский корабль переместили с надирного узла на зенитный порт. После отлета «Дискавери», приблизительно 8 марта, корабль нужно вернуть в «исходное положение».

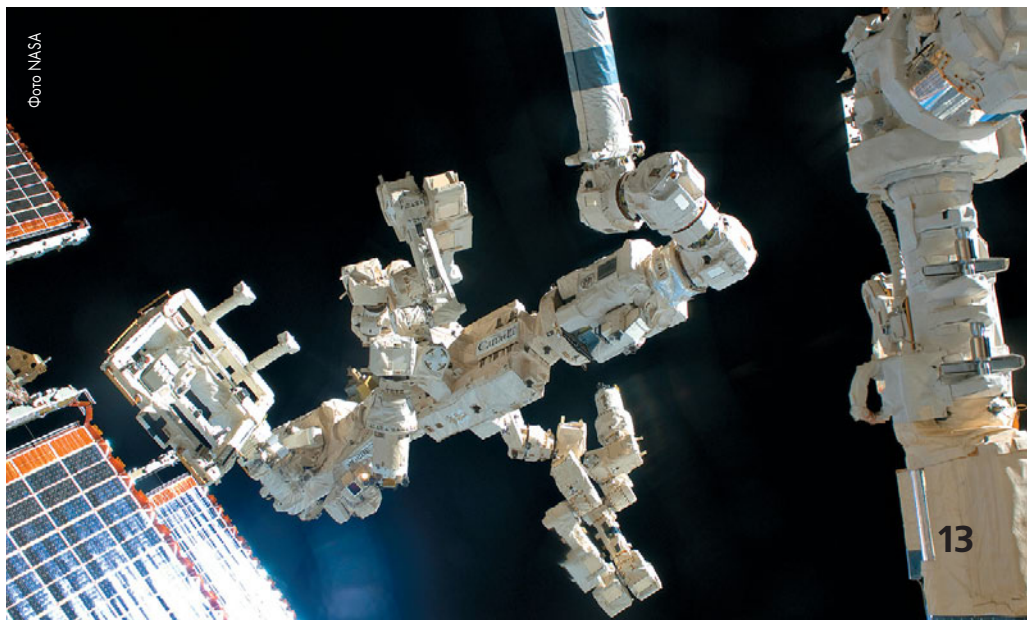
В конце марта**, после полной разгрузки японского грузовика, экипаж МКС заполнит его герметичный отсек различными отходами, отработанной и неисправной аппаратурой и мусором, которые сгорят вместе с кораблем над Тихим океаном. Но перед этим в течение суток японские инженеры будут испытывать «Коунотори-2» в автономном полете.

В настоящее время корабль HTV, разработка которых обошлась японскому налогоплательщику по меньшей мере в 700 млн \$, являются единственным автоматическим средством, способным доставлять на МКС крупные компоненты станции. В этом плане именно японский корабль видится пусть не совсем полноценной, но некоторой заменой шаттлам, и эта уникальность будет сохраняться в течение некоторого времени. В частности, NASA уже зарезервировало места на HTV под американское оборудование в обмен на три миссии шаттла, которые доставили части японского комплекса Kibo.

Сейчас Япония строит еще пять кораблей HTV для грузовых миссий, которые планируется выполнять примерно один раз в год вплоть до 2016 г. Следующий полет японского грузовика запланирован на первую половину 2012 г.

С использованием материалов JAXA, Spaceflight Now и пресс-службы ЦУП

▼ «Декстер» извлекает грузы из негерметичного отсека HTV-2



* Человекоподобный (антропоморфный) робот Dextre («Декстер»), официально именуемый «ловким манипулятором специального назначения» (Special Purpose Dexterous Manipulator).

** Отстыковка и возвращение HTV-2 планируются на 28–29 марта 2011 г.



«Прогресс М-09М»: микроспутник «Кедр» и панорамный радиометр

го комплекса 17П32-5, именуемого «Гагаринским стартом».

Стартовая масса «Прогресса М-09М» составляла 7284 ± 5 кг. Перед запуском в баки комбинированной двигательной установки (КДУ) корабля было залито 571.4 кг окислителя и 308.8 кг горючего.

На борту «Прогресса М-09М» – девятого изделия новой, 400-й серии кораблей типа «Прогресс» – находилось 2666 кг различных грузов для МКС и ее экипажа. В его грузовом отсеке располагалось 1444 кг аппаратуры и оборудования, а в отсеке компонентов дозирования – 972 кг топлива, кислорода и питьевой воды. В список грузов также вошли 250 кг топлива в баках КДУ, которые могут пойти на нужды МКС.

РН «Союз-У», изготовленная в самарском ГНПРКЦ «ЦСКБ–Прогресс», была доставлена на космодром в сентябре 2010 г. ТКГ «Прогресс М-09М», произведенный в подмосковной РКК «Энергия», прибыл на Байконур в ноябре.

Первоначально запуск грузовика намечался 27 декабря 2010 г., но в июле прошлого года был отложен на месяц. Начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов объяснил это, в частности, низкой солнечной активностью, благодаря чему орбита МКС корректировалась реже и соответственно уменьшилась необходимость в привозе топлива.

«Кедр», радиометр, «Космические крылья» и маринованные огурцы

«Прогресс М-09М» везет студенческий радиолюбительский микроспутник «Кедр», названный в честь позывного первого космонавта Земли Юрия Гагарина. Он будет запущен экипажем станции в ходе выхода в открытый космос в рамках эксперимента «РадиоСкаф» и посвящен полувековому юбилею первого полета человека в космос.

Запуск микроспутника предполагалось осуществить в выходе 16 февраля, но за неделю до этого неожиданно было принято решение отложить его на следующую российскую внекорабельную деятельность. По словам заместителя руководителя Роскосмоса Виталия Давыдова, у специалистов возникли опасения, что из-за ограниченного ресурса бортовой аккумуляторной батареи «Кедр» не «доживет» в полете до 12 апреля.

В связи с этим в 50-летний юбилей первого полета микроспутник будет находиться внутри МКС и передавать сигналы через радиолюбительские антенны российского сегмента.

Напомним, что 4 февраля 2006 г. в рамках эксперимента «РадиоСкаф» Валерием Токаревым во время выхода в открытый космос был запущен начальный аппаратный скафандр «Орлан-М» №14, названный микроспутником «РадиоСкаф». В дальнейшем планировалось отправить за борт станции «РадиоСкаф-2», также на базе отработавшего свой срок «Орлана-М», но в июне 2009 г. из-за нехватки места для хранения на МКС скафандры «Орлан-М» №26 и 27 удалили со станции на корабле «Прогресс М-02М».

Таким образом, постановщики эксперимента «РадиоСкаф» остались без оболочки миниспутника. Родилась идея изготовить специальный алюминиевый каркас для радиолюбительского аппарата и поместить в него аппаратуру, не попавшую в скафандр. Этот импровизированный микроспутник получил новые имена ARISSat-1 и «РадиоСкаф-В», а затем и юбилейное название «Кедр».

Аппарат имеет массу 29.7 кг (без аккумуляторной батареи) и размеры $55 \times 55 \times 40$ см. Он представляет собой параллелепипед, на каждой из граней которого смонтированы панели солнечных батарей мощностью по 19.1 Вт, предоставленные Центром космических полетов имени Годдарда NASA.

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

28 января в 04:31:38.952 ДМВ (01:31:39 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовыми расчетами предприятий Роскосмоса был осуществлен пуск ракеты-носителя (РН) «Союз-У» (11А511У-ПВБ №И15000-126) с транспортным грузовым кораблем (ТКГ) «Прогресс М-09М» (11Ф615А60 №409).

В 04:40:28.487 аппарат отделился от третьей ступени РН и вышел на орбиту с начальными параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.65° (51.66 ± 0.06);
- минимальная высота – 193.43 км ($193+7/-15$);
- максимальная высота – 255.18 км (245 ± 42);
- период обращения – 88.70 мин (88.59 ± 0.37).

Корабль получил номер **37359** и международное обозначение **2011-004А** в каталоге Стратегического командования США.

Этот запуск стал 107-м в рамках программы Международной космической станции (МКС). «Прогресс М-09М» – первый из шести российских грузовиков, которые отправятся на станцию в 2011 г., а также 132-й стартовавший корабль семейства «Прогресс» за 33 года. В графике сборки и эксплуатации МКС его полет имеет обозначение 41Р.

Это был 1349-й орбитальный запуск с космодрома Байконур, 762-й полет ракеты-носителя «Союз-У» и 467-й пуск со старто-





▲ Укладка грузов в «Прогресс» – это очень ответственный процесс и целое искусство

Внутри «Кедра» установлены шесть преобразователей постоянного тока, перезаряжаемая аккумуляторная батарея 825М3 массой 6.5 кг от скафандра «Орлан-МК», радиочастотный приемопередатчик, интегрированный блок управления системами и четыре маленькие видеокамеры, объективы которых выходят наружу микроспутника.

Снаружи «Кедра» находится панель, позволяющая космонавту управлять микроспутником и контролировать состояние его систем, а также два зеркала для видеокамер и цилиндрический ионизационный вакуумметр, созданный студентами Юго-Западного государственного университета (г. Курск). Вакуумметр будет измерять плотность вакуума 1.5 часа каждый день.

«Кедр» разработан и изготовлен радиолюбительской спутниковой корпорацией AMSAT при участии NASA, рабочей группы любительского радио на МКС ARISS и РКК «Энергия».

Микроспутник будет передавать с орбиты на радиолюбительской частоте 145.95 МГц 24 приветственных сообщения от детей на 15 языках, голос Юрия Гагарина, закодированное слово, позывной RS01S, фотографии Земли в режиме телевидения с медленной разверткой SSTV и телеметрическую информацию от научной аппаратуры и служебных систем.

На борту «Прогресса М-09М» находится аппаратура для российского эксперимента «СВЧ-радиометрия», цель которого – разработка методов дистанционного зондирования Земли в перспективном дециметровом диапазоне электромагнитных волн для определения влажности почв, параметров растительного покрова и солености морей.

Это панорамный радиометр РК-21-8 массой 89.5 кг, изготовленный в Специальном конструкторском бюро Института радиотехники и электроники РАН, и адаптер массой 15.5 кг для монтажа радиометра на служебном модуле (СМ) «Звезда» в ходе выхода в открытый космос Дмитрия Кондратьева и Олега Скрипочки 16 февраля.

Радиометр РК-21-8 состоит:

◆ из сборно-разборной 8-лучевой антенной системы с устройством калибровки, которая обеспечивает прием излучения под-

стилающей поверхности Земли с восьми направлений, формируемых диаграммой направленности. Габариты антенны: 1.92×1.2 м;

◆ 8-канального радиометрического СВЧ-приемника, осуществляющего прием измеряемого сигнала с восьми выходов антенной системы, его усиление, детектирование и формирование потока данных;

◆ командно-информационного блока.

Полоса обзора радиометра составляет 450–500 км, пространственное разрешение – около 50 км, частота приема – 1415 МГц.

Кстати, подобный 2-канальный радиометр «Зонд-ПП» будет стоять на малом космическом аппарате МКА-ФКИ №1 разработки НПО имени С.А. Лавочкина, запуск которого планируется на 16 апреля.

«Прогресс М-09М» везет оборудование для пульта космонавта «Нептун-МЭ» спускаемого аппарата корабля «Союз ТМА-М». Напомним, что 9 октября 2010 г., когда 701-я машина летела к МКС, в пульте отказал блок системы преобразования аналоговых сигналов. Это привело к тому, что на дисплее интегрированного пульта управления перестали отображаться данные с нескольких аналоговых датчиков.

На «Прогрессе М-08М» в октябре 2010 г. был доставлен CD-диск с программным обеспечением, которое бортинженер-1 Александр Калери загрузил в память пульта космонавта, а на «Прогрессе М-09М» отправили четыре сборки микроамперметров М4294М и кронштейны для их крепления на пульте управления.

Группа психологической поддержки Института медико-биологических проблем (ИМБП) РАН отправила командиру 26-й экспедиции Скотту Келли подарок ко дня рождения (21 февраля ему испол-

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-09М»

Наименование	Масса, кг
В грузовом отсеке:	1444.14
◆ Средства обеспечения газового состава (анализатор-течеискатель фреона для анализатора оперативного контроля ГАНК-4М, газоанализатор с крепежом)	7.00
◆ Средства водообеспечения (мембранный фильтр-разделитель – 2 шт., узел бактериальной очистки со шлангом – 2 шт., вставка-уловитель – 3 шт., блок перекачки с кабелем, фильтр газожидкостной смеси, блок раздачи и подогрева БРП-М с кабелем, блок колонок очистки, разделитель для блока разделения и перекачки конденсата – 2 шт., шланг – 5 шт., емкость для конденсата атмосферной влаги, отделитель, принадлежности для систем «Родник-1» и «Родник-2», емкость для воды ЕДВ с обеззараживающим раствором)	105.91
◆ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (упаковка с вкладышами для асенизационно-санитарного устройства – 2 шт., переходник для ЕДВ – 2 шт., сборник с отжимом, мочеприемник со шлангом – 2 шт., упаковка салфеток – 2 шт., приемник, сигнализатор, шланг – 5 шт., тройник, штуцер угловой, шланг-тройник – 2 шт., фильтр-вставка – 3 шт., контейнер бытовых отходов мягкий – 10 шт., насос-сепаратор для малогабаритного ручного насоса МНР-9, упаковка с пылесборниками, сборник)	71.24
◆ Средства обеспечения пищи (контейнер с рационами питания – 30 шт., упаковка с салфетками для средств приема пищи – 5 шт., пакет для отходов с резиновым жгутом – 150 шт., контейнер с набором свежих продуктов – 3 шт., пакет для крошек – 10 шт., средство приема пищи – 4 шт.)	222.30
◆ Одежда и средства личной гигиены (упаковка салфеток для водных процедур – 25 шт., упаковка влажных салфеток – 14 шт., упаковка влажных полотенец – 15 шт., упаковка сухих салфеток – 2 шт., упаковка сухих полотенец – 22 шт., упаковка средств для полости рта – 2 шт., набор для личной гигиены «Комфорт» – 3 шт., комплект «Аэлита» – 2 шт., вкладыш к спальному мешку – 4 шт., обувь меховая полетная – 2 шт., комбинезон сменный – 3 шт., ботинки – 2 шт., упаковка с жевательной резинкой, комбинезон оператора – 2 шт., комбинезон-утеплитель, белье «Камелия» – 33 шт., повязка на глаза – 6 шт., комплект монтажника – 2 шт., система притяга «Морфей» – 2 шт., гарнитуру облегченный – 16 шт.)	68.86
◆ Средства профилактики неблагоприятного действия невесомости (костюм электростимуляции)	2.60
◆ Средства оказания медицинской помощи (упаковка с пищевыми добавками, медицинская упаковка для замены лекарственных средств, медицинская упаковка – 4 шт.)	2.67
◆ Оборудование медицинского контроля и обследования (измеритель объема голени, упаковка для комплекса определения содержания гемоглобина «Рефлотрон-4», комплект элементов питания для мини-центрifuги М-1100, элементы питания для сфигмоманометра «Тензоплюс»)	1.51
◆ Средства контроля чистоты атмосферы и уборки станции (упаковка с санитарными салфетками для поверхностей – 2 шт., упаковка с пробирками – 3 шт., упаковка для анализатора проб «Экосфера» – 2 шт.)	3.71
◆ Средства индивидуальной защиты (патрон поглотительный литиевый ЛП-9 – 2 шт., емкость СПТ с водой – 2 шт., комплект запасных инструментов и принадлежностей ЗИП-2М, упаковка сменных элементов скафандра, комплект белья – 2 шт.)	26.34
◆ Система обеспечения теплового режима (сменная кассета пылефильтра – 30 шт., вентилятор)	8.73
◆ Система управления бортовой аппаратурой (эзпот Т61р, адаптер интерфейса RS-232 – 2 шт., жесткий диск)	4.30
◆ Система электропитания (аккумуляторная батарея)	77.14
◆ Бортовая информационно-телеметрическая система (прибор ТА515)	1.24
◆ Средства технического обслуживания и ремонта (мешок для контейнера – 24 шт., сумка с прибором МВР-2К)	3.72
◆ Комплекс средств поддержки экипажа (бортовая инструкция «Разгрузочно-погрузочные работы», бортовая документация, посылка для экипажа – 4 шт., упаковка с конвертами)	22.66
◆ Видео- и фотоаппаратура (жесткий диск для фотокамеры Nikon D2X – 2 шт., пальчиковая батарея – 16 шт., комплект для чистки фотооборудования, адаптер – 2 шт.)	0.84
◆ Комплекс целевых нагрузок (аппаратура и оборудование для экспериментов «Биодеградация», «Молния-Гамма», «Радиоскоп-В», «СВЧ-радиометрия», «Типология» и MARES)	146.97
◆ Оборудование для ФГБ «Заря» (комплект «Фунгистат», упаковка с пробирками – 3 шт., извещатель дыма электроиндукционный ИДЭ-2 – 10 шт., комплект приспособлений для чистки иглы ИДЭ-2, аккумуляторная батарея)	101.36
◆ Оборудование для СО «Пирс» (ИДЭ-2 с приспособлениями для чистки иглы – 3 шт., датчик-сигнализатор дыма ДС-7А – 3 шт., панель агрегатов сменная, кабель, кабель-вставка, воздухоход – 7 шт., фланец крепежный – 3 шт., переходник – 2 шт., рамки декоративные для нижнего и верхнего пылесборников, чехол – 2 шт.)	39.08
◆ Оборудование для МИМ-1 «Рассвет» (вентилятор – 2 шт., фланец переходный – 2 шт., воздухоход – 2 шт., фланец с сеткой – 2 шт., мягкий контейнер)	16.11
◆ Оборудование для пульта космонавта «Нептун-МЭ» спускаемого аппарата транспортного пилотируемого корабля «Союз ТМА-М» (кронштейн с прибором, кронштейн – 2 шт., липучка-держатель, уголок, кабель-вставка, блок приборов)	1.50
◆ Оборудование для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 22 шт., сумка с продуктами питания – 2 шт., средства обеспечения экипажа, посылка для экипажа – 3 шт., средства контроля среды обитания, оказания медицинской помощи, санитарно-гигиенического обеспечения и профилактики воздействия невесомости, оборудование для переработки воды, лэптопов, беговой дорожки TVIS и внекорабельной деятельности, принадлежности для американских и европейских экспериментов)	508.35
В отсеке компонентов дозаправки:	971.60
◆ Топливо в баках системы дозаправки (окислитель – 325.8 кг, горючее – 176.10 кг)	501.90
◆ Кислород в баллонах средств подачи кислорода	49.70
◆ Питьевая вода в баках системы «Родник»	420.00
В баках комбинированной двигательной установки:	
◆ Топливо для нужд МКС (при реализации штатной стыковки)	250.00
Всего:	2665.74

«Прогресс М-08М» завершил трехмесячный полет

24 января в 03:42:43 ДМВ (00:42:43 UTC) корабль «Прогресс М-08М» массой 5810 кг, который провел на Международной космической станции 85 дней, отчалил от стыковочного отсека «Пирс».

В 03:45:44 грузовик с помощью двигателей причаливания и ориентации осуществил 15-секундный маневр увода от станции. МКС массой 369 347 кг осталась на орбите наклонением 51.66°, высотой 351.48×368.68 км и периодом обращения 91.54 мин.

В 08:16:44 сближающе-корректирующий двигатель корабля включился на 155 сек и выдал тормозной импульс величиной 85.2 м/с. «Прогресс М-08М» сошел с орбиты и разрушился в плотных слоях земной атмосферы. Несгоревшие элементы его конструкции упали в южной части Тихого океана в 3875 км юго-восточнее города Веллингтон (Новая Зеландия) в районе с координатами 51°18' ю. ш., 135°54' з. д.

Подготовил А.Красильников по материалам ЦУП

нтся 47 лет). Экипаж МКС-26 получит несколько книг основоположника космонавтики Константина Циолковского, которые передал его правнук Сергей Самбуков, работающий главным специалистом в РКК «Энергия», а также настенный календарь с изображениями прекрасных земных пейзажей.

А.Ю. Калери найдет в грузовике книгу Владимира Бардина «В горах и на ледниках Антарктиды» и несколько номеров журнала «Аэронавтика и космос». Редакция НК послала российским космонавтам книгу Вадима Лукашевича и Игоря Афанасьева «Космические крылья» с дарственной надписью.

Кстати, на «Прогрессах» больше не возят CD- и DVD-диски с музыкой и фильмами, так как теперь космонавты получают их посредством электронной почты.

По просьбе космонавтов ИМБП также отправил на «Прогрессе М-09М» почти 3 кг маринованных огурцов, 2 кг лука, 0.5 кг чеснока, 3.5 кг яблок, 3.5 кг апельсинов и 2.5 кг лимонов.

Компания «Кентавр-Наука», где шьют экипировку для космонавтов, заложила в корабль одежду для российских членов экипажа МКС-27/28 – Александра Самокутяева и Андрея Борисенко, которые прилетят на МКС на корабле «Союз ТМА-21» в День дурака. В грузовике также находится парадная одежда для 27-й экспедиции, в которую облячится экипаж 12 апреля, в полувековой юбилей первого космического полета.

Два дня до цели

Автономное «плавание» корабля «Прогресс М-09М» к МКС реализовывалось по двухступенчатой схеме с двухимпульсным маневром на 3-м и 4-м витках полета и одноимпульсной коррекцией на 17-м витке.

28 января грузовик провел двухимпульсный маневр. Его сближающе-корректирующий двигатель включился в 08:23:52 и в 08:59:28 ДМВ. Первый импульс продолжался 64.4 сек и имел величину 25.58 м/с, второй – 37.6 сек и 14.81 м/с. После маневра корабль оказался на орбите наклонением 51.67°, высотой 260.73×307.24 км и периодом обращения 90.08 мин. За первый день полета «Прогресс М-09М» сжег 116 кг топлива.

29 января грузовик осуществил одноимпульсную коррекцию. Его двигатели причаливания и ориентации запустились в 05:25:16 и проработали 10.5 сек, увеличив скорость полета корабля еще на 0.72 м/с. В результате коррекции «Прогресс М-09М» перешел на орбиту наклонением 51.67°, высотой 261.90×308.28 км и периодом обращения 90.10 мин. За вторые сутки аппарат потерял еще на 7.5 кг.

Стыковка в автомате

Стыковка «Прогресса М-09М» планировалась 30 января в 05:39 ДМВ в автоматическом режиме на 33-м витке его полета. Она намечалась на теновом участке орбиты вне зоны радиовидимости российских наземных отдельных командно-измерительных комплексов.

Ведомый радиотехнической системой «Курс», в 05:11 и в 05:13 корабль осуществил



с помощью двигателей причаливания и ориентации (ДПО) последние два из шести тормозных маневров, рассчитанных бортовой цифровой вычислительной машиной ЦВМ-101.

«Напоминаем, что в 05:34 мы войдем в тень. Фара на грузовике у нас будет включена», – сообщил подмосковный Центр управления полетами (ЦУП-М) бортинженеру-2 станции Олегу Скрипочке. Россиянин контролировал сближение «Прогресса М-09М» на дисплее пульта телеоператорного режима управления, расположенного в СМ «Звезда».

В 05:14 на дальности 400 м корабль приступил к облету МКС.

«Наблюдаем “Облет”, – комментировал происходящее Скрипочка. – Визуально диаметр СМ в пределах одной клетки [на дисплее]... По «Курсу» дальность 240 м, скорость 0.26 м/с. Наблюдаем станцию, наблюдаем Служебный модуль».





На «Прогрессе М-14М» испытывают цифровое телевидение для МКС и «Союз ТМА-М»

В ноябре 2010 г. на космодроме Байконур проводились натурные испытания технологического макета новой телевизионной системы «Синица-2», которая разработана в Санкт-Петербургском ФГУП «НИИ телевидения».

Она предназначена для трансляции телевизионной «картинки» с кораблей серии «Союз ТМА-М» и с борта МКС и, в отличие от применяемой в настоящее время аналоговой телевизионной системы «Клест-М», является цифровой. Система «Синица-2» обладает существенно меньшей массой и энергопотреблением и качественно лучшими характеристиками.

В ходе испытаний самолет Ан-2 с установленным на нем передатчиком системы «Синица-2» совершал полеты над космодромом, а приемник системы, смонтированный на телевизионной станции «Орион», выполнял прием телевизионного сигнала. Станция «Орион» расположена неподалеку от 1-й площадки космодрома и при запусках кораблей «Союз» через нее ведется трансляция телевизионной «картинки».

Для проведения летных испытаний цифровой передатчик системы «Синица-2» с кодером планируется установить на «Прогрессе М-14М», запуск которого намечается на 27 декабря 2011 г. В случае успешного проведения тестов передатчик вскоре появится на МКС, а затем на кораблях серии «Союз ТМА-М».

В этом году Россия намечает осуществить еще девять запусков к МКС:

- 30.03 – «Союз ТМА-21» (№ 231);
- 27.04 – «Прогресс М-10М» (№ 410);
- 30.05 – «Союз ТМА-02М» (№ 702);
- 21.06 – «Прогресс М-11М» (№ 411);
- 30.08 – «Прогресс М-12М» (№ 412);
- 30.09 – «Союз ТМА-22» (№ 232);
- 26.10 – «Прогресс М-13М» (№ 413);
- 30.11 – «Союз ТМА-03М» (№ 703);
- 27.12 – «Прогресс М-14М» (№ 414).

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

▲ Олег Скрипочка и Александр Калери собирают аппаратуру ТОРУ, готовясь к стыковке «Прогресса М-09М»

В 05:21 в конце облета грузовик на расстоянии 200 м до МКС развернулся по крену и нацелился на узел на стыковочном отсеке (СО) «Пирс», шесть дней назад освобожденный «Прогрессом М-08М». «Изображение по-прежнему устойчивое», – сообщил бортинженер-2.

В 05:28 на дальности 171 м корабль начал автоматическое причаливание к МКС. Олег продолжал репортаж: «Есть «Причал». Работают ДПО... Дальность 90 м, скорость 0.5 м/с... ССВП [система стыковки и внутреннего перехода] готов... Есть вход в тень. Станцию наблюдаю, мишень наблюдаю».

ЦУП предупредил, что на заключительном этапе причаливания грузовик может покачаться по крену: «Может покачать изображение [на дисплее] немного. Может быть раскачка по крену».

«Дальность порядка 15 м, скорость 0.12 м/с. Есть небольшое расхождение по крену... Дальность порядка 5 м. Кресты собраны. Изображение мишени стабильное. Скорость 0.11 м/с. Пошла небольшая раскачка по курсу. Прошли дальность 3 м. Кресты собраны. Продолжается небольшая рас-

качка. Есть касание», – комментировал бортинженер-2.

«Прогресс М-09М» причалил к СО1 «Пирс» в 05:38:48 ДМВ. Для кораблей семейства «Прогресс» эта стыковка стала 139-й. Грузовик пристыковался к МКС, когда она выполняла 69916-й виток по орбите наклонением 51.65°, высотой 352.15×368.10 км и периодом обращения 91.53 мин.

Дальнейшие планы

По текущему плану «Прогресс М-09М» пробудет на МКС до 26 апреля, после чего его место займет «Прогресс М-10М», запуск которого намечается на 27 апреля. Однако в это время на станции должен находиться шаттл «Индевор» (миссия STS-134), поэтому даты расстыковки, запуска и стыковки российских грузовиков, скорее всего, будут пересмотрены.

«Прогресс М-09М» во время пребывания на МКС из-за его неоптимального расположения не планируется использовать для коррекции орбиты станции, поэтому основной задачей грузовика будет управление ориентацией по крену.





CCDev: промежуточные итоги

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»
Фото NASA

31 января NASA опубликовало состояние работ по пяти грантам, выданным в рамках первого этапа программы «Разработка коммерческих систем для доставки экипажа» CCDev (Commercial Crew Development)*. Компании Sierra Nevada, Blue Origin и Paragon завершили работу в соответствии с планом до конца календарного года; команды Bigelow/Boeing и ULA (United Launch Alliance) продлили данный этап до марта и апреля соответственно.

Отчеты о проделанной работе

Корпорация *Sierra Nevada Corporation* (SNC), получившая 20 млн \$, в октябре 2010 г. изготовила изделие ETA (Engineering Test Article) для технических испытаний корабля Dream Chaser – кабины и части герметичных переборок аппарата. Был также смонтирован стенд для испытаний двигателей реактивной системы управления (PCU) и начаты проверки воспламенителя ЖРД.

Кроме того, специалисты SNC совместно с Университетом Колорадо провели бросковые испытания масштабной модели корабля в Летно-исследовательском центре имени Драйдена (NASA). Фирма также выбрала необходимое бортовое радиоэлектронное оборудование (БРЭО) и систему аварийного прерывания полета.

В декабре прошли прочностные испытания ETA, которыми завершилась разработка эскизного проекта. На защите проекта присутствовали представители NASA.

Группа *Boeing / Bigelow Aerospace*, имея грант в 18 млн \$ на проект пилотируемого транспортного корабля CST-100, продлила срок выполнения работ до марта 2011 г.

В течение IV квартала 2010 г. удалось выполнить 94% намеченных работ, закрыв 34 пункта плана программы. В частности, утверждены пересмотренный график демонстрации системы аварийного спасения (Abort System Hardware Demo), а новый график

сборки двигателей предусматривает полный анализ и окончательный отчет о завершении разработки в марте 2011 г.

При участии представителей NASA, Федеральной авиационной администрации FAA и независимых экспертов состоялась защита системного проекта SDR (System Definition Review). В ходе защиты получено более 300 письменных замечаний и рекомендаций по различным элементам конструкции корабля. К концу 2010 г. было закрыто 6% этапов научно-исследовательских работ (НИР) в рамках SDR.

В ходе работы над проектом были заключены следующие контракты с субподрядчиками:

- ❖ Bigelow Aerospace (уточнение техзадания на совместные системы «корабль – орбитальная станция») на сумму 3.9 млн \$;

- ❖ ULA (инженерное обеспечение проекта и компоновки PH) – 0.484 млн \$;

- ❖ Aerojet General (обсуждение и демонстрация систем наземной подготовки к пуску) – 0.666 млн \$;

- ❖ ILC Dover LP (производство материалов для надувных подушек-амортизаторов) – 0.416 млн \$;

- ❖ Pratt & Whitney Rocketdyne Inc. (выбор двигателя и подготовка демонстрации работы двигательной установки системы аварийного спасения; ДУ САС) – 0.560 млн \$.

Объединенный пусковой альянс ULA (United Launch Alliance), получивший грант стоимостью 6.7 млн \$ на разработку системы

▼ **Первый заместитель администратора NASA Лори Гарвер выступает 6 февраля 2011 г. на защите проекта Dream Chaser компании Sierra Nevada Corp.**



обнаружения неисправностей для аварийного прерывания последовательности операций по запуску и полету PH Atlas V, продлил срок выполнения работ по контракту до апреля 2011 г. включительно.

В октябре прошел анализ безопасности двигателя РД-180, твердотопливных ускорителей и конструкции PH Atlas V. На защите присутствовали представители космических центров Джонсона, Маршалла и Кеннеди, а также Управления планирования коммерческих пилотируемых программ NASA.

В ноябре ULA завершил подготовку, а в декабре успешно продемонстрировал имитацию аварийной ситуации с PH Atlas V, для того чтобы потенциальные заказчики (прежде всего, Boeing, Bigelow и Sierra Nevada) могли представить последовательность прекращения полета комбинации «ракета – корабль» с использованием как крылатых, так и капсульных конфигураций КА. В ходе демонстрации имитировались четыре аномалии в работе PH, включая медленно развивающуюся, быстро развивающуюся и пересекающиеся аварии различных систем носителя.

Компания *Blue Origin* завершила разработку проекта толкающей ДУ САС (Pusher Escape) и герметичной кабины корабля из композиционных материалов (стоимость гранта 3.7 млн \$). В IV квартале 2010 г. она завершила последний оставшийся этап проекта, проведя второе успешное наземное огневое испытание ДУ САС.

Фирма *Paragon Space Development Corporation*, получившая контракт



суммой 1.4 млн \$ на разработку прототипа EDU (Engineering Development Unit) системы обеспечения жизнедеятельности, также отчиталась о завершении проекта. Технический проект EDU был готов 18 ноября, а его защита прошла 16 декабря, в полном соответствии с графиком. По обоим этапам выпущены соответствующие обзоры. Интересно, что подпись NASA под последним обзором была получена буквально за минуты до истечения нормативного срока.

В тестах блока EDU использовалась уникальная испытательная камера, имитирующая метаболизм человека и объединенная с системой сбора данных. Камера была разработана и построена на собственные средства Paragon. Испытания шли круглосуточно с 1 по 8 декабря. В тестах были определены

* Агентство выделило в общей сложности 50 млн \$ на первый этап программы и в марте 2011 г. должно предоставить около 200 млн \$ дополнительно; НК №4, 2011, с. 21.



▲ Инженерный макет корабля Dream Chaser, вид сзади

все параметры блока, показывающие возможность очистки воздуха от углекислого газа и избыточной влаги, тепловой контроль для стационарного состояния и при различных вариантах нагрузок.

А как же безопасность?

Поступательное движение в области частных проектов пилотируемых систем вновь поднимает важнейший вопрос о безопасности предстоящих космических полетов. Глава управления безопасности и обеспечения полетов NASA Брайан О'Коннор (Brian O'Connor) констатирует, что факторы риска таких миссий нельзя преуменьшать. Вероятность погибнуть в полетах на шаттлах или «Союзах» приблизительно такая же, как при попытке совершить восхождение на Эверест*. Во всяком случае, полеты на гражданских самолетах гораздо безопаснее. Например, в 2010 г. американские авиакомпании не имели ни одного несчастного случая со смертельным исходом, несмотря на то что самолеты поднимались в небо более 10 млн раз и перевезли около 700 млн пассажиров.

Чтобы добраться до космоса, требуется огромное количество энергии, высвобождение которой – главное при расчетном полете или резкое в случае аварии – опасно уже само по себе. Да и космическая среда, крайне враждебная человеку, порождает ряд проблем для систем корабля и экипажа: например, опасность взрывной декомпрессии, высокий уровень радиации и быстро движущийся космический мусор. Возвращение на Землю также непростое занятие, так как вход в атмосферу вызывает экстремальные температуры, из-за которых может прогореть обшивка корабля. «Запускать людей в космос нелегко, – говорит Боб Доремус (Bob Doremus), менеджер NASA по безопасности программы Space Shuttle. – И мы уяснили это с течением времени, восприняв очень тяжелые уроки нашей программы».

Ясно, что нельзя «в лоб» сравнивать ракетный полет на орбиту с авиационным, даже самым дальним. Тем не менее требования к безопасности полетов по мере роста «частного» пассажиропотока в космос будут толь-

ко нарастать. Проблема в том, каким образом обеспечить эти требования. В авиации высокая надежность самолетов достигается многими миллионами часов наземных и летных испытаний, а также длительной эксплуатацией воздушных судов, отлаженной системой межполетного обслуживания, регламентных работ и ремонтов. Для существующей космической техники, пока еще одноразовой, такой подход невозможен ни технически, ни экономически. Ведь огромный объем затрат на летные испытания опытных образцов способен «обрушить» всю экономику ракетно-космической техники.

«Космический полет настолько дорог, что мы, как правило, начинаем летать на очень, очень ранней стадии разработки. Мы доказываем работоспособность нашей системы, выполняя на ней нашу миссию, и не можем себе позволить заниматься этим последовательно, – прокомментировал ситуацию О'Коннор. – С этой точки зрения можно сказать, что даже шаттл по-настоящему не введен в эксплуатацию и, вероятно, никогда не был бы введен, даже если бы мы летали на нем еще 10 или 15 лет».

Исполнительный директор и президент Virgin Galactic Джордж Уайтсайдз (George Whitesides) также считает, что летные испытания являются ключевыми в формирующемся частном космическом секторе. Его компания планирует начать коммерческие туристические «прогулки» в суборбитальный космос в ближайшем будущем, возможно, уже в 2012 г., и имеет цели, весьма отличные от задач NASA. Но важность летных испытаний признают и «суборбитальщики».

«Лучше всего – летать, – считает Уайтсайдз. – Можно сделать и запустить сколько угодно моделей и с течением времени отработать на них миссии любого уровня сложности, но в конце концов для повышения безопасности системы наиболее важным является только полет реального [пилотируемого] аппарата».

Эксперты говорят, что полеты человека в космос – как и в авиации – будут все безопаснее и безопаснее с течением времени и с накоплением знаний и опыта. «Хотя они всегда будут оставаться достаточно рискованными, опыт позволит снизить риск», – утверждает Джон Логсдон (John Logsdon), эксперт по космической политике и почетный профессор Университета Джорджа Вашингтона. Повышению надежности и безопасности космических полетов также будет способствовать технологический прогресс, считает он. Двигательные установки и конструкция кораблей станут более простыми и надежными. «Лучший путь к снижению риска – упрощение системы», – полагает Логсдон.

Когда?

Несмотря на то что «частники» активно работают над новыми пилотируемыми космическими системами, Соединенным Штатам придется еще несколько лет довольствоваться местами на российских «Союзах». Маловероятно, что эксплуатацию шаттлов продлят далее трех миссий, запланированных на этот год: в бюджете нет средств на

эксплуатацию транспортной системы после 2011 г. В связи с этим американские компании и NASA предпринимают значительные усилия, чтобы максимально сократить срок зависимости от России.

После своего триумфа с запуском первого грузового корабля фирма SpaceX обещает довести Dragon до пилотируемых кондиций в течение двух-трех лет. Компания Orbital Sciences Corporation (OSC) также заявила о своих намерениях участвовать в программе CDev: в декабре 2010 г. она представила в NASA предложения в ответ на ходатайство о выдаче контракта на второй этап этой программы.

OSC представила некоторые основные детали своего предложения для обеспечения безопасных и доступных услуг по доставке на МКС и для осуществления коммерческой деятельности на околоземной орбите. Концепция Orbital включает в себя следующие идеи:

- ❖ Использование транспортного аппарата типа «смешанный несущий корпус пятого поколения», который может запускаться с помощью одноразовой РН и при возвращении на Землю совершать посадку на взлетно-посадочную полосу (ВПП). Корни этого проекта – в исследованиях, выполненных OSC для NASA в рамках программы Orbital Space Plane («Орбитальный космический самолет») в период 2000–2003 гг.**

- ❖ Транспортный аппарат должен быть четырехместным, обеспечивая экономически эффективное решение потребностей NASA в области доставки астронавтов, а также допуская будущее коммерческое применение.

- ❖ Предложение базируется на ракете Atlas V компании ULA, но оно достаточно гибкое, чтобы использовать другие варианты средств выведения.

OSC также объявила состав своей команды поставщиков. Это фирмы мирового класса: Thales Alenia Space (TAS), которая отвечает за герметичный отсек экипажа, Northrop Grumman (конструкция планера), Honeywell и Draper Laboratory (БРЭО, сертифицированное для работы на пилотируемой системе), ULA – поставщик пусковых услуг.

«Мы подали в NASA продуманное коммерческое решение для перевозки астронавтов на МКС, которое является безопасным, доступным и своевременным, – заявил бывший астронавт Фрэнк Калбертсон (Frank Culbertson), старший вице-президент OSC по пилотируемым космическим системам. – Наша команда с нетерпением ждет обмена мнениями с NASA, чтобы более подробно обсудить, как наилучшим образом... помочь Соединенным Штатам продолжать использовать МКС безопасным и наиболее эффективным образом, а также поддержать коммерческие предприятия, которые ищут доступ в космос».

Аппарат, предложенный OSC, пока не получил названия. Фирма провела углубленную работу для уменьшения его посадочной скорости до безопасного уровня, сохраняя при этом достаточный внутренний объем для размещения экипажа и грузов.

* С 1922 по 2006 год при восхождениях на Эверест погибал каждый сорок девятый альпинист.

** «Родословную» аппарата можно вести от летающих лабораторий HL-10 1960–1970-х годов.

С использованием материалов www.nasaspaceflight.com, Space.com, Reuters и OSC



Звёздный встречает экипаж

И. Извеков.
«Новости космонавтики»
Фото Н. Семёнова

14 января в Звёздном городке состоялась традиционная торжественная встреча недавно вернувшегося из космоса экипажа 24/25-й экспедиции на МКС: Фёдора Юрчихина, Шеннон Уолкер и Дугласа Уилока. После традиционного возложения цветов к памятнику Юрию Гагарину и фотографирования виновники торжества и встречающие в сопровождении оркестра прошли к Дому космонавтов, где в актовом зале состоялся торжественный митинг.

Статс-секретарь – заместитель руководителя Роскосмоса В. А. Давыдов поздравил экипаж от имени агентства и вручил космонавтам ведомственные награды: Фёдору

Юрчихину – Знак Ю. А. Гагарина, Ш. Уолкер и Д. Уилоку – знаки «За содействие космической деятельности».

Экипаж поздравили президент Федерации космонавтики России, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт В. В. Ковалёнок; заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» имени С. П. Королёва, руководитель проектирования перспективного транспортного средства Н. А. Брюханов; директор ИМБП РАН И. Б. Ушаков; начальник ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина, Герой Советского Союза и Герой Российской Федерации, летчик-космонавт С. К. Крикалёв; глава администрации Звёздного городка, Герой Советского Союза, летчик-космонавт А. А. Волков; представители других организаций.

Обращаясь к собравшимся, Николай Брюханов назвал космос шестым океаном. «Освоение шестого океана – это интернациональ-

ная задача», – отметил он, добавив, что данный экипаж внес в ее решение свой вклад. Игорь Ушаков поблагодарил космонавтов за титанический объем выполненных медико-биологических экспериментов и за критические замечания, высказанные экипажем. Игорь Борисович процитировал фразы, которыми Фёдор Юрчихин характеризовал свое самочувствие: «Самочувствие хорошее, понедельник». Или во время выхода: «Самочувствие хорошее – нос холодный, как у собаки».

Президент Ассоциации содействия космонавтике «Байконур – Чебоксары» Валерьян Тихонов вручил экипажу ценные подарки из Чувашии – большие планшеты с видами микрорайона «Байконур» в Чебоксарах, а также фотографии, подтверждающие вручение юным гагаринцам Чувашии их флага, побывавшего на орбите. Этот флаг Фёдор Юрчихин, будучи в космосе, проштамповал бортовыми штампелями, поставил на него автограф и вернул на Землю, а дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт Виктор Горбатко вручил детям.

Далее слово взяли космонавты. Фёдор Юрчихин первым делом отметил, что ровно 45 лет назад не стало легендарного конструктора Сергея Королёва. Все почтили его память минутой молчания. Фёдор выразил уважение своим родителям и всем ветеранам ракетно-космической отрасли. Он также признался в любви своей жене: «Спасибо, что ты всегда со мной». Космонавт поблагодарил своих коллег по экипажу, отметив: «Всегда двери моего дома открыты для вас, и я хоть сейчас с вами в новый полет».

Дуглас Уилок отметил, что после посадки с огромным счастьем почувствовал земной воздух. По его словам, спускаемый аппарат корабля «Союз» перевернулся и экипаж оказался лицом вниз, но благодаря этому спасатели легко вытащили экипаж. А Шеннон Уолкер призналась, что никогда даже и не мечтала о полете на корабле «Союз».

С использованием материалов пресс-службы Роскосмоса

Марк Серов покинул отряд космонавтов

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Приказом руководителя Роскосмоса А. Н. Перминова от 28 января 2011 г. № 18 Марк Вячеславович Серов освобожден от должности космонавта-испытателя РКК «Энергия». Основанием к этому послужило заключение Главной медицинской комиссии от 9 ноября 2010 г. о его негодности к спецтренировкам по состоянию здоровья.

Марк родился 23 мая 1974 г. в городе Пенза-19 (ныне Заречный) Пензенской области, но родным считает Верхний Уфалей в Челябинской области, где в 1991 г. он окончил среднюю школу № 1. В том же году он поступил в Казанский авиационный институт, а после 3-го курса в 1994 г. перевелся в Московский авиационный институт (МАИ) на Авиакосмический факультет, который окончил в 1998 г.

Завершив обучение в МАИ, М. В. Серов пришел в РКК «Энергия». С 1998 г. он рабо-

тал в должности инженера 106-го проектного отдела, а с 2000 г. – в ЦУПе в качестве специалиста по планированию Главной оперативной группы управления (ГОГУ).

29 мая 2003 г. Марк Серов решением Межведомственной комиссии был отобран в качестве кандидата в космонавты и 8 июля 2003 г. зачислен в отряд космонавтов РКК «Энергия». 16 июня 2003 г. он приступил к общекосмической подготовке в ЦПК, которую завершил 28 июня 2005 г., сдав госэкзамены с оценкой «отлично». 5 июля 2005 г. решением Межведомственной квалификационной комиссии ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 2005–2010 гг. М. В. Серов проходил подготовку в группе космонавтов по программе полетов на МКС, но к подготовке в составе экипажей не привлекался.

Марк Вячеславович женат на Елене Олеговне. Она является космонавтом-испытателем отряда космонавтов ФГБУ НИИ ЦПК. В семье растет дочь Елена (род. 23.01.2004).



25 января в почтовое обращение России поступила первая марка 2011 г. Она посвящена 100-летию со дня рождения академика **Мстислава Всеволодовича Келдыша** (1911–1978).

На почтовой марке, отпечатанной в листах малого формата (15 марок в листе), изображены портрет ученого, первый искусственный спутник Земли и формула условия Келдыша (полноты собственной функции).

Формат марки 42×30 мм, тираж 270 000, номинал 12 р. Художник – О. Шушлебина. – А. И.

Тренировки на выживание

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

В период с 20 по 31 января 2011 г. в соответствии с планом подготовки космонавтов в ЦПК имени Ю. А. Гагарина прошли автономные комплексные тренировки в лесисто-болотистой местности вблизи Звёздного городка. В тренировках участвовали четыре условных экипажа (первым указан командир):

❖ *первый:* летчик-космонавт Геннадий Падалка, кандидат в космонавты Алексей Хоменчук, астронавт NASA Джозеф Акаба (20–22 января);

❖ *второй:* летчик-космонавт Юрий Маленченко, кандидат в космонавты Андрей Бабкин, инструктор Владимир Коршунов (23–25 января);

❖ *третий:* кандидат в космонавты Сергей Кудь-Сверчков, астронавт NASA Кевин Форд, инструктор Руслан Ельцов (26–28 января);

❖ *четвертый:* летчик-космонавт Роман Романенко, кандидат в космонавты Денис Матвеев, астронавт NASA Томас Маршбёрн (29–31 января).

В процессе подготовки космонавтов и астронавтов к действиям после посадки в лесисто-болотистой местности зимой проводятся следующие операции: «посадка» экипажа в спускаемом аппарате, снятие скафандров, строительство сигнальных костров и тепло-теплозащитного укрытия, приготовление и прием пищи, отработка действий по вводным поисково-спасательной службы и оказание медицинской помощи «пострадавшему» члену экипажа (условный перелом ноги).

Основной принцип тренировки по выживанию в зимнем лесу – это невмешательство посторонних в действия членов экипажа. Однако это не означает, что они полностью предоставлены сами себе. Все 12 суток тренировок космонавтов неподалеку от них дежурили высококвалифицированные специалисты: инструкторы, врачи, психологи. И днем и ночью они контролировали, как команды справляются с поставленными задачами.

▼ Третий и четвертый экипажи отрабатывают этап транспортировки «травмированного» товарища



Как известно, спускаемый аппарат корабля «Союз» снаряжается носимым аварийным запасом (НАЗ), куда входит все, что может пригодиться членам экипажей на случай нештатного приземления, после которого им придется выживать автономно. Посадка может произойти и в заданном районе в заданное время, но, например, погодные условия могут помешать поисково-спасательной службе подойти к экипажу. В этом случае космонавты должны сохранить себе жизнь и здоровье самостоятельно – с помощью носимого аварийного запаса.

В НАЗ входят светосигнальные средства, вода в количестве шести литров на трех человек, продукты питания сублимированной сушки, аптечка, медицинская накидка и другие инструменты и оборудование, которые могут пригодиться в экстремальных условиях. Кроме того, в НАЗе имеются теплозащитные костюмы, состоящие из цельного комбинезона, мягких сапог, куртки с вшитыми рукавицами. В комплект также входят шерстяные шапочки, шлемофоны, перчатки, простые и меховые носки (унтята, по выражению инструкторов).

Теплозащитный костюм сохраняет тепло, защищает жизнь и здоровье космонавта, не дает ему переохладиться. Он защищает не только от холода, но и от влаги – верхний слой имеет специальную водоотталкивающую пропитку. В такой одежде человек без ущерба для здоровья может провести – даже на самом трескучем морозе – целых трое суток! Теплозащитный костюм поддерживает комфортное состояние, надежно защищая от холода, особенно во время сна.

Каждый член экипажа обеспечен тремя наборами высококалорийных продуктов: сушеным черносливом, сухим творогом, печеньем, шоколадом, а также чаем, кофе и сахаром. Их энергетическая ценность – 5400 ккал на человека в сутки. Продукты питания в рационах подвергаются сублимированной сушке.

Помимо психологических навыков и технических знаний, касающихся приземления в спускаемом аппарате, космонавтам нужны и практические умения. Например, по постройке укрытия. Укрытие, которое строят

космонавты в первый день тренировки (день «приземления»), – это односкатный шалаш. Его назначение – защитить людей от ветра и сберечь тепло. Строится он быстро, что очень важно в условиях короткого зимнего дня.

На второй день экипаж сооружает двускатный шалаш, или вигвам. Он строится на месте разобранный односкатный шалаша. Укрытие сооружается вокруг костра, на нагретом месте. Строительство вигвама требует терпения. В первых, для его по-



▲ Джозеф Акаба, Геннадий Падалка и Алексей Хоменчук



▲ Второй экипаж осваивается на местности после «посадки»

ройки нужно больше подручных материалов: нетолстые древесные стволы, длинные ветки, лапник, а также все то, что уже использовалось в постройке шалаша. Во-вторых, вигвам как более основательная защита от неблагоприятных внешних условий строится дольше: при неблагоприятной погоде его постройка может длиться до шести часов.

На заключительном этапе тренировки экипажи отрабатывали переход от своего лагеря до места встречи с поисково-спасательной службой. По условию тренировки во время перехода один из космонавтов получает условную травму ноги и утрачивает способность перемещаться самостоятельно. Коллеги оказывают ему экстренную помощь, а затем несут «раненого» на руках. Так, четвертый экипаж отрабатывал медицинскую помощь и перемещение Романа Романенко, у которого, по заданию, был «перелом» ноги.

По окончании тренировки Геннадий Падалка сказал: «Действия членов экипажа были прекрасно согласованы. Для меня это уже четвертая тренировка. Алексей Хоменчук сам долго работал в группе инструкторов и прекрасно знает ход действий. У Джо Акабы был подобный опыт тренировки в Америке. Теперь он освежил свои навыки в отношении нашего спускаемого аппарата, а мы с Алексеем закрепили. Хочу заметить, что экипаж с задачами справился на пять баллов!»

А вот мнение кандидата в космонавты Сергея Кудь-Сверчкова: «Все прошло хорошо. Подобралась очень хорошая команда. Все работали слаженно, помогли друг другу, проявляли инициативу. Поначалу было волнение, но оно сразу ушло, когда тренировка началась. Мы отработали все, что требовалось от нашего экипажа по плану, и выполнили главную задачу: научиться сохранять себе жизнь и здоровье при нештатной посадке. Цель тренировки достигнута».

По сообщениям пресс-службы ЦПК

О космонавтах и астронавтах

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Пополнение в отряде космонавтов ФГБУ НИИ ЦПК

В январе 2011 г. отряд ЦПК пополнился новыми космонавтами и кандидатами в космонавты.

Во-первых, приказом начальника ЦПК летчик-космонавт Сергей Викторович Залётин с 11 января принят в штат ФГБУ НИИ ЦПК на должность инструктора-космонавта-испытателя. Полковник запаса С. В. Залётин состоял в отряде космонавтов ЦПК в период 1990–2004 гг. и совершил два космических полета. Он покинул отряд ЦПК в 2004 г. в связи с избранием депутатом Тульской областной думы, где с 2009 г. занимал пост заместителя председателя комитета по социальному законодательству и вопросам экологии. Перейдя на работу в ЦПК, С. В. Залётин остался депутатом Тульской областной думы, но уже на непостоянной основе. С 27 января 2011 г. он состоит членом комитета по бюджету и налогам.

Во-вторых, во исполнение приказа Роскосмоса о создании единого отряда космонавтов в течение января в отряд ЦПК из РКК «Энергия» перешли десять человек. Приказом начальника ЦПК от 22 января в штат ФГБУ НИИ ЦПК были зачислены: инструктором-космонавтом-испытателем – Олег Кононенко,

космонавтами-испытателями – Михаил Корниенко, Сергей Ревин, Олег Артемьев, Елена Серова, Николай Тихонов, кандидатами в космонавты-испытатели – Андрей Бабкин, Сергей Кудь-Сверчков и Иван Вагнер. 25 января на должность кандидата в космонавты-испытатели был зачислен Святослав Морозов.

В-третьих, 1 февраля приказом начальника ЦПК в качестве кандидата в космонавты-испытатели в отряд ФГБУ НИИ ЦПК был принят Сергей Прокопьев, отобранный Межведомственной комиссией 12 октября 2010 г. В тот же день он приступил к общекомической подготовке вместе с шестью другими кандидатами 2010 года набора.

Назначены экипажи МКС

В январе 2011 г. решением Международной комиссии по экипажам МКС (МСОР) назначены экипажи основных экспедиций на МКС, стартующие во втором полугодии 2013 г.

В основной экипаж МКС-37/38 (старт в сентябре 2013 г. на ТК «Союз ТМА-10М» №710) назначены: Олег Котов – командир ТК и МКС-38, бортинженер МКС-37; Сергей Рязанский и Майкл Хопкинс (NASA) – бортинженеры ТК и МКС-37/38.

В основной экипаж МКС-38/39 (старт в ноябре 2013 г. на ТК «Союз ТМА-11М» №711) включены: Михаил Тюрин – командир ТК и бортинженер МКС-38/39, японский астронавт Коити Ваката – бортинженер ТК и МКС-38,

командир МКС-39, Ричард Мاستраккио (NASA) – бортинженер ТК и МКС-38/39.

Экипажи Олега Котова и Михаила Тюрин назначены также дублирующими для экспедиции МКС-35/36 и МКС-36/37 соответственно.

О. В. Котов и М. В. Тюрин отправятся в космический полет в третий раз, а Коити Ваката и Ричард Мастраккио – в четвертый. Ваката должен стать первым японским астронавтом – командиром экспедиции на МКС. Сергей Рязанский и Майкл Хопкинс впервые полетят в космос. Следует отметить, что М. Хопкинс – кандидат в астронавты 2009 года набора (20-я группа). Он первым из своего набора, еще не окончив курс ОКП, получил экипажное назначение.

Замена в экипаже STS-133

15 января 2011 г. американский астронавт, член экипажа «Дискавери» (STS-133) Тимоти Копра получил травму, катаясь на велосипеде. NASA не сообщило, какую именно травму получил астронавт, но по сообщениям многих американских СМИ, упав с велосипеда, он сломал бедренную кость.

19 января NASA объявило, что вместо Копры в экипаж STS-133 назначен Стивен Боуэн. Таким образом, в феврале на «Дискавери» к МКС полетит экипаж в составе: командир Стивен Линдси, пилот Эрик Боу, специалисты полета Элвин Дрю, Майкл Барратт, Стивен Боуэн и Николь Стотт.

Ранена жена Марка Келли

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Утром 8 января в городке Касас-Адобес вблизи Тусона, штат Аризона, во время выступления перед избирателями на автостоянке местного супермаркета, получила тяжелое ранение в голову член Палаты представителей США Габриэлла Гиффордс (Gabrielle Giffords), жена астронавта NASA и командира STS-134 Марка Келли.

Джаред Ли Лафнер (Jared Lee Loughner), 22-летний наркоман и анархист, неоднократно высказывавший до того неприязнь к Гиффордс по политическим мотивам, открыл огонь с предельно малого расстояния из 9-мм пистолета Glock 19 по ней и стоящим рядом людям. Преступник убил шестерых, в том числе главного судью окружного суда Джона Ролла и девятилетнюю девочку, ранил Гиффордс и еще 12 человек. Лафнер был схвачен очевидцами стрельбы, арестован и находится под следствием; судебное заседание по делу назначено на 9 марта.

«Мы глубоко шокированы и опечалены бессмысленным расстрелом Гиффордс и других лиц... – заявил администратор NASA Чарлз Болден. – Долгое время поддерживая NASA, конгрессмен Гиффордс не только служила нашей стране, но и остается важным сторонником космической программы США и членом семьи NASA. Кроме того, она мой личный друг, с которым я долго работал. Мы оп-

лакиваем эту трагедию; наши мысли и молитвы посвящены Гиффордс, ее мужу Марку Келли и их родным, семье и друзьям тех, кто погиб или был ранен в этой ужасной трагедии».

Узнав о покушении, Марк Келли вместе с матерью и дочерьми Клаудией и Клэр вылетел из Хьюстона в Тусон. В пути он услышал, что Габриэлла Гиффордс убиты. К счастью, сообщение оказалось ложным: пострадавшую доставили в критическом состоянии в нейрохирургическое отделение Университетского медицинского центра. После операции Гиффордс была введена в состояние искусственной комы. Келли постоянно находился при ней.

12 января Габриэлла Гиффордс смогла открыть глаза, а к 21 января ее состояние улучшилось настолько, что врачи разрешили перевести раненую в Медицинский центр Херманна в Хьюстоне. Специалисты считают, что для выздоровления Гиффордс потребуются от нескольких месяцев до года.

На момент трагедии старт STS-134 планировался на 19 апреля 2011 г. На тот случай, если Марк Келли не сможет продолжить подготовку к полету, 13 января NASA назначило его дублером опытного командира Фредерика Стёркоу. Учитывая улучшение состояния жены Келли, 4 февраля NASA подтвердило, что с понедельника 7 февраля Марк возвращается к подготовке в качестве командира STS-134.

Габриэлла Гиффордс была избрана членом Палаты представителей от Демократи-



ческой партии в ноябре 2006 г. (в возрасте 36 лет) и переизбрана в 2008 и 2010 гг. Гиффордс является председателем подкомитета по аэронавтике и космосу Комитета по науке, космосу и технологиям Палаты представителей США и отвечает за подготовку законопроектов, определяющих приоритеты американской космической программы. Она также является членом комитетов по иностранным делам и по Вооруженным силам.

Будучи активным сторонником пилотируемой космонавтики, Габриэлла выступала против решения администрации Обамы закрыть перспективную программу Constellation, а затем и против предложенного Сенатом компромиссного решения осуществить дополнительный 135-й полет шаттла и начать немедленную разработку сверхтяжелого носителя.

10 ноября 2007 г. Гиффордс стала женой астронавта Марка Келли, с которым познакомилась во время поездки в Китай в 2003 г. по приглашению Национального комитета по американо-китайским отношениям.

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

5 января на остров Мэн* прибыли две частично комплектные орбитальные пилотируемые станции (ОПС) «Алмаз», импортированные из России международной коммерческой компанией космических исследований Excalibur Almaz Limited (EA). Пресс-служба фирмы не указывает, на каких условиях фирма EA получила ОПС.

«Это еще один значительный этап в достижении поставленных нами целей с постоянной технической поддержкой от ведущих аэрокосмических фирм в США, Европе и Японии», – заявил после прибытия станций основатель и генеральный директор EA Арт Дюла (Art Dula). С ним согласен Тим Крейн (Tim Craine), директор Агентства по развитию бизнеса (Business Development Agency) при правительстве острова Мэн: «Мы очень рады участвовать в этапе разработок, проводимых фирмой EA. Доставка двух космических станций «Алмаз» – захватывающее дух событие, свидетельствующее о росте роли острова и его репутации в космическом мире».

EA видит свою миссию в том, чтобы стать участником (а возможно, и лидером) движения в обеспечение надежного, недорогого и «рутинного» доступа в космос для научных исследований, экспериментов и туризма. Компания планирует достичь этого, используя при создании своего орбитального космического корабля испытанные в полете изделия и системы из американской, европейской и российской/советской космических программ, получая прибыль, сокращая расходы и уменьшая время разработки.

Космический корабль EA будет состоять из двух частей: многоразового возвращаемого аппарата (ВА) и одноразового сервисного модуля (СМ), который служит для комфортной работы экипажа и пассажиров в течение орбитального полета. В качестве основного блока корабля могут быть использованы обновленные ВА, созданные в середине 1970-х годов для транспортных кораблей снабжения ТКС комплекса «Алмаз». Напомним, что ранее компания уже приобрела в собственности четыре таких аппарата (НК №10, 2009, с. 11–13), причем один уже дважды совершал полет и может быть использован вновь.

Все элементы корабля EA основаны на испытанных в полете технологиях, а также включают в себя ряд систем своих предшественников из программы «Алмаз». Многоразовость ВА считается ключевым качеством, способным уменьшать расходы по программе коммерческого доступа в космос.

Роль ОПС в планах компании пока не ясна. В любом случае полученные станции (каждый блок имеет длину 11 м и диаметр 4.1 м) вначале будут заложены на хранение, затем начнутся их обследование, испытания и, возможно, доделка и оснащение. Одним



«Алмазы» на острове Мэн

из отличий, важных для туристического назначения ОПС, являются двухметровые панорамные иллюминаторы – первоначально станция была нацелена на видовую разведку.

Исполнительный вице-президент по техническим операциям компании EA, бывший астронавт Лерой Чиао (Leroy Chiao) надеется, что ОПС, поступившие на о-в Мэн, могут быть использованы на определенном этапе в будущем, но на данный момент нельзя сказать, как долго они останутся на Земле. Известно, что по технико-экономическому обоснованию до запуска «Алмазов» на орбиту для окупаемости проекта необходимо провести не менее шести коммерческих полетов ВА.

До начала эксплуатации закупленные ВА и ОПС предполагается модернизировать. Однако EA пытается сохранить многие уже имеющиеся компоненты этих «рабочих лошадок», в том числе тепловую защиту, парашютную систему, твердотопливные ракетные двигатели и систему аварийного спасения.

Использование старого «железа», построенного много десятилетий назад**, может выглядеть странным шагом для недавно образованной космической компании, но Лерой Чиао считает, что от этих старых аппаратов пользы даже больше, чем от новых автомобилей, потому что их уже тщательно протестировали. «Внешне они, конечно, не столь привлекательны, однако мы хотим использовать вещи, испытанные и доказавшие [свою надежность]», – пояснил он.

Помимо разработчика ОПС «Алмаз» – НПО машиностроения, партнерами EA являются многие аэрокосмические фирмы. Среди них – Space Flight Operations (SFO), дочерняя компания американской корпорации United Space Alliance; корпорации Paragon

Spave Development и Qwaltec из США и Japan Manned Space Systems (JAMSS) из Японии. EA сформировала стратегический альянс с академическими учреждениями, включая Университет Райса (США, Техас) и Международный космический университет во Франции. Кроме того, EA является членом промышленного форума Национального космического института биомедицинских исследований (США).

Постройка и запуск кораблей и станций – часть долгосрочного бизнес-плана EA в области коммерческих пилотируемых полетов. Компания предполагает обеспечить доставку богатых заказчиков на орбиту. За поездку продолжительностью в одну неделю потенциальным клиентам придется раскошелиться на 35 млн \$ (или 27 млн евро).

В настоящее время EA не сообщает, как она намерена вывести на орбиту корабль или станцию. Как и полтора года назад, РН для пилотируемых программ не определена: компания по-прежнему настаивает, что ее корабль совместим с различными носителями, которые могут запускаться из разных районов мира.

Среди своих клиентов, помимо туристов, EA видит частные, правительственные и исследовательские организации, заинтересованные в научных экспериментах в области микрогравитации. Поскольку полеты будут планироваться под конкретные задачи клиентов, в недалеком будущем к фирме с острова Мэн может обратиться и... NASA, которое в этом году останется без шаттлов. EA рассчитывает даже на получение финансирования от космического ведомства США в рамках программы CCDev. Напомним: последняя уже в 2011 г. предполагает выдачу контрактов частным фирмам, работающим над способами транспортировки астронавтов на низкую околоземную орбиту. При финансовой поддержке EA могла бы запустить в космос свой аппарат в течение трех лет, считает Лерой Чиао.

С использованием материалов Spaceflight Now и Excalibur Almaz Limited

* Расположен в Ирландском море между Англией, Ирландией, Шотландией и Уэльсом. Являясь коронным владением Великобритании, тем не менее не входит ни в состав Соединенного Королевства, ни в состав Европейского Союза. В соответствии с Договором 1972 г. о вступлении Великобритании в Общий рынок, за островом закреплён особый статус, в частности на него распространяется положение о свободном перемещении капитала и рабочей силы. Всемирно известная оффшорная зона.

** Комплекс военного назначения «Алмаз», включающий ОПС, ТКС, РН «Протон-К» и наземные средства, был создан в 1965–1975 гг. силами НПО машиностроения (в то время ЦКБМ) и его филиалов под общим руководством академика В. Н. Челомея.

П. Шаров.
«Новости космонавтики»



Space Adventures возвращается на МКС... ...и вновь думает о Луне

12 января стало известно, что космические туристы вновь смогут летать на МКС начиная с 2013 г. Эта новость появилась на веб-сайте американской компании Space Adventures, специализирующейся на организации космических полетов для непрофессионалов.

Space Adventures официально объявила о заключении соглашения с Федеральным космическим агентством и РКК «Энергия»: каждый год, начиная с 2013 г., МКС смогут посещать по три космических туриста. Как и раньше, средством трансфера до МКС и возврата на Землю будет служить российский «Союз». Полеты туристов будут краткосрочными – примерно по 10 суток – и станут возможными при условии включения в российский годовой план полетов дополнительно, пятого «Союза», что и было одним из предметов диалога между сторонами.

Напомним: Space Adventures является сегодня единственным космическим «оператором», имеющим опыт отправки туристов на станцию. Воспользовавшись услугами этой компании, с 2001 по 2009 г. на МКС побывали семь туристов (Д. Тито, М. Шаттлуорт, Г. Олсен, А. Ансари, Ч. Симоньи, Р. Гэрриотт и Г. Лалиберте), причем Чарлз Симоньи слетал дважды. Сами они называют себя «участниками космического полета», потому что у каждого на борту была своя научная или образовательная программа.

«Мы рады сообщить о достижении этой договоренности и хотели бы поблагодарить наших российских партнеров за согласие увеличить выпуск «Союзов» и предоставление таких востребованных транспортных услуг на единственных космических кораблях, доступных для коммерческих полетов, – заявил глава компании Space Adventures Эрик Андерсон (Eric Anderson). – С момента полета Ги Лалиберте мы наблюдаем рост интереса [к нашим услугам] от частных лиц и организаций, которые хотят получить доступ на МКС. Мы ведем с ними диалог о научных, образовательных и мультимедийных программах [которые они могли бы выполнять на

борту] и надеемся, что сделаем ряд больших объявлений в самое ближайшее время».

Официальная реакция российской стороны опубликована в пресс-релизе компании: «Мы рады тому, что можем продолжить заниматься космическим туризмом вместе со Space Adventures. Добавление в ежегодный цикл пятого «Союза» добавит гибкости и резервирования нашим возможностям по выполнению программы МКС. Мы приветствуем возможность наращивать наши усилия по удовлетворению общественного спроса на доступ в космос», – сказал начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса А. Б. Краснов. А президент РКК «Энергия» В. А. Лопота отметил: «Мы были первыми на рынке космического туризма и рады расширить наши возможности добавлением пятого «Союза», что позволяет выделить три дополнительных места для полета по коммерческим программам с 2013 г.».

Увеличение производства кораблей «Союз» действительно серьезно расширяет возможности Роскосмоса. При постоянном экипаже станции в шесть человек можно будет проводить гибкую замену космонавтов и периодически возить туда и обратно непрофессионалов.

Напомним, что после полета канадца Ги Лалиберте осенью 2009 г. Роскосмос объявил о сворачивании программы туристических полетов на МКС. Причина была проста: программа полетов шаттлов завершалась, а все места в «Союзах» с переходом к экипажу станции из шести человек распределялись между космонавтами и астронавтами основных экспедиций. Для туристов мест просто не оставалось.

По состоянию на февраль 2011 г. Роскосмос и NASA заключили контракты по ротации 12 астронавтов на «Союзах» в 2012–2014 гг. У NASA есть планы по покупке 12 дополнительных мест на период 2014–2016 гг., и они обсуждаются. В будущем NASA предполагает переключиться на американских поставщиков услуг по перевозке астронавтов, но в ближайшие годы эта задача останется за российскими «Союзами».

Некоторые эксперты утверждают, что даже при самом удачном раскладе и достаточном финансировании новый корабль появится у NASA не ранее 2018–2020 гг. Но не стоит забывать, что существуют и другие «игроки» (SpaceX, OSC и др.), которые стремятся занять эту нишу и предложить агентствам свои перспективные корабли.

Таким образом, после четырехлетнего перерыва орбитальный космический туризм вновь может возродиться, и опять в России. Насколько регулярно «частники» будут летать на МКС – покажет время. Но ясно одно: интерес к этой теме налицо – как со стороны представителей бизнеса, так и со стороны Роскосмоса.

Вообще пятый «Союз» – с командиром и двумя туристами – можно запустить не только на МКС, но и куда угодно. 23 января, выступая на конференции Digital-Life-Design 2011 в Мюнхене, Э. Андерсон сделал заявление, которое буквально взбудоражило мировое сообщество: Space Adventures продала первый «билет» на полет к Луне! Стоимость «билета» составляет 150 млн \$, и это одно из трех мест в российском корабле «Союз», на котором будет осуществлен пилотируемый облет Луны в 2015 г. Второе место также будет продано, а кресло командира займет космонавт-профессионал.

Кто является покупателем – не известно. На просьбу назвать фамилию счастливого обладателя билета в лунный круиз Эрик Андерсон ответил, что это очень известная персона: «Если мы хотя бы напомним вам, то вы сразу же догадаетесь, кто этот человек...»

Следует отметить, что такие заявления Space Adventures уже делала в 2005 г.; правда, тогда стоимость одного места в «лунном» «Союзе» составляла 100 млн \$. А вот объявленная схема полета не изменилась. Есть два варианта. Первый предполагает раздельный запуск «Союза» и разгонного блока (РБ), их стыковку на низкой околоземной орбите, после чего осуществляется перелет к Луне с помощью двигателя РБ. Весь полет в этом случае займет 8–9 дней. Второй вариант предусматривает посещение МКС, после



▲ Модератор Спенсер Рейсс (Reiss), президент компании Space Adventures Эрик Андерсон и президент компании Virgin Galactic Джордж Уайтсайдз говорят о перспективах коммерческих полетов в космос. Конференция Digital-Life-Design 2011, г. Мюнхен, 23 января

чего осуществляется стыковка с РБ и переход на траекторию полета к Луне. Данный «тур» может продлиться от 9 до 21 суток. В обоих случаях посадка на Землю осуществляется в спускаемом аппарате «Союза».

Партнерство с Boeing

Еще в сентябре 2010 г. Space Adventures объявила о планах по сотрудничеству в коммерциализации космического пространства с корпорацией Boeing. В частности, речь шла об объединении усилий в секторе космического туризма. Эти планы постепенно обретают свой облик, и они особенно актуальны на фоне возникшего дефицита транспортных пилотируемых средств для обслуживания МКС.

Boeing является одной из семи частных компаний, которые были выбраны NASA в феврале 2010 г. для проведения исследований и предоставления услуг по частному снабжению МКС. На салоне Farnborough-2010 компания представила новый проект капсульного корабля CST-100 (Crew Space Transportation), разрабатываемого в рамках программы CCDev – корпорация получила на это контракт от NASA в размере 18 млн \$. Этот многоразовый аппарат, экипаж которого составит семь человек, предназначается главным образом для обслуживания МКС (НК №10, 2010, с. 9–10).

В заявлении говорилось, что Space Adventures и Boeing смогут начать реализо-

вывать совместные туристические полеты на МКС к концу 2015 г. По словам вице-президента и генерального директора отделения «Боинга» по освоению космического пространства Брюстера Шоу (Brewster H. Shaw), бывшего астронавта NASA, «это соглашение создает еще одну возможность сделать рынок человеческой миграции в космос».

Фактически корабль CST-100 является еще одним претендентом на роль «извозчика», который будет доставлять астронавтов к МКС и возвращать их обратно на Землю после закрытия программы Space Shuttle в этом году. Однако для того, чтобы первый коммерческий полет состоялся в 2015 г., Boeing должен получить контракт от NASA на полную разработку CST-100 не позднее лета 2011 года. Если это произойдет, то Space Adventures начнет продавать места на этом новом пилотируемом корабле.

«С нашим клиентским опытом работы и наследием «Боинга» в области пилотируемых космических полетов, нашей целью становится не только отправка конкретных людей в космос, но и обеспечение доступности ресурсов космоса для коммерческого сектора путем извлечения ценности для использования на Земле», – сказал Э. Андерсон.

Глава Space Adventures считает, что на этих первых этапах частным компаниям нужна поддержка государства. Например, авиационная отрасль именно так и зарождалась – и теперь это огромная индустрия, во многом развернутая усилиями частного бизнеса. Есть и другие примеры. Напомним, что NASA уже выделило в конце 2008 г. два больших контракта частным фирмам SpaceX и Orbital Sciences в рамках программы по частному грузовому снабжению МКС (COTS).

Кстати, по поводу инициатив «Боинга» высказался первый космический турист Деннис Тито, побывавший на МКС весной 2001 г.: «Приятно видеть, что Boeing подключился к этой работе. Осуществив коммерческий полет [на МКС], я верю, что когда

снизится его стоимость, люди выстроятся в очередь, чтобы слетать в космос. В моем же случае он оправдал каждый заплаченный пенни».

Сколько будет стоить тур для «частника» на МКС на корабле CST-100 – пока не известно. По словам Э. Андерсона, он может стоить «несколько десятков миллионов долларов».

Несмотря на то что первый подобный коммерческий полет на CST-100 возможен в лучшем случае через несколько лет, Андерсон заявил, что компания уже сейчас приступает к продаже посадочных мест и переговорам с потенциальными клиентами: «Мы готовы начать с ними общаться, информируя о ходе разработок и возможностях по мере развития проекта. Это поможет нашим клиентам спланировать многие вещи, которые они хотели бы предусмотреть в своих миссиях. И чем раньше начнется этот диалог, тем лучше».

Отметим, что партнером корпорации Boeing является компания Bigelow Aerospace, которая в настоящее время занимается проектами по разработке орбитальных надувных отелей. Ее владелец Роберт Бигелло рассчитывает, что CST-100 будет основным средством доставки туристов к его орбитальным гостиницам.

По материалам *Роскосмоса*, *Space Adventures*, *Washington Post* и *thespacereview.com*

Об отряде астронавтов NASA

3 января 2011 г. на сайте Космического центра имени Джонсона был обновлен раздел, касающийся состава отряда астронавтов NASA. Его численность существенно уменьшилась: с 80 до 63 человек! Из 17 астронавтов, покинувших отряд к началу 2011 г., двое уволились из NASA, а 15 астронавтов потеряли активный статус и перешли в категорию астронавтов-менеджеров.

Итак, в декабре 2010 г. из NASA уволились Марша Айвинс и Алан Пойндекстер. В число 15 астронавтов-менеджеров попали: Ли Аршамбо, Анна Фишер, Майкл Форман, Патрик Форрестер, Майкл Гуд, Кеннет Хэм, Кэтрин Хайер, Грегори Карл Джонсон, Ричард Линнехан, Стэнли Лав, Леланд Мелвин, Джон Филлипс, Эндрю Томас, Brent Джетт и Джанет Каванди.

Мелвин с октября 2010 г. работает в штаб-квартире NASA в Вашингтоне в качестве заместителя руководителя агентства по образовательным программам, а Форман – в Исследовательском центре имени Гленна в штате Огайо. Остальные астронавты-менеджеры продолжают работать на различных должностях в Космическом центре имени Джонсона.

14 января 2011 г. NASA объявило, что из агентства уволился еще один астронавт – Хосе Эрнандес.

Таким образом, по состоянию на 31 января 2011 г. в отряде NASA состоит 62 астронавта и девять кандидатов в астронавты. В категории астронавтов-менеджеров числятся 42 человека. – С.Ш.

В ноябре 2010 г. американский журнал Business Week опубликовал список двадцати самых перспективных бизнесов в XXI веке. Среди всех прочих в двадцатку попала профессия «лунный гид» (Lunar Tour Guide), которая подразумевает создание бизнеса на организации лунных миссий для космических туристов. Есть в рейтинге и другие «космические» бизнесы: отдельной строчкой туда входит космический туризм, а также производство наноспутников.

Наш метеоролог на геостационаре

И. Маринин.
«Новости космонавтики»
Фото Сергеева и Со

20 января в 15:29:01.712 ДМВ (12:29:02 UTC) со стартового комплекса 45-й площадки космодрома Байконур стартовые команды Центра эксплуатации наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ) Роскосмоса и Национального космического агентства Украины (НКАУ) выполнили пуск ракеты-носителя* «Зенит-2СБ80» №1-2007/1 с разгонным блоком «Фрегат-СБ» №2001 и российским геостационарным метеорологическим спутником «Электро-Л» №1.

21 января в 00:28 ДМВ «Электро-Л» был выведен на близкую к расчетной орбиту с параметрами:

- > наклонение – 0,42°;
- > высота в перигее – 35508,1 км;
- > высота в апогее – 35873,3 км;
- > период обращения – 1429,9 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутнику «Электро-Л» были присвоены номер **37344** и международное регистрационное обозначение **2011-001A**.

Выбор параметров целевой орбиты обеспечил перемещение спутника из начальной позиции 55° в.д. в направлении рабочей точки 76° в.д. Сделав по дороге коррекцию для снижения скорости дрейфа, 3 февраля с помощью собственных двигателей КА «Электро-Л» был стабилизирован в точке стояния.

Аппарат будет функционировать под названием GOMS №2, присвоенным российским

геостационарным метеоспутникам**, в составе сети космических аппаратов, работающих на геостационаре под эгидой Всемирной гидрометеорологической организации. В настоящее время в нее входят спутники, перечисленные в таблице.

Предстартовые работы

Вся подготовка к пуску РН, РБ и КА проходила на правом фланге космодрома. Сборка космической головной части (КА + РБ + отсекатель и переходной отсек; Пх0) производилась в МИКе на 31-й площадке. Там же 12 января специалисты НПО имени С.А. Лавочкина и ЦЭНКИ перегрузили головную часть с рабочего места на транспортировочную платформу, подсоединили к ней и запустили систему термостатирования для обеспечения температурного режима. В тот же день космическая головная часть была перевезена в МИК площадки 42, где 17 января была присоединена к РН «Зенит-2СБ80».

К этому времени специалисты предприятий ЦЭНКИ и КБ «Южное» провели электрические испытания системы управления РН. 12 января был проверен транспортно-установочный агрегат, на котором ракета в полном сборе перевозится и устанавливается на стартовый комплекс.

17 января в 16 часов (здесь и далее местное время, если не указано иначе) в сооружении 41 площадки 42 прошло заседание техруководства (сопредседатель Госкомиссии по проведению летных испытаний средств выведения КА А.П. Лопатин и пер-

Наименование	Принадлежность	Точка стояния	Статус
GOES-11	США	135° з.д.	Рабочий
GOES-14	США	105° з.д.	В резерве
GOES-15	США	90° з.д.	В резерве
GOES-13	США	75° з.д.	Рабочий
GOES-12	США	60° з.д.	В резерве
Meteosat-8 (MSG1)	ЕКА	9,5° в.д.	Рабочий
Meteosat-9 (MSG2)	ЕКА	0,0° в.д.	Рабочий
Meteosat-7	ЕКА	57,5° в.д.	В резерве
Meteosat-6	ЕКА	67,5° в.д.	В резерве
Электро-Л №1	Россия	76° в.д.	На испытаниях
«Фэньюнь-2» №05	КНР	86,5° в.д.	Рабочий
«Фэньюнь-2» №06	КНР	104,5° в.д.	Рабочий
«Фэньюнь-2» №04	КНР	123,5° в.д.	В резерве
«Химавари-6» (MTSat-1R)	Япония	140° в.д.	Рабочий

вый заместитель председателя Госкомиссии по проведению летных испытаний космических комплексов социально-экономического, научного и коммерческого назначения А.Е. Шилов) по вывозу ракеты космического назначения (РКН). В комиссиях участвовал В.В. Хартов, генеральный конструктор и генеральный директор НПО имени С.А. Лавочкина (фирма, разработавшая разгонный блок и космический аппарат). Было принято решение осуществить вывоз 18 января в 10:00.

18 января в девять утра комиссия прошла в МИК 42-й площадки и осмотрела ракету, находящуюся на транспортно-установочном агрегате (ТУА) и готовую к вывозу. В 10:00 миниатюрный электровоз вытянул эшелон с ракетой из МИКА и повез к стартовому комплексу 45-й площадки. В 11:30 эшелон прибыл на место. В течение получаса был проведен контроль исходного состояния ракеты на ТУА, осмотр боковой платы и разъемов наземного оборудования. В течение следующих 30 минут специалисты предприятий ЦЭНКИ измерили расстояние от отводной направляющей ТУА до оси ловителей боковой платы на ракете. В 13:30 РКН была установлена в пусковое устройство (ПУ).

После установки специалисты предприятий НПО Лавочкина, ЦЭНКИ и НКАУ присту-

* На борту была сделана надпись «Зенит-3Ф».

** Это записанное латиницей сокращение GOMS, что означает «геостационарный оперативный метеорологический спутник». Первым отечественным аппаратом в точке 76° в.д. был «Электро» №1 (GOMS №1), работавший в 1994–1998 гг.



▲ Транспортировка головной части в МИК для стыковки с носителем

пили к выполнению программы первого стартового дня: присоединение стыковочных устройств к заправочным горловинам ракеты-носителя, контроль температур и давлений, контрольный заряд батарей КА, проверки систем управления ракеты-носителя и разгонного блока, обработка полученных данных.

19 января – второй стартовый день. С раннего утра на 45-й площадке состоялась контрольный набор стартовой готовности, тестирование систем РН, разгонного блока, КА и наземного оборудования.

20 января в 06:29 были включены на штатный заряд аккумуляторные батареи КА. С 11 до 12 часов проводилось контрольное включение телеметрии разгонного блока, затем проверялось состояние систем РН, РБ и КА.

В 12:30 в конференц-зале 3-го сооружения 45-й площадки состоялось заседание Госкомиссии. А. П. Лопатин предложил всем ответственным по направлениям работ сообщить о результатах, а также настойчиво попросил «обязательно доложить, если есть хоть какие-то малейшие сомнения в успешном пуске».

Первым о результатах испытаний РКН на стартовом комплексе доложил начальник совместного расчета С. В. Сорокин: замечаний нет. Телеметрия подтвердила правильность функционирования систем РН, сказал он. Имеется подписанный протокол группы и факс из КБ «Южное». Замечания, выявленные при подготовке стартового комплекса, устранены. Энергоснабжение СК осуществляется от госэлектросети и дизель-генераторов по штатной схеме.

О готовности системы управления РН к заправке доложил А. И. Сидоров. О готовности двигателей 1-й и 2-й ступеней – С. И. Тягун из НПО «Энергомаш». Далее прозвучали доклады о готовности рулевых двигателей ступеней.

В. Е. Бабышкин, руководитель проекта «Электро-Л», доложил о готовности КА (замечаний по КА нет). О состоянии РБ «Фрегат-СБ» и КГЧ в целом сообщил А. С. Золотов, не высказав никаких замечаний. А. В. Агарков доложил о готовности РКН в целом, А. А. Богомолов и В. И. Васильев – о готовности СК к пуску и безопасности. Были заслушаны доклады о готовности обеспечения пуска электроэнергией, о готовности наземного измерительного комплекса, системы связи, по полетному заданию, по районам паде-

ния на территории Казахстана и России, о готовности медицинских сил, о готовности метеослужбы и метеобстановке. Прозвучали и другие доклады. В заключение А. П. Лопатин зачитал решение Госкомиссии о запуске в назначенное время и доложил ее председателю о готовности к пуску.

Погода во время старта: облачность, дымка, временами снег, видимость 5–10 км, по вертикали 300–500 м. Ветер юго-восточный с переходом на южный, 5–8 м/с. Температура воздуха 0–3°C. На высоте 10 км ветер достигает 32 м/с. В местах падения погода позволяет применять авиацию.

В 18:29:01 местного времени (15:29:01 ДМВ) был зафиксирован контакт подъема. Допустимая точность старта в этот раз была ± 1 секунда!

На 147.9 сек полета произошло разделение 1-й и 2-й ступеней. Отрабатывая первая ступень упала в заданном районе падения № 226 в Карагандинской области Казахстана. На 309.5 сек полета был произведен сброс головного отсека, он упал в расчетный 326-й район падения в Республике Алтай. Через 427.2 сек были выключены двигатели 2-й ступени, а на 510.9 сек головной блок (РБ+КА) был отделен и продолжил полет по опорной орбите наклонением 51.33° и высотой 178×640 км.

Далее в работу вступил разгонный блок «Фрегат-СБ» – новой модификации со сбрасываемым блоком баков. Это внесло определенные особенности в циклограмму выведения КА на геостационар.

Примерно через 75 мин после контакта подъема, или примерно через полвитка по-

лета, с помощью четырех двигателей системы обеспечения запуска (СОЗ) включилась маршевая ДУ разгонного блока «Фрегат». Проработав 533 сек, до полной выработки топлива, находившегося в сбрасываемом торoidalном блоке баков, ДУ выключилась, а сам тор отделился.

Головной блок сделал один виток по промежуточной орбите наклонением 50.4° и высотой 305×4443.8 км. Через 209.3 мин после старта ДУ «Фрегата» запустилась второй раз. Проработав 645 сек, ДУ отключилась, а ГБ продолжил полет по геопереходной орбите (наклонение 48.6°, высота 361×35916 км).

Наконец, через 530 мин после старта «Фрегат» включил маршевый двигатель в третий раз, отработав 521 сек – и ГБ вышел на целевую орбиту. Еще через полминуты прошло отделение КА. Это было примерно в 03:30 ночи по местному времени, то есть выведение продолжалось почти девять часов.

Сразу после отделения КА был принят на управление. В течение следующих полутора часов на нем раскрылись солнечные батареи и антенны. Пошла зарядка аккумуляторов. По принятой телеметрии стало ясно, что спутник жив и начал функционировать. В это же время проводились траекторные измерения для определения фактических параметров орбиты КА.

На 43159-й секунде с момента старта на РБ включились восемь двигателей СОЗ и увели теперь уже ненужный «Фрегат» с около-стационарной орбиты на более низкую орбиту захоронения – 34380×35671 км.

Разгонный блок «Фрегат-СБ»

Вот что рассказал о новой модификации «Фрегата» генеральный конструктор и генеральный директор НПО имени С. А. Лавочкина Виктор Владимирович Хартов:

«Фрегат» делается в нескольких модификациях. Первая – просто со сферическими топливными баками. Интересная особенность: силовая ферма сделана таким образом, что несущие нагрузку трубы из бoro-алюминия проходят сквозь баки. Таким образом, оболочка баков не несет силовой нагрузки при выведении, что позволило сделать их более тонкими и легкими, а следовательно, заправить больше топлива. Были большие проблемы, как надежно сварить эти силовые трубы в баки, но в НПО эту проблему решили. Вторая модификация – тот же «Фрегат», но с почти сферическими проставками (как их в цехах называют – «пупырыш-





▲ Разгонный блок «Фрегат-СБ»: габаритные размеры – высота 2.3 м, диаметр 3.44 м; масса при максимальной заправке – до 11 600 кг; конечная масса сбрасываемого блока баков – 375 кг; конечная масса РБ – 950 кг

Виктор Хартов рассказал, что на РБ «Фрегат» и «Бриз-КМ» стоят родственные двигатели разработки и производства КБХМ А. М. Исаева. Отличие между ними в том, что на двигателе «Бриза» стоят бустерные насосы, которых нет на РБ «Фрегата». Кроме того, на «Фрегате» управление вектором тяги осуществляется за счет перемещения двигателя плоско-параллельно в специальной каретке, а в «Бризе» – обычным карданным подвесом.

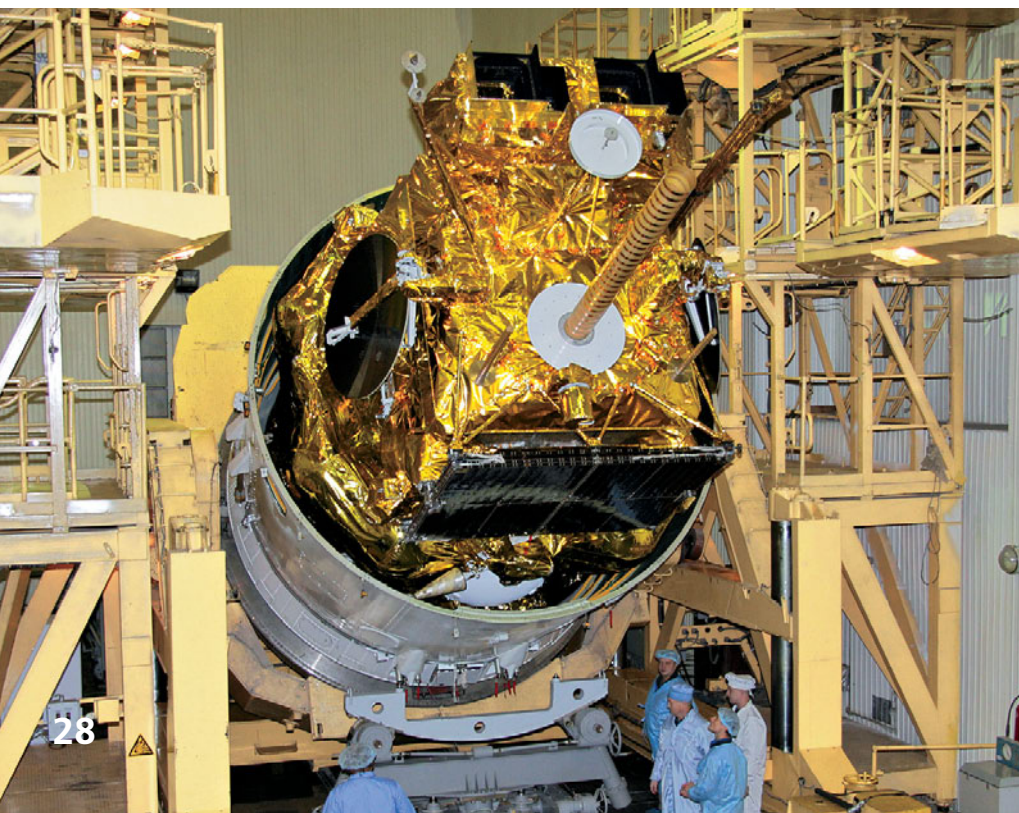
В связи с неудачным пуском «Рокота» с использованием «Бриза», сказал В. В. Хартов, мы сейчас проводим усиленные проверки своих двигателей, хотя они из совсем другой партии. Это, по словам руководителя НПО Лавочкина, решит комиссия.

которые приварены сверху, по два на каждом из сферических баков. Это позволило увеличить массу топлива с пяти тонн примерно до семи. А нынешняя модификация – «Фрегат-СБ» – снабжена дополнительным тороидальным блоком баков (два для горючего и два для окислителя). Применение такого бака позволяет довести массу топлива примерно до 10 т.

При запуске «Электро-Л» мы впервые использовали эту новую тяжелую версию, пред-

назначенную специально для выведения на геостационар. Благодаря «Зениту», адаптированному для «Фрегата», и использованию сбрасываемых баков, мы можем на геостационар с Байконура забросить около двух тонн. У нас есть задумки провести еще несколько шагов модернизации «Фрегата» и добиться выведения на геостационарную орбиту 2100 кг, то есть добавить еще 300 кг. Мы обязательно будем в этом направлении работать, поскольку такую связку можно использовать и в коммерческих целях.

Отмечу еще одну уникальную особенность «Фрегата». На нем установлена система управления НПС АП (руководитель Е. Л. Межирицкий) с очень высокой системой адаптивности. То есть до высоты купола орбит спутников ГЛОНАСС система управления «Фрегата» автономно определяет траекторию выведения с очень высокой точностью и самостоятельно корректирует программу выведения, что позволяет компенсировать очень большие ошибки в работе РН. А выше «Глонассов» работает инерциальная система управления на гироскопах, которая тоже хорошо отработана. Благодаря этому достигнуты высокие точности выведения».



Аппарат «Электро-Л»

«Электро-Л» – принципиально новый аппарат на новой платформе «Навигатор», разрабатываемой в НПО имени С. А. Лавочкина с 2005 г. Преемственность состоит только в системе управления, созданной МОКБ «Марс» для «КазСата», «Монитора» и «Экспресса-МД» и доработанной с учетом всех замечаний, выявленных при подготовке к пуску и эксплуатации названных КА.

Стартовая масса аппарата – 1766 кг, в том числе масса модуля полезной нагрузки – 550 кг. Плановый срок активного существования – 10 лет.

Система электропитания, имеющая в своем составе солнечную батарею площадью 8.2 м² с трехкаскадными ячейками на арсениде галлия и никель-металлгидридную аккумуляторную батарею емкостью 55 А·ч обеспечивает мощность 1700 Вт.

Бортовой комплекс управления обеспечивает трехосную прецизионную ориентацию КА с точностью наведения полезной нагрузки 1–2″ и амплитудой стабилизации 2.5″. В его состав входят гироскоп, три астродатчика, два солнечных датчика и маховики.

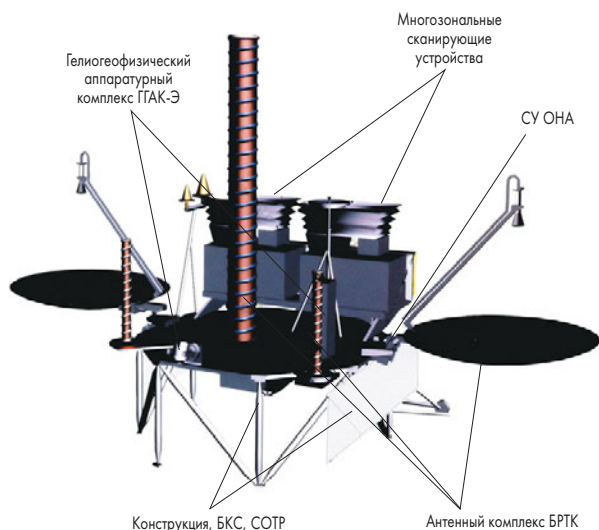


▲ Разработка КА «Электро-Л» началась более 10 лет назад, а реальные работы – с 2005–2007 гг., когда пошло регулярное финансирование. Руководил работами главный конструктор по этому направлению Владимир Евгеньевич Бабышкин

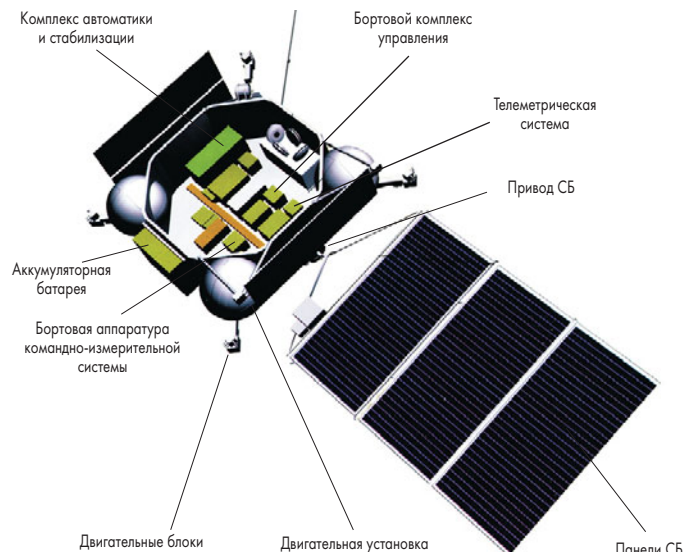
Телеметрическая и командно-измерительная системы обеспечивают передачу информации о состоянии систем КА, прием команд управления и измерение параметров орбиты. Радиолиния работает в диапазонах 5.7 МГц (Земля–борт) и 3.4 ГГц (борт–Земля).

Двигательная установка состоит из восьми ЖРД тягой 5 Н и шестнадцати тягой 0.5 Н. Запас топлива (гидразин) составляет 357 кг.

В НПО имени С. А. Лавочкина разработаны платформа КА, двигательная установка (сами двигатели коррекции и стабилизации произведены в НПО «Факел» в Калининграде), система терморегулирования, антенно-фидерная система, БКС (бортовая кабельная сеть). Панель трехсекционной солнечной батареи поставлена ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва (г. Железногорск), привод для нее сделан в НПП ВНИИЭМ (г. Москва), а аккумуляторную батарею поставило НПО «Сатурн» (г. Краснодар). Бортовой комплекс управления создан в МОКБ «Марс» (Москва), комплекс автоматики и стабилизации – в НПС «Полус» (г. Томск), бортовая аппаратура ко-



▲ Комплекс целевой аппаратуры КА «Электро-Л»



▲ Космическая платформа «Навигатор»

мандно-измерительной системы – в ОАО «Российские космические системы» (Москва). Телетрическую систему поставило ОАО ИРЗ (г. Ижевск).

Платформа «Навигатор» унифицированная и выполнена в негерметичном исполнении. Ее модульность позволяет устанавливать широкий спектр модулей целевой аппаратуры. В настоящее время на базе этой платформы создаются научные КА «Спектр-Р», «Спектр-РГ», «Спектр-УФ» и др. В системе терморегулирования применены сотовые панели со встроенными тепловыми трубами, выполняющие одновременно функции несущего конструктивного элемента для размещения бортовой аппаратуры.

Полезная нагрузка

Комплекс целевой аппаратуры КА предназначен для обеспечения подразделений Росгидромета оперативной информацией для анализа и прогноза погоды в региональном и глобальном масштабах; для наблюдения за состоянием акваторий морей и океанов, условиями для полетов авиации, гелиогеофизической обстановкой в околосреднем космическом пространстве, состоянием ионосферы и магнитного поля Земли; для мониторинга климата и глобальных изменений, контроля чрезвычайных ситуаций и экологического контроля окружающей среды.

«Электро-Л» будет проводить многоспектральную съемку всего диска Земли в видимом и инфракрасном диапазонах, сбор и ретрансляцию геофизических данных, ретрансляцию метеоинформации, прием и ретрансляцию данных от автономных метеоплатформ и сигналов аварийных буев международной системы КОСПАС/SARSAT.

Модуль ПН имеет в своем составе целевую аппаратуру (сканер МСУ-ГС и комплекс мониторинга ГГЭК-Э), бортовую систему сбора данных (БССД) и бортовую радиотехнический комплекс (БРТК). Конструкция комплекса целевой аппаратуры, а также система терморегулирования, кабельная сеть, антенно-фидерная система бортового радиотелетрического комплекса, состоящая из шести антенн, и система управления остроуправленной антенной созданы в НПО имени С.А. Лавочкина. ОАО «Российские космические

системы» разработало и изготовило многозональное сканирующее устройство МСУ-ГС, БССД и БРТК. Гелиогеофизический аппаратный комплекс создан в НЦ ОМЗ (г. Москва).

Многозональное сканирующее устройство МСУ-ГС состоит из двух блоков для раздельной съемки в инфракрасном диапазоне с разрешением 4 км (семь каналов) и в видимом и ближнем ИК-диапазоне с разрешением 1 км (три канала).

Блок ИК-диапазона состоит из телескопа с апертурой 220 мм и углом зрения 20° в направлении покадровой и построчной развертки, многоэлементного приемника с 2×96 элементами и сканирующего зеркала с уникальным прецизионным двухкоординатным приводом. Канал 3.5–4.0 мкм позволяет детектировать низкой облачности, тумана для оценки температуры поверхности океанов и суши в ночных условиях. С помощью канала 5.7–7.0 мкм можно проводить наблюдения за водяным паром, оценивать силу и направление ветра, высоту полупрозрачности облачности. Каналы 7.5–8.5 и 8.2–9.2 мкм позволяют наблюдать полупрозрачную слоистую облачность.

В диапазоне волн 9.2–10.2 мкм проводится мониторинг общего содержания озона в нижней стратосфере. В диапазонах 10.2–11.2 и 11.2–12.5 мкм оценивается температура поверхности суши и океана, а также количество осадков над океанами воды.

Блок видимого диапазона построен на телескопе с апертурой 75 мм и углом зрения 20° с поворотным сканирующим зеркалом и имеет две приемные ПЗС-линейки на 6000 элементов каждая.

Каналы видимого диапазона 0.5–0.65 и 0.65–0.8 мкм используются для детектирования облачности и наблюдений аэрозолей. В диапазоне 0.8–0.9 мкм проводится слежение за перемещением облаков.

Гелиогеофизический аппаратный комплекс ГГЭК-Э предназначен для глобального мониторинга планеты и включает в себя семь приборов:

ИСП-2М – измеритель интегральной солнечной постоянной (ИСП) – работает в диапазоне 0.2–100.0 нм;

СКИФ-6 – измеритель дифференциальных энергетических спектров электронов и протонов энергий 0.05–20 кэВ;

СКЛ-Э – измеритель плотности потока электронов в энергетических интервалах 0.003–0.1–0.7–2.0–4.0–6.0 и более 6.0 МэВ;

ГАЛС-Э – измеритель плотности потока протонов в энергетических интервалах 0.5–3.0–10.0–30.0–50.0–100.0–300.0, а также более 300 и более 600 МэВ;

ДИР-Э – измеритель интенсивности потока мягкого рентгеновского излучения Солнца в диапазоне 3.0–10.0 кэВ;

ФМ-Э – измеритель взаимно-перпендикулярных компонентов вектора магнитной индукции до 300 нТл;

ВУММ-Э – измеритель интенсивности ультрафиолетового излучения Солнца в резонансной линии Лайман-альфа (121.6 нм).

Бортовой радиотехнический комплекс включает комплекс электронной аппаратуры (РРТР-Э) и антенно-фидерную систему, состоящую из шести антенн. С помощью БРТК производится:

- ❖ Сброс земным потребителям целевой метео- и гелиогеофизической информации;
- ❖ Телекоммуникация и обмен обработанной метеоинформацией. БРТК обеспечивает обмен данными между главным центром в Москве и региональными в Новосибирске и Хабаровске на частотах 8.2/7.5 ГГц;



▲ Многозональное сканирующее устройство МСУ-ГС, летный образец



❖ Сбор и ретрансляция в диапазоне 0.4/1.7 ГГц информации от платформ сбора данных. Опрашивается до 800 метеоплатформ с периодичностью 3 часа;

❖ Ретрансляция радиосигналов аварийных буев системы КОСПАС/SARSAT на частотах 0.4/1.54 ГГц.

БССД и БРТК обеспечивают формирование и передачу потока данных до 30.72 Мбит/с. Бортовое ЗУ имеет емкость 650 Мбайт.

В. В. Хартов отметил, что спутник создан в НПО имени С. А. Лавочкина под руководством предыдущего генерального конструктора и генерального директора Георгия Максимовича Полищука: «Я очень уважительно отношусь к тому, что он сделал, руководя фирмой. Ему она досталась в тяжелом состоянии, и результаты его деятельности весьма заметны.

Немало технических проблем было решено коллективом НПО и его партнерами при последних фазах изготовления и испытаний КА «Электро-Л». В частности, очень непросто шло экспериментальное подтверждение эффективности работы радиационных холодильников главной целевой аппаратуры МСУ-ГС. Его матрицу необходимо охладить примерно до 80 К. Дважды проводили эксперименты в НПО «Молния», где сохранилась вакуумная камера с необходимой криогенной техникой, с гелиевой стенкой. Масса усилий была приложена, но пришлось сделать вывод о недостижимости полной

имитации реальных условий космоса и пойти на летное подтверждение заявленных характеристик.

Прошедшее время после запуска показало, что мы полностью вписались в техзадание. На 31 января мы проводим проверки и испытания платформы. Примерно в 20-х числах февраля будем включать целевую аппаратуру. Этот месяц понадобится не только для проверок, но и для дегазации аппарата».

Центр управления полетом НПО имени С. А. Лавочкина

ЦУП был создан под проект «Купон». Для проекта было построено специальное здание, один из этажей которого оборудовали под ЦУП. Когда проекта «Купон» не стало, здание применялось для работы с разгонным блоком «Фрегат». В настоящее время функции «Фрегата» на ЦУПе остались, кроме них еще две задачи: управление «Электро-Л» и управление аппаратом «Спектр-Р», пуск которого запланирован на конец мая – начало июня 2011 г. Здесь есть группа планирования, баллистического обеспечения и другие.

Управление остальными аппаратами, начиная с «Фобос-Грунт», будет вестись из нового ЦУПа, который строится на территории НПО. Его первая очередь под «Фобос» уже введена в эксплуатацию.

О том, как в настоящее время идет управление КА «Электро-Л», мы попросили рассказать Александра Евгеньевича Ширшова, заместителя руководителя ОКБ – руководителя полетом.

«В настоящий момент после проведенной 3 февраля коррекции орбиты КА «Электро-Л» находится в заданном техзадании диапазоне удержания по долготе. 8 и 10 февраля будут проведены две дополнительные коррекции, которые обеспечат практически номинальное значение долготы точки стояния 76° в.д. После завершения проверок всех служебных систем КА, примерно с 20 февраля, мы начнем работать с целевой аппаратурой.

Хочу отметить, что температура на радиационном холодильнике матриц достигла требуемого значения 77 К, что позволит нормально работать сканеру МСУ-ГС.

Проверку целевой аппаратуры мы будем проводить последовательно, включая отдельные приборы, бортовой радиотехнический комплекс, бортовую аппаратуру сбора

В. В. Хартов рассказал о ближайших планах НПО имени С. А. Лавочкина: «В плане стоит изготовление КА «Электро-Л» №2. Он должен был быть запущен вскоре после первого. Но, так как подтвердить характеристики целевой аппаратуры на Земле мы в полной мере не смогли, то изготовление второго «Электро» задержали. Посмотрим, как поведет себя аппаратура и потребуются ли доработки. Тогда Роскосмос и примет решение о сроках пуска второго экземпляра. Он есть в программе и финансируется. Более того, я думаю, что нужно изготавливать и третий спутник. У нас должно быть резервирование. И еще добавлю о необходимости создания метеоспутников на высокоэллиптических орбитах – ведь для нашей страны вся «кухня» погоды находится над Северным полюсом, а он-то как раз с геостационара не виден. Успех «Электро-Л» позволил бы нам с большой вероятностью получить заказ на изготовление таких спутников.

Кроме того, в этом году одним пуском мы должны вместе с КА «БелКА» и «Канопус-В» вывести на орбиту наш малый спутник МКА-ФКИ на платформе «Карат». На нем стоит мультиспектральный сканер и радиометр – пассивный локатор – научная аппаратура, сделанная по заказу РАН. А мы хотим испытать новую платформу, на базе которой сможем развивать целое направление легких, дешевых, быстро создаваемых с различными целями и оперативно запускаемых спутников».

данных, МСУ и гелиогеофизический комплекс. Проверим их взаимодействие с наземным комплексом на предмет обмена информацией. Когда мы отладим работу каждой компоненты, начнутся целевые сеансы. По моим прогнозам, это случится после 5 марта.

На сегодняшний момент аппарат работает штатно. Наземные станции управления в Красноярске и в Медвежьих Озерах под Москвой тоже функционируют штатно.

Со временем мы будем передавать управление аппаратом в ЦНИИмаш. Это будет проходить поэтапно. И сейчас у нас постоянно присутствует представитель ЦНИИмаш, который входит в смену управления. После этапа летных испытаний продолжительностью 6 месяцев наступит 21-дневный переходный период по передаче управления. Сейчас ЦНИИмаш отвечает за баллистическое обеспечение. Через 7 месяцев, то есть в середине августа, мы передадим им все функции».

▼ Найденная совместной поисковой группой ЦЭНКИ, СибНИА им. С. А. Чаплыгина и ИВЭП СО РАН створка головного обтекателя в районе падения №326



Фото В. Лавочкина

20 января 2011 г. в 13:10:30 PST (21:10:30 UTC) со стартового комплекса SLC-6 авиабазы Ванденберг стартовым расчетом компании United Launch Alliance при поддержке 4-й эскадрильи космических запусков 30-го космического крыла ВВС США был осуществлен успешный пуск тяжелой РН Delta IV Heavy со спутником Национального разведывательного управления США, получившим после выхода на орбиту обозначение USA-224.

Обозначение пуска у заказчика было NRO L-49. Полезный груз был укрыт обтекателем диаметром 5.0 м и длиной 19.2 м (63 фута).

Очередной американский аппарат оптической разведки с передачей информации по радиоканалу из семейства KH-11/Kennan/Crystal был найден независимыми наблюдателями на орбите с параметрами:

- > наклонение – 97.9°;
- > минимальная высота – 259.7 км;
- > максимальная высота – 1016.5 км;
- > период обращения – 97.54 мин;
- > аргумент перигея – 255°.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **37348** и международное обозначение **2011-002A**. Вторую ступень «Дельты-4» свели с орбиты и не включили в каталог, хотя она сделала чуть больше полного витка.

Старт

Это был первый пуск тяжелой «Дельты-4» с Западного полигона*; до этого Delta IV Heavy четыре раза стартовала с Канаверала. Более того: это был первый пуск тяжелого носителя со стартового комплекса SLC-6, который строился в 1960-е для РН Titan IIIM в рамках программы MOL, затем был перестроен в 1980-е для запусков шаттлов – и наконец еще через 20 лет переоборудован под запуски ракет семейства Delta IV.

Первоначально целью этого переоборудования было обеспечить запуски ракет Delta IV Medium среднего класса, и в 2006 г. с позиции SLC-6 были запущены две такие ракеты. Однако 1 декабря 2006 г. было дано разрешение на дальнейшее дооснащение старта для тяжелого варианта «Дельты-4». Заказ 835 единиц оборудования, его изготовление, сборка, установка и испытания заняли более трех лет – с марта 2007 г. по июль 2010 г. По словам командира 4-й эскадрильи подполковника Брейди Хауболдта (Brady Hauboldt), работы обошлись более чем в 100 млн \$.

В августе 2009 г. центральный и два боковых блока носителя, изготовленные на заводе в г. Декатур (штат Алабама), погрузили в трюм специального корабля Delta Mariner. Преодолев за полтора месяца более 4000 миль морского пути через Панамский канал, в конце сентября 2009 г. изделие прибыло на Ванденберг. Сборка и испытания РН проводились в Здании горизонтальной сборки HIF (Horizontal Integration Facility). В январе 2010 г. ракета использовалась для примерки

* Заявленная грузоподъемность варианта Delta IV Heavy при запуске с Ванденберга на полярную орбиту составляет 50 000 фунтов, то есть 22 700 кг.

И. Лисов.
«Новости космонавтики»
Фото ULA



Возрожденный KH-11

стартовых сооружений и оборудования. Затем ее еще по крайней мере дважды вывозили на старт для пробных заливок и отработки циклограммы предстартовых операций.

В докладе RAND Corp., выпущенном в 2006 г. и посвященном потребностям США в средствах выведения, пуск NRO L-49 стоял в плане запуска на 2010 год. Можно сказать, что он состоялся почти по плану: некоторое время планировался на 1 декабря, но все-таки был перенесен на 17 января.

10 января объявили новую расчетную дату и время пуска – 20 января в 13:08 PST. Предстартовый отсчет начался в 06:38 с отметки Т-6 час 15 мин при одной встроенной 15-минутной задержке и прошел без замечаний. За два с лишним часа до старта время сдвинули на 2.5 минуты вперед, чтобы развести улетающую ракету с неназванным космическим объектом.

Непропорционально широкая «трехствольная» ракета высотой 71.6 м и максимальной шириной более 15 м ушла со старта в обычном для тяжелой «Дельты-4» стиле – медленно поднимаясь из огненного шара, опалившего почти доверху термоизоляцию блоков первой ступени.

На 55-й секунде полета двигатель RS-68 центрального блока был дросселирован до 57% номинала, а ЖРД боковых блоков форсированы до 102%. Через 250 сек после



▲ Эмблема миссии NRO L-49 немало повеселила наблюдателей, так как на ней угадывалось изображение птицы Феникс с телом обнаженной женщины. Выдвигалось даже предположение, что имя Бетти относится к совершенно конкретной даме – первому заместителю директора NRO Бетти Сапп (Betty J. Sapp). По краю пэтча приведены названия участвующих организаций: Национального разведывательного управления (NRO), 30-го космического крыла (30SW), крыла обеспечения запусков и полигонов ВВС США (Launch and Range Support Wing, LRSW) и компании United Launch Alliance (ULA). Девиз «Primoris gravis ex occasus» в переводе с латыни означает «первая тяжелая с Запада» и явно относится к ракете. Звездочки вдоль левой границы эмблемы (четыре и еще одна над трезубцем в форме ракеты), скорее всего, также символизируют пять запусков Delta IV Heavy



▲ «Есть сброс головного обтекателя!» Неизвестно, имеет ли изображенный КА какое-либо отношение к реальной конструкции USA-224

старта прошло отключение двигателей «бок-вушек» – и они были сброшены. Центральный блок проработал на полной тяге еще 90 сек и тоже отделился, а в самом конце 6-й минуты полета запустился RL10B-2 второй ступени. В этот момент прямой репортаж о старте был прерван по требованию заказчика пуска; момент сброса обтекателя на T+380 сек был показан уже в режиме анимации.

«Я благодарен всем, кто столь напряженно работал для того, чтобы этот пуск состоялся: стартовой команде, создателям спутника и нашим партнерам, – заявил после пуска директор Управления космических запусков NRO полковник Алан Дэвис (Alan Davis). – Когда этот спутник вступит в строй, он продолжит обеспечивать Соединенным Штатам высочайшую бдительность».

История спутника

Официальная информация о задачах, решаемых USA-224, сводится к заявлению пресс-службы NRO о том, что 20 января был успешно выполнен третий из шести запусков, посвященных 50-летию ведомства спутниковой разведки.

Неофициальное сообщество экспертов, известное также под собирательным именем «независимые наблюдатели», было на 99% уверено в назначении спутника еще до старта – как только 10 января было объявлено 15-минутное стартовое окно и появилась информация о закрытии воздушных районов к югу от Ванденберга. Старт в это время и в этом направлении гарантировал попадание спутника в «дневную» (восточную) плоскость американской системы оптико-электронного наблюдения, условно именуемой КН-11 (Key Hole-11) – по наименованию камеры, которой оснащались ее первые аппараты.

20–22 января британский радиолобитель Роберт Кристи зарегистрировал на семи витках радиосигналы USA-224, что позволило оценить фактические параметры орбиты КА. В «радиоохоте» также успешно участвовали Свен Гран, Пол Марш и Ричард Флэгг. В ночь с 23 на 24 января аппарат обнаружил визуально шведский наблюдатель Бьорн Гимле. Это позволило окончательно определить орбиту, параметры которой приведены в начале статьи.

Отметим, что Delta IV Heavy сразу сформировала рабочую орбиту КА высотой 260×1016 км с аргументом перигея 255° – примерно таким же, какой был в этот момент у его предшественника в дневной плоскости, спутника USA-161. Предположительная баллистическая схема выведения выглядела следую-

щим образом: выход на опорную орбиту высотой 260 км, полет до точки будущего перигея, выдача в ней второго импульса для формирования расчетного апогея, отделение спутника и, наконец, сведение ступени с орбиты*.

История семейства КН-11 насчитывает уже более 40 лет: программа была утверждена в 1969 г., а первый американский спутник оптико-электронного наблюдения был запущен 19 декабря 1976 г. За следующие 35 лет США вывели на орбиту 14 долгоживущих аппаратов четырех поколений, обеспечивающих основные потребности страны в видовой разведке из космоса. До 1984 г. их «подстраховывали» спутники КН-8 GAMBIT и КН-9 HEXAGON, доставлявшие результаты съемки в капсулах с фотопленкой.

Аппараты КН-11 первого поколения (Block 1), известные под кодовым именем KENNAN, были созданы компанией Lockheed** по заказу ЦРУ США в рамках «программы 1010». Эти тяжелые спутники, масса которых достигала 12,7 т при диаметре 3,0 м и длине 19,5 м, оснащались телескопической оптической системой с диаметром основного зеркала 2,34 м и приемником изображения на базе ПЗС-матриц***. Они работали на орбитах высотой 260–280 км в перигее и 450–550 м в апогее, обеспечивающих повторение наземной трассы через пять суток и 78 витков либо через трое суток и 47 витков. Торможение в перигее было значительным, заставляя довольно часто проводить коррекции высоты апогея, а также по наклонению. Для этого КА оснащались двигательной установкой с запасом топлива порядка 3000 кг.

Спутники функционировали под управлением бортового компьютера и передавали изображения через специализированные аппараты-ретрансляторы SDS на высокоэллиптических орбитах на центральную станцию Форт-Белвуар (штат Вирджиния). КН-11 обладал весьма высокой производительностью: он мог выполнять 8–12 снимков в минуту при работе по разным целям. Считается, что предельное разрешение КН-11 составляло 15 см, однако оно, вероятно, достигалось только при наблюдении из перигея, который описывал полный круг в плоскости орбиты за 110 суток. Коррекция аргумента перигея у КН-11, за редкими исключениями, не осуществлялась, а потому «окна», когда объекты на заданной широте можно было отснять с максимальной детальностью, занимали лишь некоторую небольшую часть 110-суточного цикла. (Отчасти этот недостаток удаётся компенсировать поддержанием заданной разницы между аргументами перигея спутников на «утренней» и «дневной» орбите.)

По-видимому, именно расход топлива на маневры определял продолжительность работы КА. Когда его оставалось мало, аппарату начинали поднимать перигей, и он постепенно переходил на орбиту, близкую к круговой, на высоте 350–370 км. Желаемый период обращения при этом сохранялся, а вот тормозящее действие атмосферы уменьша-

лось, и соответственно продлевалось время работы. Первый аппарат проработал немногим больше двух лет, а следующие четыре – в среднем по три года.

Спутники первого поколения запускались в две плоскости – «утреннюю» (с прохождением нисходящего узла орбиты около 09:45 по местному времени) и «дневную» (время узла около 13:00). Впрочем, за три года полета это время выдерживалось не очень четко – очевидно, трудно было сохранять одновременно и заданную кратность орбиты, и требуемую высоту апогея при ограничениях на расход топлива на коррекции.

Примерно за две недели до запуска нового спутника его предшественник в плоскости сводился с орбиты. Таким образом, в работе КН-11 имелись перерывы продолжительностью в несколько недель.

Интересно отметить, что в марте 1978 г. бывший сотрудник ЦРУ Уильям Кампилес (William Kampiles) продал представителям советской военной разведки в Греции за 3000 долларов техническое руководство по сверхсекретной системе – том под названием «КН-11 System Technical Manual». Правда, к этому времени по характерным маневрам поддержания рабочей орбиты в СССР уже должны были прийти к правильному пониманию назначения спутника, запущенного 19 декабря 1976 г. Кампилес был изобличен и осужден на 40 лет заключения.

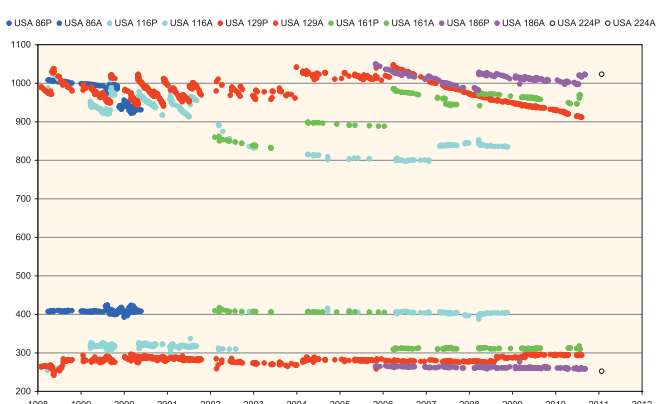
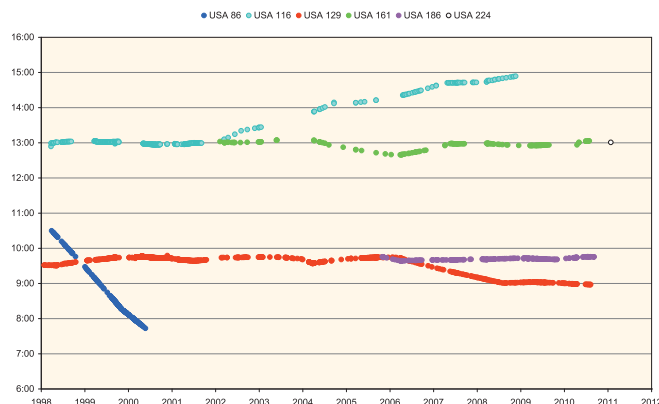
Четыре аппарата второго поколения (Block 2) были запущены в 1984–1988 гг. Они использовали более грузоподъемный носитель Titan 34D и работали на орбитах с перигеем 260–300 км и апогеем 950–1050 км; кратность орбиты при средней высоте 640 км составляла 59:4 – повторение трассы происходило через 59 витков и четверо суток полета. Спутник USA-6 в «утренней» плоскости был заменен после почти четырех лет работы на USA-33. На этот раз старый аппарат не был ликвидирован; его перевели на орбиту высотой 550×730 км, где, уже не выдерживая строго положение плоскости, спутник отработал еще шесть лет. В «дневной» плоскости замена не получилась – старт 28 августа 1985 г. был аварийным. В октябре 1987 г. вместо погибшего КА был запущен спутник USA-27, первоначально предназначенный для наземной отработки.

Аппаратам второго поколения приписываются кодовые наименования DRAGON и CRYSTAL, а также условное наименование Advanced KENNAN. Считается, что они ведут наблюдения не только в видимом, но и в инфракрасном диапазоне, и потому полезны и при съемке неосвещенной стороны Земли. Официально это, однако, нигде не подтверждено. Утверждается также, что для компенсации увеличения средней высоты полета КА второго поколения оснастили оптической системой с еще большим диаметром основного зеркала – от 2,9 до 3,1 м. При этом предельное разрешение при съемке из перигея могло достигать 10 см.

* Предыдущие КА запускались ракетами семейства Titan III и Titan IV, верхняя ступень которых не имела возможности второго включения. Поэтому они выводились на орбиту с низким (порядка 160 км) перигеем, подъем которого в первые дни полета осуществлял сам КА.

** По некоторым источникам, первоначально контракт был выдан компании TRW, однако затем к разработке подключилась Lockheed и взяла на себя головные функции.

*** Описание первоначального КН-11 в основном следует классической книге Джеффри Ричелсона (Jeffrey T. Richelson. *America's Secret Eyes in Space*).



▲ Распределение по плоскостям (слева) и высоты перигея и апогея (справа) спутников KN-11 третьего и четвертого поколения по данным независимых наблюдателей

О сведениях с орбиты спутников второго и последующих поколений официально не сообщалось – все они до сего дня числятся в каталоге Стратегического командования США как находящиеся на орбите. Тем не менее известно, что пять из них были затоплены по окончании ресурса. Приведенные в *таблице* даты основаны на информации Теда Молчана о последних случаях наблюдения каждого из аппаратов.

Следует особо отметить, что с 1983 г. США прекратили публиковать текущие орбитальные данные на свои военные КА. Поэтому вся информация о рабочих орбитах и маневрировании спутников семейств KN-11 после этой даты основана на результатах наблюдений и расчетов всемирной сети астрономов-любителей (см. «К истории...» на с. 34).

Первые запуски спутников третьего поколения (Block 3) были выполнены в 1992 г. в «дневную» плоскость и в 1996 г. в «утреннюю», причем ни один из них не застал в работе своего предшественника. Оно и неудивительно: новые спутники разрабатывались под запуск на борту шаттла, а катастрофа «Челленджера» в январе 1986 г. поставила крест на этих планах и вынудила дожидаться ввода в строй в 1989 г. нового тяжелого носителя Titan IV. Сказалось и сокращение оборонного бюджета, начатое в 1989 г. администрацией Дж. Буша (старшего).

Считается, что аппараты 3-го поколения ведут съемку в видимом и ближнем инфракрасном, а также, возможно, в тепловом ИК-диапазоне. В интересах военной картографии на изображения могут накладываться метрические метки («крестики»). Соответствующий блок известен как Improved CRYSTAL Metric System, и имя Improved CRYSTAL ис-

пользовалось как условное наименование всего КА, которому также приписывалось отдельное имя IKON.

Спутники третьего поколения обладают уникальной продолжительностью работы: так, USA-116 прослужил почти 13 лет, а запущенный в 1996 г. USA-129 все еще используется на 15-м году жизни. Считается, что такая живучесть predetermined не только высокой степенью отработки бортовых систем, но и огромным запасом топлива для коррекций орбиты, достигающим 6800 кг, при полной стартовой массе КА порядка 14.5 т.

Столь продолжительная работа позволила наконец-то наладить плановую замену аппаратов в каждой плоскости. Замечено, что вскоре после запуска нового КА старый прекращает поддерживать штатное положение плоскости и время прохождения узла – либо в результате коррекции, либо по мере естественного снижения высоты апогея. В «дневной» плоскости отмечена также тенденция подолгу держать аппараты на орбите с перигеем 400 км и апогеем 800–900 км. Так, с сентября 2002 по февраль 2006 г. их использовали как старый спутник USA-116, так и вновь запущенный USA-161. Лишь в марте 2006 г. последний сманивровал на более традиционную орбиту высотой 310×990 км. У обитателей «утренней» плоскости такое поведение не отмечается.

В октябре 2001 г. на РН Titan IVB с расчетной грузоподъемностью 17 600 кг на полярную орбиту был запущен первый спутник четвертого поколения USA-161 (Block 4; НК №12, 2001). В отличие от предшественников, он был разработан под запуск одноразовым носителем и имел соответствующую систему крепления, что выразилось в види-

мых и измеримых по фотоснимкам отличиям головного обтекателя. Тед Молчан, координатор мировой сети наблюдателей, объясняет различие следующим образом.

Спутники третьего поколения должны были крепиться в грузовом отсеке шаттла стандартными цапфами – боковыми и килевой. Специальная электромеханическая система выведения SPDS (Stabilized Payload Deployment System) обеспечивала «вывешивание» полезного груза максимальной массы над бортом и отделение без использования бортового манипулятора.

При вынужденном переходе на Titan IV конструкцию КА решено было не менять. Вместо этого компания Lockheed Missiles and Space Co. разработала цилиндрикоконический переходник TPA (Titan Payload Adapter), устанавливаемый на 2-ю ступень носителя, с тремя ответными гнездами для цапф и двумя направляющими для выхода хвостовой части спутника (длиной примерно два метра) из переходника.

Суммарная длина надкалиберной «головы» получалась 62 фута (18.9 м), включая длину переходника (около 12 футов) и собственно обтекателя (50 футов) из штатной номенклатуры «Титанов». Измерения по фотоснимкам пусков 1992–1996 гг. дали 62 фута в полном соответствии с расчетом. А вот в пуске 2001 г. использовался другой обтекатель из штатной номенклатуры – длиной

В апреле 2009 г. президент Барак Обама принял решение заказать новые спутники оптико-электронной разведки для эксплуатации во второй половине 2010-х годов, но уже в июне специальный комитет по разведке Сената США раскритиковал планы NRO по их приобретению – по-видимому, исходя из приоритета закупки спутниковой информации по сравнению с заказом специализированных спутников.

Тем не менее в июле 2010 г. главный финансовый директор Lockheed Martin Брюс Таннер (Bruce L. Tanner) заявил, что компания с начала 2009 г. ведет проработки по проекту и рассчитывает получить в 2012 г. многомиллиардный заказ американского правительства на несколько новых КА наблюдения Земли. Обозреватели полагают, что новая система может рассматриваться как уже пятое поколение KN-11 и что она будет использоваться NRO для съемок высокого разрешения, в то время как материалы среднего и низкого разрешения будут закупаться через Национальное агентство геопространственной разведки у коммерческих провайдеров.

Наименование	Номер	Межд. обозн.	Носитель	Дата		Продолжительность работы, лет		Поколение
				Запуска	Сведения с орбиты	До замены	Всего	
Утренняя плоскость								
OPS 5705	09627	1976-125A	Titan 23D	19.12.1976	28.01.1979	1.48	2.11	1
OPS 4515	10947	1978-060A	Titan 23D	14.06.1978	23.08.1981	–	3.19	1
OPS 3984	12799	1981-085A	Titan 23D	03.09.1981	23.11.1984	–	3.22	1
USA-6	15423	1984-122A	Titan 34D	04.12.1984	10.11.1994	3.93	9.94	2
USA-33	19625	1988-099A	Titan 34D	06.11.1988	12.05.1996	–	7.52	2
USA-129	24680	1995-072A	Titan 404A	20.12.1996	–	8.84	наст. вр.	3
USA-186	28888	2005-042A	Titan 404B	19.10.2005	–	–	наст. вр.	3
...			Delta IVH	2013	–	–	–	4
Дневная плоскость								
OPS 2581	11687	1980-010A	Titan 23D	07.02.1980	30.10.1982	–	2.73	1
OPS 9627	13659	1982-111A	Titan 23D	17.11.1982	13.08.1985	–	2.74	1
	нет	нет	Titan 34D	28.08.1985	–	–	–	2
USA-27	18441	1987-090A	Titan 34D	26.10.1987	11.06.1992	–	4.63	2
USA-86	22251	1992-083A	Titan 404A	28.11.1992	05.06.2000	3.02	7.52	3
USA-116	23728	1995-066A	Titan 404A	05.12.1995	19.11.2008	5.84	12.97	3
USA-161	26934	2001-044A	Titan 404B	05.10.2001	–	9.29	наст. вр.	4
USA-224	37348	2011-002A	Delta IVH	20.01.2011	–	–	наст. вр.	4

► На эмблеме, размещенной на обтекателе ракеты, также фигурировала птица Феникс с другим латинским изречением: «Melior diabolus quem scies» – «лучше дьявол, которого знаешь». Считается, что она отражает отношение заказчика к программам FIA и KH-11

66 футов (20.1 м). Его применение могло быть оправдано лишь большей длиной спутника нового типа.

Четыре года спустя, однако, USA-186 был запущен на RH Titan IVB под «обрезанным» до 48 футов обтекателем, установленным на переходник TRA, и, следовательно, являлся четвертым аппаратом третьего поколения (НК №12, 2005).

Такой порядок запусков выглядит странно, и столь же загадочным является факт заказа всего одного спутника 4-го поколения перед закрытием программы. Дело в том, что в сентябре 1999 г. Lockheed Martin проиграла компании Boeing конкурс на создание новых КА видовой разведки по программе FIA (Future Imaging Architecture), которые должны были запускаться уже с 2004 г. на средних ракетах Atlas V 501 и Delta IV Medium.

Пытаясь объяснить эти противоречия, Тед Молчан обратил внимание корреспондента НК на возможность различия в составе конструкции и бортовой аппаратуры* спутников «утренней» (западной) и «дневной» (восточной) плоскости. Во всяком случае, «восточные» аппараты с 1999 г. работают на орбитах с более высоким перигеем, чем их «западные» собратья – от 310 до 320 против 260–270 км.

* Такое различие имеется, например, в американских космических метеосистемах.

К истории

«любительских» наблюдений

Если бы не малочисленное и децентрализованное, но тем не менее весьма эффективное сообщество астрономов-любителей, важнейшие детали орбитального поведения американских спутников военного назначения остались бы неизвестными. Об объеме проделанной ими работы можно судить по такому факту. За 14 лет полета спутника USA-129 независимыми наблюдателями получено свыше тысячи наборов орбитальных элементов, причем для определения каждого из них необходимо было сделать по крайней мере три точные засечки (а в реальности – 10 и более) положения объекта!

Привлечение университетских обсерваторий и частных лиц к наблюдениям ИСЗ состоялось в самые первые годы Космической эры. Целью их было возможно более точное определение орбит первых спутников, изучение их эволюции и уточнение параметров гравитационного поля Земли. В СССР такие наблюдения проводились под эгидой Астросовета Академии наук, в США – в рамках операции Moonwatch Смитсоновской обсерватории, а в Британии они координировались подкомитетом по оптическим наблюдениям Британского национального совета по космическим исследованиям.

По мере решения этой задачи США и СССР стали полагаться прежде всего на собственные военные системы контроля космического пространства, так что наиболее активными наблюдателями в период с середины 1960-х до конца 1980-х годов оставались британцы. По-видимому, большую роль играла не только поддержка правительства, обеспечивавшего их исходными данными на несекретные аппараты, но и английский характер с его уважением к хобби, пусть даже столь экзотическому. Нелучайно в Британии базировался и центр лю-



Если это так, то логичным выглядит заказ спутников парами – для «утренней» и «дневной» плоскости. Молчан полагает, что изначально было заказано четыре КА третьего поколения. Однако один «дневной» КА был утрачен в 1985 г., а затем возникла необходимость в замене USA-86 после всего трех лет работы. Как следствие, уже в октябре 2001 г. потребовалось запустить в «дневную» плоскость новый спутник – возможно, заказанный в единственном экземпляре после аварии 1985 г. Кстати, в этот момент запуск в «утреннюю» плоскость планировался отнюдь не через четыре года, а в июле 2002 г.

Впрочем, несмотря на указанные различия, с начала 2006 г. USA-161 и USA-186 маневрируют вполне синхронно; первый под-

держивает орбиту с перигеем 310 км и апогеем от 940 до 980 км, а второй – 260 км и от 980 до 1050 км соответственно.

Как известно, программу FIA постигло прискорбное фиаско, и в сентябре 2005 г. Lockheed получила заказ на два дополнительных спутника семейства KH-11 (НК №1, 2004; №1, 2008) – по-видимому, идентичные USA-161. Именно под них, очевидно, и была осуществлена дорогостоящая реконструкция стартового комплекса SLC-6 на Ванденберге! Первый из указанных спутников только что запущен, а второй предполагается вывести на орбиту в конце 2013 – начале 2014 гг.

По материалам и сообщениям NRO, BBC США, nasa-spaceflight.com и spaceflightnow.com

бительских радионаблюдений ИСЗ – знаменитая Кеттерингская группа, а в Эдинбурге работает по сей день самый выдающийся наблюдатель всех времен и народов – Расселл Эберст (Russell Eberst).

В 1989 г. в мире было примерно 30 активных наблюдателей, которые выполнили и прислали в британский центр обработки около 17000 засечек космических объектов, причем около 75% всей работы было выполнено британскими астрономами. Из общего числа наблюдений лишь 15% приходилось на американские секретные спутники. Хотя орбитальные элементы на них были засекречены в 1983 г., наблюдатели имели вполне достаточную квалификацию для их сопровождения и уточнения орбит. Занимались этим всего несколько человек, среди которых одним из наиболее продуктивных был и остается француз Пьер Нейринк (Pierre Neirink).

С возобновлением в 1988 г. полетов шаттлов появилась новая интересная задача – отслеживать миссии по заказу Минобороны США и спутники, выводимые в ходе их на орбиту. Координацию этой работы и вычисление орбит взял на себя канадец Тед Молчан (Ted J. Molczan); с 1991–1992 гг. генерацией орбитальных элементов на секретные аппараты занимается в основном Майкл МакКантс (Michael McCants).

Тем временем британское правительство в конце 1980-х годов резко сократило финансирование исследований, основанных на наблюдениях ИСЗ, и с 31 марта 1990 г. ликвидировало службу прогноза, обеспечивавшую наблюдателей исходными данными. Многие потеряли интерес, однако часть из них продолжила работу, теперь уже на неформальной основе и главным образом по секретным американским КА.

К этому времени появились альтернативные каналы получения несекретных наборов

элементов (через д-ра Томаса Келсо из Технологического института ВВС США, а затем и напрямую из Центра космических полетов имени Годдарда NASA). Наблюдения секретных аппаратов выявлялись методом исключения, и к июлю 1990 г. были вновь найдены три спутника KH-11 второго поколения и определены их орбиты. С тех пор аппараты этого семейства надолго уже не терялись, а если спутник навсегда пропадал с глаз наблюдателей, можно было сделать обоснованный вывод о том, что он выведен из эксплуатации и затоплен.

В этот же период получили распространение персональные компьютеры, позволяющие планировать наблюдения и определять орбиты КА, и был налажен быстрый обмен информацией между наблюдателями посредством сообщений на электронных досках объявлений (BBS) и электронной почты. В декабре 1994 г. для этого был учрежден список рассылки SeeSat-L, существующий до настоящего времени.

В 1995–1996 гг. независимыми наблюдателями были обнаружены первые секретные объекты в геостационарной области, а в 1997 г. – и на высокоэллиптических орбитах. За последние годы была найдена значительная часть таких КА и практически все засекреченные низкоорбитальные спутники.

В 2007 г. в наблюдениях американских секретных спутников участвовал 21 человек: шестеро из Британии, по трое из США и Канады, двое из Франции, по одному в Бельгии, Германии, Италии, Нидерландах, Швеции, Австралии и Южной Африке. Всего они провели около 21000 наблюдений 1400 объектов, в том числе сделали примерно 18000 засечек по приблизительно 200 объектам, на которые орбитальные элементы не выдаются. Что характерно – 70% наблюдений по-прежнему приходится на британских астрономов-любителей.

Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2010 году

И. Лисов. «Новости космонавтики»

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

1а	1б	2	3	4	5	6а	6б	7а	7б	8	9	10	11	12	13	14
36287	001А	Compass-G1	16.01.2010 16:12:04	CZ-3C Y2	Сичан №2	КНР	...	КНР	...	Навигационный	3050	20.44	199	35598	625.1	Геостационар, 144.5° в.д.
36358	002А	Радуга-1М	28.01.2010 00:18:00	Протон-М/Бриз-М 93535/88527	Байконур 81/24	РФ	МО	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный (военный)	...	0.06	35566	35591	1425.5	Геостационар, 85° в.д.
36361	003А	Прогресс М-04М (11Ф615А60 №404)	03.02.2010 03:45:29	Союз-У 11А511У Ю15000-117	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7288	51.65 51.65	192.0 341.5	232.8 355.8	88.47 91.33	Стыковка к МКС 05.02.2010 Сведен с орбиты 01.07.2010
36394	004А	Endeavour (STS-130)	08.02.2010 09:14:07	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения) Узловой модуль МКС Модуль наблюдения	114707	51.63 51.65	203.9 338.4	233.5 354.6	88.75 91.32	Стыковка к МКС 10.02.2010 Посадка 22.02.2010
нет нет	нет нет	Node 3 Tranquility Cupola														
36395	005А	SDO	11.02.2010 15:23:00	Atlas V (401) AV-021	CCAFS SLC-41	США	NASA	США	NASA	Научный (солнечная обсерватория)	3100	28.55 28.07	2495 35782	35281 35790	666.1 1436.0	
36397	006А	Intelsat 16	12.02.2010 00:39:40	Протон-М/Бриз-М 93532/99511	Байконур 81/24	Intelsat	Intelsat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	2057	0.12	37518	38014	1533.8	Геостационар, 58° в.д.
36400	007А	Космос-2459	01.03.2010	Протон-М/ Блок ДМ-2	Байконур 81/24	РФ	МО	РФ	Роскосмос	Навигационный	1450	64.77	19128	19162	675.8	
36402	007В	Космос-2460	21:19:44	53540/116Л		РФ	МО			Навигационный	1450	64.76	19131	19156	675.8	
36401	007С	Космос-2461				РФ	МО			Навигационный	1450	64.76	19129	19163	675.8	
36411	008А	GOES-15	04.03.2010 23:57	Delta IV Medium+ (4,2)	CCAFS SLC-37В	США	NOAA	США	NASA	Метеорологический	3238	12.01	6638	35215	747.8	Геостационар, 89.5° в.д.
36413	009А	Ягерь вэйсин-9А	05.03.2010	CZ-4С	Цзююань	КНР	...	КНР	...	Радиотехническая разведка?	...	63.41	1086	1110	107.06	
36414	009В	Ягерь вэйсин-9В	04:55:05	Y5		КНР					...	63.41	1088	1110	107.08	
36415	009С	Ягерь вэйсин-9С				КНР					...	63.41	1087	1110	107.08	
36499	010А	Echostar XIV	20.03.2010 18:26:57	Протон-М/Бриз-М 93514/99514	Байконур 200/39	США	Echostar	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	6384	26.70	3118	35785	688.6	Геостационар, 119° в.д.
36505	011А	Союз ТМА-18	02.04.2010 04:04:33	Союз-ФГ 11А511У-ФГ Ю15000-028	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Пилотируемый (основная экспедиция на МКС)	7193	51.66 51.65	198.6 342.9	266.5 367.3	88.81 91.41	Стыковка к МКС 04.04.2010
36507	012А	Discovery (STS-131)	05.04.2010 10:21:25	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения на МКС)	121047	51.65 51.65	229.3 342.4	261.2 366.2	89.31 91.40	Стыковка к МКС 07.04.2010 Посадка 20.04.2010
36508	013А	CryoSat-2	08.04.2010 13:57:05	Днепр 4504261304	Байконур 109/95	EKA	EKA	РФ	Роскосмос	Научный (изучение Земли)	720	92.02	720.0	740.3	99.23	
нет	нет	GSat-4	15.04.2010 10:57	GSLV Mk.II D3	SHAR №2	Индия	ISRO	Индия	ISRO	Телекоммуникационный	2220	-	-	-	-	Авария 3-й ступени
36511	014А	Космос-2462	16.04.2010 15:00:00	Союз-У 169	Плесецк 16/2	РФ	МО	РФ	КВ	Фоторазведывательный	...	67.17	180.3	352.1	89.49	Посадка 21.07.2010
36514	015А	OTV-1 (X-37B)	22.04.2010 23:52	Atlas V (501) AV-012	CCAFS SLC-41	США	DoD	США	ULA	Экспериментальный космоплан	4990	39.99	399.2	417.6	92.62	Посадка 03.12.2010
36516	016А	SES-1	24.04.2010 11:19:00	Протон-М/Бриз-М 93511/99512	Байконур 200/39	США	SES New Skies	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	2600	0.10	33449	33901	1329.6	Геостационар, 101° в.д.
36519	017А	Космос-2463	27.04.2010 01:05:09	Космос-3М 707	Плесецк 132/1	РФ	МО	РФ	КВ	Навигационно-связной	...	82.96	989.5	1034.0	105.07	
36521	018А	Прогресс М-05М (11Ф615А60 №405)	28.04.2010 17:15:09	Союз-У 11А511У Б15000-118	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7258	51.65 51.66	193.4 349.0	249.6 361.7	88.63 91.45	Стыковка к МКС 01.05.2010 Сведен с орбиты 15.11.2010
36572	019А	Atlantis (STS-132)	14.05.2010 18:20:09	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения на МКС)	119340	51.64 51.65	158.1 342.6	232.2 361.7	88.31 91.43	Стыковка к МКС 16.05.2010 Посадка 26.05.2010
нет	нет	МИМ-1 «Рассвет»				РФ					8015					
36573	020А	KSat (Hayato)	20.05.2010	H-IIA	Танэгасима №1	Япония	KagoU	Япония	JAXA/MHI	Эксперимент. наноспутник	1.5	29.98	290.2	299.9	90.28	
36574	020В	NegaiStar**?	21:58:22	F17		Япония	SokaU			Эксперимент. наноспутник	1	29.98	290.5	299.5	90.28	
36575	020С	Waseda-Sat 2?				Япония	WasedaU			Эксперимент. наноспутник	1.2	29.98	290.1	299.3	90.27	
36576	020Д	Akatsuki				Япония	JAXA			АМС к Венере	500					
36577	020Е	IKAROS				Япония	JAXA			Солнечный парус	290					
36578	020F	UNITEC-1				Япония	UNISEC			Студенческая АМС	21					
36581	021А	Astra-3B	21.05.2010	Ariane 5ECA	CSG	Люксембург	SES Astra	Ariane-space	Ariane-space	Телекоммуникационный	5465	3.00	240	35843	630.3	Геостационар, 23.5° в.д.
36582	021В	COMSATBw-2	22:01	V194/L551	ELA3	ФРГ	DoD	США	ULA	Телекоммуникационный	2440	3.00	240	35808	629.6	Геостационар, 13.2° в.д.
36585	022А	GPS IIF-01 (Navstar 65 USA-213)	28.05.2010 03:00	Delta IV Medium+ (4,2)	CCAFS SLC-37В	США	DoD	США	ULA	Навигационный	1627	54.97	20436	20462	728.8	
36588	023А	SERVIS-2	02.06.2010 01:59:15	Рокот/Бриз-КМ 5111992007П/ 72516	Плесецк 133/3	Япония	USEF	РФ	КВ	Экспериментальный	740	100.43	1193	1209	109.44	Солнечно-синхронная
36590	024А	Compass-G3	02.06.2010 15:53:05	CZ-3С Y4	Сичан №2	КНР	...	КНР	...	Навигационный	3050	20.54	217	35652	626.5	Геостационар, 84° в.д.
36592	025А	Badr-5	03.06.2010 22:00:08	Протон-М/Бриз-М 93512/99513	Байконур 200/39	Arabsat	Arabsat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	5420	19.00	5790	35786	742.7	Геостационар, 26° в.д.
36595	026А	Falcon-9/Dragon	04.06.2010 18:45	Falcon-9	CCAFS SLC-40	США	SpaceX	США	SpaceX	Испытательный пуск РН с макетом грузового корабля	...	34.50	244.5	270.8	89.52	
нет	нет	STSat-2В	10.06.2010 08:01	KSIV-1	Naro	Ю.Корея	Satrec	Ю.Корея	KARI	Технологический	99?	-	-	-	-	Аварийный
36596	027А	Шиззьян-12	15.06.2010 01:39:04	CZ-2D Y15	Цзююань SLS-2	КНР	...	КНР	...	Спутник-инспектор	...	97.70	581.4	608.0	96.46	ССО. Выполнил сближения с двумя КА
36598	028А	Picard	15.06.2010	Днепр	Домбаровский 13	Франция	SSC	РФ	PBCH	Астрономический (Солнце)	150	98.29	729.5	755.5	99.41	Солнечно-синхронная
36599	028В	Prisma/Mango	14:42:21	4503261316		Швеция	SSC			Экспериментальный (отработка алгоритмов сближения)	150	98.28	729.0	790.1	99.99	Отделен
36827	028F	Prisma/Tango				Швеция	SSC				40					
36603	029А	Союз ТМА-19	15.06.2010 21:35:19	Союз-ФГ 11А511У-ФГ Б15000-032	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Пилотируемый (основная экспедиция на МКС)	7200	51.62 51.67	200.3 348.4	259.3 369.6	88.81 91.55	Стыковка к МКС 17.06.2010
36605	030А	TanDEM-X	21.06.2010 02:14:08	Днепр 4503261314	Байконур 109/95	ФРГ	DLR	РФ	Роскосмос	Радиолокационный	1341	97.45	504.8	525.2	94.76	Совместный полет с TerraSAR-X
36608	031А	Ofeq-9	22.06.2010 19:00	Shavit LK-A (Dekel)	Пальмахим	Израиль	МО	Израиль	МО	Оптико-электронный	295	141.78	346.4	590.5	93.90	
36610	032А	COMS-1 (Chollian)	26.06.2010	Ariane 5ECA	CSG	Ю.Корея	KARI	Ariane-space	Ariane-space	Связной и метеоролог. Телекоммуникационный	2461	1.97	251	35825	630.2	Геостационар, 128.2° в.д.
36611	032В	Arabsat-5A	21:41	V195/L552	ELA3	Arabsat	Arabsat				4939	1.97	253	35786	629.5	Геостационар, 30.5° в.д.

1a	1b	2	3	4	5	6a	6b	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14
36748	033A	Прогресс М-06М (11Ф615А60 №406)	30.06.2010 15:35:14	Союз-У 11А511У Б 15000-119	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7243	51.64 51.67	192.8 346.3	242.2 374.9	88.56 91.53	Стыковка к МКС 02.07.2010 Сведен с орбиты 06.09.2010
36792	034A	Echostar XV	10.07.2010 18:40:36	Протон-М/Бриз-М 93515/99515	Байконур 200/39	США	Echostar	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	5521	18.70	6013	35813	747.8	Геостационар, 61.5° в.д.
36795	035A	Cartosat-2B	12.07.2010 03:52	PSLV-CA C15	SHAR №2	Индия Индия	ISRO NMIT	Индия	ISRO	Оптико-электронный	694	98.15	629.9	635.0	97.40	Солнечно-синхронная
36796	035B	Studsat									0,85	98.15	627.8	636.1	97.37	
36797	035C	AlSat-1									6,5	98.15	625.9	634.8	97.32	
36798	035D	AlSat-2A									116	98.14	628.6	634.9	97.37	
36799	035E	TiSat									1	98.15	626.2	636.1	97.35	
36828	036A	Compass-11	31.07.2010 21:30:04	CZ-3A Y16	Сичан №3	КНР	...	КНР	...	Навигационный	2300	55.06 55.10	197 35653	35845 35895	631.7 1435.4	Геосинхронная
36830	037A	Nilesat 201	04.08.2010 20:59	Ariane 5ECA V196/L553	CSG ELA3	Египет Кот д'Ивуар	KARI RASCot	Ariane-space	Ariane-space	Телекоммуникационный	3200	1.97 3050	248 249	35765 35751	629.0 628.8	Геостационар, 7° в.д. Геостационар, 2.85° в.д.
36834	038A	Цзяньбин-5 №3 (Яогань вэйсин-10)	09.08.2010 22:49:06	CZ-4C Y6	Тайюань новый	КНР	...	КНР	...	Радиолокационный	2700	97.83	611.0	648.9	97.05	Солнечно-синхронная
36838	039A	AHF F1 (USA-214)	14.08.2010 11:07	Atlas V (531) AV-019	CCAFS SLC-41	США	MO	США	ULA	Телекоммуникационный (военный)	6170	22.1	245	50009	924.0	Авария КА
36985	040A	Тяньхун-1	24.08.2010 07:10:04	CZ-2D Y14	Цзюцюань SLS-2	КНР	...	КНР	...	Картографический	...	97.35	493.5	517.9	94.59	Солнечно-синхронная
37139	041C	Космос-2464	02.09.2010 00:53:50	Протон-М/Блок ДМ-2 53530/118Л	Байконур 81/24	РФ	MO	РФ	Роскосмос	Навигационный	1450	64.83	19118	19160	675.6	
37138	041B	Космос-2465				РФ	MO			Навигационный	1450	64.84	19119	19156	675.6	
37137	041A	Космос-2466				РФ	MO			Навигационный	1450	64.83	19121	19155	675.6	
37150	042A	Синьно-6 (Sinosat-6)	04.09.2010 16:14:04	CZ-3B/E Y13	Сичан №2	КНР	ChinaSat	КНР	...	Телекоммуникационный	25.21	218	41876	750.6		Геостационар, 125° в.д.
37152	043A	Космос-2467	08.09.2010 03:30:18	Рокот/Бриз-КМ 6309793567/72514	Плесецк 133/3	РФ	MO	РФ	KB	Телекоммуникационный	...	82.46	1499.6	1526.5	116.07	
37153	043B	Космос-2468				РФ	MO			Телекоммуникационный	...	82.45	1500.5	1531.1	116.12	
37154	043C	Гонец-М №12				РФ	Роскосмос			Телекоммуникационный	...	82.46	1500.0	1528.7	116.09	
37156	044A	Прогресс М-07М (11Ф615А60 №407)	10.09.2010 10:22:57	Союз-У 11А511У Б 15000-122	Байконур 31/6	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7122	51.64 51.65	194.6 348.5	239.1 372.6	88.54 91.56	Стыковка к МКС 12.09.2010
37158	045A	Michibiki (QZS-1)	11.09.2010 11:17:00	H-IIA F18	Танэгасима №1	Япония	JAXA	Япония	JAXA/MHI	Навигационный	4000	31.81 40.96	289 32615	35359 38955	622.8 1435.9	Геосинхронная
37162	046A	USA-215 (NRO L-41)	21.09.2010 04:03:30	Atlas V (501) AV-025	VAFB SLC-3E	США	NRO	США	ULA	Радиолокационный?	...	123.00	1058	1088	106.67	
37165	047A	Цзяньбин-6 №4 (Яогань вэйсин-11)	22.09.2010 02:42:04	CZ-2D Y11	Цзюцюань SLS-2	КНР	...	КНР	...	Оптико-электронный	...	98.00	636.1	669.4	97.59	Солнечно-синхронная
37166	047B	Чжэда писин-1А №1				КНР				Экспериментальные пикоспутники	3,5	98.01	633.9	668.7	97.57	
37167	047C	Чжэда писин-1А №2				КНР				Экспериментальные пикоспутники	3,5	97.99	634.8	668.7	97.58	
37168	048A	SBSS Block 10	26.09.2010 04:41	Minotaur IV	VAFB SLC-8	США	MO	США	OSC	Контроль космической обстановки	1031	97.97	625.0	640.0	97.42	Солнечно-синхронная
37170	049A	Космос-2469	30.09.2010 17:01:15	Молния-М 78041699	Плесецк 16/2	РФ	MO	РФ	KB	Предупреждение о ракетном нападении	...	62.79	573	39147	704.3	
37174	050A	Чаньэ-2	01.10.2010 10:59:57	CZ-3C Y7	Сичан №2	КНР	...	КНР	...	АМС, спутник Луны	2480	28.5	212.8	356996	13200	
37180	051B	Шицзянь-6-04А	06.10.2010 00:49:05	CZ-4B Y23	Тайюань новый	КНР	...	КНР	...	Радиотехническая разведка?	...	97.76	591.7	621.6	96.67	Солнечно-синхронная
37179	051A	Шицзянь-6-04В				КНР				Радиотехническая разведка?	...	97.76	588.2	620.0	96.63	
37183	052A	Союз ТМА-М	07.10.2010 23:10:55	Союз-ФГ 11А511У-ФГ Б 15000-035	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Пилотируемый (основная экспедиция на МКС)	7147	51.63 51.65	199.7 350.9	259.1 376.4	88.81 91.55	Стыковка к МКС 10.10.2010
37185	053A	Sirius XM-5	14.10.2010 18:53:21	Протон-М/Бриз-М 93516/99517	Байконур 81/24	США	Sirius XM	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	5983	22.81	4238	35784	711.1	Геостационар, 85.2° в.д.
37188	054A	Globalstar M079	19.10.2010 17:10:59	Союз-2.1А/Фрегат Б 15000-009/1023	Байконур 31/6	Globalstar	Globalstar	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационные	665	52.00	920	926	103.47	
37189	054B	Globalstar M074				Globalstar	Globalstar			Телекоммуникационные	665	52.00	917	929	103.47	
37190	054C	Globalstar M076				Globalstar	Globalstar			Телекоммуникационные	665	52.00	914	926	103.40	
37191	054D	Globalstar M077				Globalstar	Globalstar			Телекоммуникационные	665	52.00	915	927	103.43	
37192	054E	Globalstar M075				Globalstar	Globalstar			Телекоммуникационные	665	52.00	921	927	103.48	
37193	054F	Globalstar M073				Globalstar	Globalstar			Телекоммуникационные	665	52.00	917	926	103.45	
37196	055A	Прогресс М-08М (11Ф615А60 №408)	27.10.2010 15:11:50	Союз-У 11А511У Б 15000-123	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7289	51.64 51.67	192.7 348.2	243.1 374.1	88.57 91.54	Стыковка к МКС 30.10.2010
37198	056A	W3B	28.10.2010 21:51	Ariane 5ECA V197/L555	CSG ELA3	Eutelsat Япония	Eutelsat JSAT	Ariane-space	Ariane-space	Телекоммуникационный	5370	2.02 2060	244 242	35811 35740	629.8 628.4	Отказ КА Геостационар, 110° в.д.
37199	056B	BSat-3b								Телекоммуникационный	2060	1.99	242	35740	629.2	
37210	057A	Compass-G4	31.10.2010 16:26:04	CZ-3C Y5	Сичан №2	КНР	...	КНР	...	Навигационный	3050	20.48	214	35795	629.2	Геостационар, 160° в.д.
37212	058A	Меридиан №13Л	02.11.2010 00:58:39	Союз-2.1А/Фрегат 167/1022	Плесецк 43/4	РФ	MO	РФ	KB	Телекоммуникационный (военный)	...	62.80	1000	39773	725.6	
37214	059A	Фэньюнь-3В	04.11.2010 18:37:12	CZ-4C Y7	Тайюань новый	КНР	...	КНР	...	Метеорологический	2300	98.70	804.8	827.4	101.02	Солнечно-синхронная
37216	060A	COSMO-SkyMed 4	06.11.2010 02:20:03	Delta II (7420-10) D350	VAFB SLC-2W	Италия	ASI	США	ULA	Радиолокационный	1900	97.86	614.5	631.5	97.23	Солнечно-синхронная
37218	061A	SkyTerra-1	14.11.2010 17:29:20	Протон-М/Бриз-М 93513/99516	Байконур 200/39	США	LightSquared	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	5390	18.96 6.05	6043 35779	35804 35792	748.2 1436.1	Геосинхронная
37222	062A	STPSat-2 (USA-217)	20.11.2010 01:25	Minotaur IV	Kodiak LP-1	США	USAF NSF	США	OSC	Демонстратор Эксперимент. наноспутник	180	71.98	640.9	651.9	97.65	
37223	062B	RAX (USA-218)				США	NASA/ARC			Наноспутник (биология)	2.8	5.2				
37224	062C	O/OREOS (USA-219)				США	NASA/MSFC			Экспериментальный	180					
37225	062D	FASTSat-HSV01 (USA-220)				США	NASA/MSFC			Экспериментальный	180					
37361	062L	NanoSail-D2				США	NASA/MSFC			Солнечный парус	4					Отделился 17.01.2011
37226	062E	FalconSat-5 (USA-221)				США	USAF			Демонстратор	161					
37227	062F	Sara-Lily (USA-222)				США	USAF			Демонстратор	58					
нет	нет	Emma				США	USAF			Пара спутников FASTRAC для совместного полета	...					Состыкованы по состоянию на 01.02.2011
37230	062J	Ballast A				США	OSC			Макет КА	...					
37231	062K	Ballast B				США	OSC			Макет КА	...					
37232	063A	Mentor 5 (USA-223)	21.11.2010 22:58	Delta IV Heavy D351	CCAFS SLC-37B	США	MO	США	ULA	Радиозлектронная разведка?	...	6.9	35603	35976	1436.2	Геосинхронная, 101° в.д.
37234	064A	Шэньтун-1 02 (Чжунсин-20А)	24.11.2010 16:09:04	CZ-3A Y21	Сичан №3	КНР	...	КНР	...	Телекоммуникационный (военный)	...	24.9	211	41757	748.0	Геостационар, 130° в.д.
37237	065A	Hylas-1	26.11.2010 18:39	Ariane 5ECA V198/L556	CSG ELA3	Британия	Intelsat	Ariane-space	Ariane-space	Телекоммуникационный	2570	2.03	244	35921	631.1	Геостационар, 33.5° в.д.
37238	065B	Intelsat 17								Телекоммуникационный	5540	2.03	241	35818	629.7	Геостационар, 66° в.д.
нет	нет	Космос	05.12.2010 10:25:19	Протон-М/Блок ДМ-03 53537/1Л	Байконур 81/24	РФ	MO	РФ	Роскосмос	Навигационный	1450					
нет	нет	Космос				РФ	MO			Навигационный	1450					
нет	нет	Космос				РФ	MO			Навигационный	1450					

1a	1b	2	3	4	5	6a	6b	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14
37244	066A	Dragon C1	08.12.2010	Falcon-9	CCAFS	США	SpaceX	США	SpaceX	Грузовой корабль	...	34.55	280.5	304.4	90.24	
37245	066B	QbX2	15:43		SIC-40	США	NRL			Эксперимент. наноспутник	...	34.54	281.6	308.1	90.30	
37246	066C	SMDC ONE				США	U.S.Army			Эксперимент. наноспутник	4	34.53	281.5	305.5	90.27	
37247	066D	Perseus 003				США	LANL			Эксперимент. наноспутник	...	34.54	282.7	302.9	90.26	
37248	066E	Perseus 001				США	LANL			Эксперимент. наноспутник	...	34.54	278.5	306.7	90.25	
37249	066F	QbX1				США	NRL			Эксперимент. наноспутник	...	34.53	273.5	310.0	90.24	
37250	066G	Perseus 002				США	LANL			Эксперимент. наноспутник	...	34.53	274.3	293.4	90.07	
37251	066H	Perseus 000				США	LANL			Эксперимент. наноспутник	...	34.53	274.0	293.5	90.06	
37252	066I	Coeruz/Mayflower				США	NG/USC			Эксперимент. наноспутник	...	34.54	270.5	290.9	90.00	
37254	067A	Союз TMA-20	15.12.2010 19:09:25	Союз-ФГ 11A511Y-ФГ Б15000-034	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Пилотируемый (основная экспедиция на МКС)	7219	51.64	200.7	253.3	88.75	Стыковка к МКС 17.12.2010
37256	068A	Compass-12	17.12.2010 20:20:04	CZ-3A Y18	Сичан №3	КНР	...	КНР	...	Навигационный	2300	55.10	204	35800	630.9	Геосинхронная
нет нет	нет нет	GSat-5P	25.12.2010 10:34	GSIV Mk.I F06	SHAR №2	Индия	ISRO	Индия	ISRO	Телекоммуникационный	2310					
37258	069A	KA-Sat	26.12.2010 21:51:00	Протон-М/Бриз-М 93517/99518	Байконур 200/39	РФ	Eutelsat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	6150	24.55	3685	35796	700.2	Геостационар, 9° в.д.
37264	070A	Hispasat-1E	29.12.2010	Ariane 5ECA	CSG	Испания	Hispasat	Ariane- space	Ariane- space	Телекоммуникационный	5320	3.06	259	35886	631.5	Геостационар, 30° в.д.
37265	070B	Koreasat-6	18:27	V199/L557	ELA3	Ю.Корея	Hispasat			Телекоммуникационный	2850	2.99	254	35784	629.4	Геостационар, 116° в.д.

Примечания

- 17 марта 2010 г. совершил посадку СА ТК «Союз TMA-16», запущенного 30 сентября 2009 г.
- 27 апреля 2010 г. был сведен с орбиты ТКГ «Прогресс М-03М», запущенный 15 октября 2009 г.
- 2 июня 2010 г. совершил посадку СА ТК «Союз TMA-17», запущенного 21 декабря 2009 г.

О таблице запусков:

1. В число пусков включены все РН, запущенные с целью выведения КА на орбиты ИСЗ или межпланетные траектории.
2. В число запущенных КА включены все аппараты, находившиеся на борту этих РН и предназначенные для самостоятельного полета, вне зависимости от исхода пуска и факта отделения КА.
3. В число запущенных КА включены доставленные на Международную космическую станцию и оставленные в ее составе герметичные модули, термоадаптеры (вне зависимости от способа доставки), а также секции Основной фермы.
4. В число запущенных КА входят орбитальные модули китайских кораблей «Шэньчжоу», выполнявшие после отделения полет по самостоятельной программе.
5. Все трассовые системы учтены как один КА.
6. Однозначное определение национальной принадлежности КА не всегда возможно. Аппараты, созданные совместно двумя или более странами, отнесены к регистрирующему государству, а если информация о регистрации отсутствует либо противоречива – к тому из партнеров, чей вклад был больше.

Для удобства учета мы сочли целесообразным сохранить за Гонконгом аппараты гонконгских фирм, хотя КНР и приняла на себя обязанности запускающего государства по этим КА с 1 июля 1997 г. Владельцами крупных космических группировок являются международные организации и предприятия Intelsat, Inmarsat, Eutelsat, Eumetsat, Arabsat, Iridium и Globalstar. Ассоциировать их с конкретными странами не вполне целесообразно, так как за сменой правового статуса и местонахождения руководящих органов в ряде случаев следует изменение регистрирующего государства. В настоящее время штаб-квартиры этих организаций находятся:

- Intelsat Ltd. – Бермудские острова (заморское владение Британии);
- Inmarsat plc. – Лондон (Британия);
- Eutelsat S.A. – Париж (Франция);
- Eumetsat Organisation – Дармштадт (Германия);
- Arabsat Organisation – Эр-Рияд (Саудовская Аравия);
- Iridium Satellite LLC – Бетесда (Мэриленд, США);
- Globalstar LLC – Милпитас (Калифорния, США).

Содержание граф таблицы:

- 1a и 1b** – Номер КА и международное регистрационное обозначение, принятые в каталоге Стратегического командования США. Полное международное обозначение получается добавлением слева «2010».
- 2** – Дата и время запуска. В таблице использовано Всемирное (гринвичское) время. Запуски приведены в хронологическом порядке.
- 3** – Официальное и другие известные наименования и обозначения КА.
- 4** – Ракета-носитель.

- 5** – Полигон запуска и стартовый комплекс.
- 6a** – Национальная принадлежность КА.
- 6b** – Организация – заказчик КА.
- 7a** – Национальная принадлежность РН.
- 7b** – Запускающая организация или владелец РН.
- В порядке исключения в графах 6a и 7a для КА и РН, эксплуатируемых международными организациями Intelsat, Inmarsat, Eutelsat, Arabsat, Iridium, Globalstar, ArianeSpace, Sea Launch, приводится название этой организации вместо названия страны.
- 8** – Назначение КА.
- 9** – Стартовая масса КА, кг.

- 10** – Наклонение орбиты, °.
- 11** – Минимальная высота, км.
- 12** – Максимальная высота, км.
- 13** – Период обращения, мин.
- Если параметры рабочей орбиты значительно отличаются от параметров орбиты выведения, они даются второй строкой. Параметры геостационарной орбиты не приводятся, вместо этого точка стояния указывается в графе «Примечания».
- 14** – Примечания.
- При отсутствии данных в соответствующей графе проставлено «...».

Использованные сокращения:

В графах 2 и 14:

- МИМ – Малый исследовательский модуль
- AEHF – Advanced Extreme High Frequency (усовершенствованный спутник диапазона КВЧ)
- COMS – Communication, Ocean, and Meteorological Satellite (связной, океанографический и метеорологический спутник)
- GOES – Geostationary Operational Environmental Satellite (геостационарный оперативный метеоспутник)
- GPS – Global Positioning System (Глобальная навигационная система)
- IKAROS – Interplanetary Kite-craft Accelerated by Radiation Of the Sun (межпланетный аппарат-змея, ускоряемый излучением Солнца)
- O/OREOS – Organism/Organic Exposure to Orbital Stresses (экспозиция организмов и органики орбитальным нагрузкам)
- OTV – Orbital Test Vehicle (экспериментальный орбитальный аппарат)
- QZS – Quasi-Zenith Satellite (квази-зенитный спутник)
- RAX – Radio Aurora Explorer (исследователь полярных сияний в радиодиапазоне)
- SBSS – Space Based Space Surveillance (контроль космического пространства космического базирования)
- SDO – Solar Dynamics Laboratory (лаборатория солнечной динамики)
- SES – Societe Europeenne des Satellites (Европейское общество спутников)
- UNITEC – UNISEC Technology Experiment Carrier (экспериментальный носитель технологий консорциума UNISEC)
- USA – United States of America (США)

В графе 5:

- CCAFS – Cape Canaveral Air Force Station (Станция ВВС США «Мыс Канаверал»)
- CSG – Centre Spatial Guayanais (Французский космический центр)
- ELA – Ensemble de Lancement Ariane (стартовый комплекс Ariane)
- KSC – Kennedy Space Center (Космический центр имени Кеннеди)
- LP – Launch Pad (стартовая площадка)
- LC – Launch Complex (стартовый комплекс)
- SDSC – Satish Dhawan Space Centre (Космический центр имени Сатиша Дхавана, Шрихарикота, Индия)
- SIC – Space Launch Complex (космический стартовый комплекс)
- SLS – South Launch Site (Южный стартовый комплекс, название условное)
- VAFB – Vandenberg Air Force Base (База ВВС США Ванденберг)

В графах 6a, 6b, 7a, 7b:

- EKA – Европейское космическое агентство
- KB – Космические войска
- МО – Министерство обороны
- ARC – Ames Research Center (Исследовательский центр имени Эймса, NASA США)
- ASI – Agenzia Spaziale Italiana (Итальянское космическое агентство)
- CNRS – Centre National des Techniques Spatiales (Национальный центр космической техники, Анжир)
- DLR – Deutsche Zentrum fur Luft- und Raumfahrt (Германский аэрокосмический центр)
- DoD – Department of Defense (Министерство обороны, США)

- ISRO – Indian Space Research Organization (Индийская организация космических исследований)
- JAXA – Japanese Aerospace Exploration Agency (Японское агентство аэрокосмических исследований)
- JSAT – Japan Satellite Systems Inc.
- KagoU – Kagoshima University (Университет Кэгосима, Япония)
- KARI – Korea Aerospace Research Institute (Южная Корея)
- LANL – Los Alamos National Laboratory (Лос-Аламосская национальная лаборатория, США)
- MHI – Mitsubishi Heavy Industries
- MSFC – Marshall Space Flight Center (Центр космических полетов имени Маршалла, NASA США)
- NASA – National Aeronautics and Space Agency (Национальное управление по аэронавтике и космосу, США)
- NG – Northrop Grumman Corp. (США)
- NMIT – Nite Meenakshi Institute of Technology (Технологический институт Ните Минакши, Индия)
- NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (Национальное управление по океанам и атмосфере, США)
- NRO – National Reconnaissance Office (Национальное разведывательное управление, США)
- NRL – Navy Research Laboratory (Военно-морская исследовательская лаборатория, США)
- NSC – Norwegian Space Center (Норвежский космический центр)
- NSF – National Science Fund (Национальный научный фонд, США)
- OSC – Orbital Sciences Corp.

- RASCom – Regional African Satellite Communications Organization (Региональная африканская организация спутниковой связи)
- SokaU – Soka University (Университет Сока, Япония)
- SpaceX – Space Exploration Technologies Corp. (США)
- SSC – Swedish Space Corporation (Шведская космическая корпорация)
- SUPSI – Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (Университет прикладной науки Южной Швейцарии)
- ULA – United Launch Alliance (США)
- UNISEC – University Space Engineering Consortium (Объединение университетов космической техники, Япония)
- USAF – United States Air Force (ВВС США)
- USAF A – United States Air Force Academy (Академия ВВС США)
- USC – University of South California (Университет Южной Калифорнии, США)
- USEF – Institute for Unmanned Space Experiment Free Flyer (Институт непилотируемых космических экспериментов, Япония)
- WasedaU – Waseda University (Университет Вацэда, Япония)

В графе 8:

- АМС – автоматическая межпланетная станция
- ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли
- МКС – Международная космическая станция
- ПРН – предупреждение о ракетном нападении



Запуски: итоги 2010 года

И. Лисов. «Новости космонавтики»

В 2010 г. в мире было выполнено 74 пуска ракет космического назначения – на два меньше, чем в 2009 г., но больше, чем в любом из восьми предшествующих лет. На 74 ракетах запускаясь в общей сложности 129 космических аппаратов – на один больше, чем в 2009 г.

Успехи и аварии

Из 74 пусков полностью успешными были 70, и в них были выведены на расчетные орбиты 123 космических аппарата (в том числе три макета). Четыре старта были аварийными и повлекли гибель шести спутников.

Особенно неудачным год стал для Индии, потерявшей две из трех запущенных ракет. 15 апреля авария при включении ЖРД нового индийского криогенного разгонного блока стала причиной гибели первой ракеты GSLV Mk. II. А 25 декабря при пуске носителя предыдущей версии GSLV Mk. I с модернизированным российским РБ на участке работы первой ступени по невыясненным пока причинам произошла расстыковка разъемов, через которые проходили управляющие ко-

манды от бортового компьютера РН. Как следствие, изделие потеряло устойчивость и разрушилось в полете.

10 июня также на этапе работы первой ступени закончился аварией второй испытательный пуск южнокорейского носителя KSLV-1. Причины аварии не обнаружены, но, по официальному заявлению НПО «Энергомаш», никаких замечаний к работе установленного на первой ступени российского двигателя РД-191 не было.

5 декабря неудачей закончился регулярный российский пуск в рамках программы ГЛОНАСС. Расследованием установлено, что из-за отсутствия предварительных испытаний и использования неотработанной документации при заправке новой модификации разгонного блока на стартовом комплексе в его баки было залито избыточное количество окислителя. Ракета «Протон-М» не смогла вывести перетяжеленный разгонный блок на опорную орбиту.

Новое в космосе

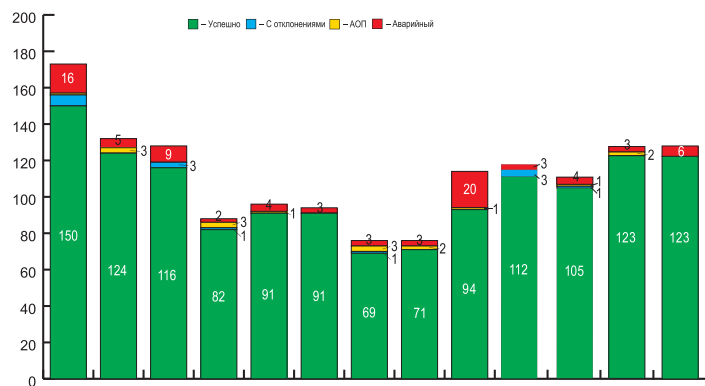
По задачам 74 пуска 2010 г. распределились следующим образом: на геостационарную и переходные к ней орбиты – 29, на высокоэллиптические орбиты – 2, на высокие нестацио-

нарные орбиты – 4, на низкие орбиты (включая солнечно-синхронные) – 37, на орбиты других типов – 2. Наблюдался некоторый прирост количества запусков «геостационаров» и синхронных спутников при сокращении запусков низкоорбитальных КА с 45 до 37.

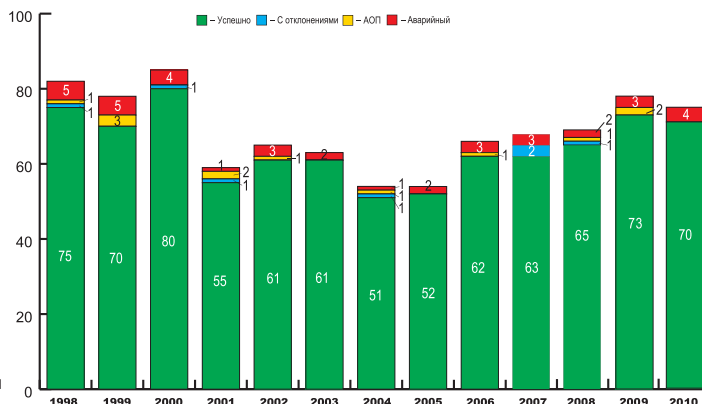
В 2010 г. состоялись два запуска межпланетных аппаратов. 1 октября свой второй межпланетный пуск осуществил Китай, который успешно вывел на орбиту вокруг Луны спутник «Чанъэ-2». 20/21 мая Япония отправила к Венере космический аппарат Akatsuki («Рассвет»), который 7 декабря должен был выйти на орбиту вокруг планеты. К сожалению, из-за отказа бортовой двигательной установки эта операция не удалась.

В том же запуске на межпланетную траекторию были выведены еще два японских КА. Первая «студенческая» AMC Unitec-1 вышла из строя вскоре после начала полета, а вот аппарату IKAROS сопутствовал успех: впервые в истории космонавтики удалось развернуть и испытать солнечный парус, создающий микроскопическую тягу за счет давления солнечного света.

Второй успешный запуск солнечного паруса в течение полугодия – после серии неудач на протяжении более 10 лет! – состоял-



▲ Результаты запусков КА в 1998–2010 гг.



▲ Результаты пусков РН в 1998–2010 гг.

ся 20 ноября. Правда, отделение американского наноспутника NanoSail-D2 состоялось с опозданием на полтора месяца – 17 января 2011 г., однако операция развертывания полотна паруса прошла штатно, подтвердив работоспособность его конструкции.

Научно-исследовательские КА были представлены американской солнечной обсерваторией SDO, европейским спутником Cryosat-2 для изучения ледниковых покровов Земли и французским астрономическим аппаратом Picard.

В 2010 г. на околоземные орбиты было запущено семь пилотируемых кораблей – четыре российских «Союза ТМА», в том числе первый модернизированный «цифровой» корабль, и три орбитальные ступени американской системы Space Shuttle. Кроме того, состоялись запуски к МКС пяти беспилотных грузовых кораблей семейства «Прогресс-М» и первый опытный пуск грузового корабля Dragon. В общей сложности в рамках пилотируемых программ было выполнено 13 пусков из 74.

Принципиальными достижениями года стали успешные старты двух ракет Falcon-9 среднего класса, созданных в инициативном порядке американской компанией SpaceX. Более того, уже во втором пуске (8 декабря) был выведен на орбиту, выполнил успешный полет, сошел с орбиты и приводнился прототип грузового корабля Dragon для коммерческого снабжения МКС. Успешное начало летных испытаний «Дракона» свидетельствует о возможности принять его в скором будущем в штатную эксплуатацию. Представляются вполне реальными и заявленные SpaceX планы доработки корабля с целью осуществления пилотируемых транспортных полетов. Ожидается, что вложения в создание такого варианта могут быть намного ниже, чем у разрабатываемого компанией Lockheed Martin по заказу NASA проекта Orion, а текущие расходы на эксплуатацию космической транспортной системы – на уровне, обеспечивающем конкурентное преимущество перед российскими «Союзами».

Еще одним принципиальным новшеством является запуск, длительный успешный полет и автоматическая посадка американского беспилотного космолана X-37B, пригодного как для отработки технических решений и испытаний аппаратуры наблюдения, так и – потенциально – для испытаний систем космического оружия.

Добавим, что США провели два важных суборбитальных испытания, осуществив 22 апреля запуск и вход в атмосферу экспериментального гиперзвукового аппарата HTV-2a на скорости не менее $M=15$, а 26 мая – полет на $M=4.5$ летающей лаборатории X-51A с работающим гиперзвуковым ПВРД.

Китай сделал серьезную заявку в области боевых космических систем, осуществив тесное сближение и длительный совместный полет спутника «Шицзянь-12» с двумя другими КА этой страны.

Две космические системы были запущены с целью отработки алгоритмов расхождения, сближения и совместного полета на орбите: в июне – созданная специалистами Швеции Prisma (Mango + Tango), а в ноябре – американская FASTRAC (Sara-Lily + Emma).

На орбиты вышли первый американский навигационный КА нового поколения GPS IIF

и первый японский спутник с функциями дополнения глобальных навигационных систем QZS-1. Китай продолжил начальное развертывание национальной глобальной навигационной системы, а Россия почти завершила восстановление своей орбитальной группировки навигационных КА.

В области военно-прикладных систем Китай вывел на орбиту новый картографический аппарат и группу спутников радиотехнической разведки, сходную по построению с американскими аппаратами NOSS. США, по-видимому, запустили спутник радиолокационного наблюдения нового поколения USA-215, а также первый аппарат военной защищенной связи АЕНФ и первый после долгого перерыва спутник контроля космической обстановки SBSS.

Как и несколько предыдущих лет, 2010-й был отмечен целым фейерверком наноспутников, запускаемых как в экспериментальных, так и в прикладных и научных целях. В общей сложности на орбиту было выведено 19 аппаратов этого класса: 11 американских, три японских, два китайских и по одному наноспутнику Индии, Норвегии и Швейцарии.

Данные о количестве пусков и запущенных КА в 1998–2010 гг. представлены на графиках на с. 38.

Космическая статистика

В 2010 г. впервые в истории космонавтики Китайская Народная Республика сравнялась с Соединенными Штатами Америки по числу пусков – обе страны провели по 15 успешных космических стартов. При этом КНР вывела на орбиту 20 спутников отечественного производства по национальной программе, значительно превысив собственный рекорд 2008 г. Соединенные Штаты в 15 пусках вывели на орбиту 35 спутников, в том числе один итальянский КА и один российский модуль для МКС. Еще пять американских КА были запущены российскими носителями.

Россия выполнила больше пусков, чем США и КНР вместе взятые – 31 из 74 (в 2009 г. – 32 из 78) и увеличила свою долю до 42%. Однако 13 пусков с 20 спутниками были выполнены по коммерческим заказам иностранных фирм и организаций, а по национальной программе состоялось только 18 пусков с 26 аппаратами (в 2009 г. – 19 пусков и 30 спутников соответственно). Таким образом, по собственным запускам Россия едва опережает Китай и США, проигрывая к тому же последний по числу спутников.

Запуски новых российских аппаратов «Электро-Л», «Глонасс-К1» и «Гео-ИК2», планировавшиеся на декабрь 2010 г., состоялись уже в 2011 г. Из 18 выполненных пусков по российской программе девять имели целью доставку грузов и экипажей на МКС и что фактически два из четырех «Союзов» арендовались в рамках этой программы Соединенными Штатами. С учетом этих обстоятельств российское преимущество нельзя назвать убедительным.

На четвертое место отступил европейский консорциум Arianespace с шестью безупречными коммерческими стартами носителей Ariane 5. Прочие «игроки» вместе взятые довольствовались семью пусками: три – у Индии, два – у Японии, по одному – у Израиля и Южной Кореи. Консорциум Sea

Launch, пытающийся выйти из процедуры банкротства, пусков не производил.

В 2010 г. космические запуски производились с 14 космодромов и позиционных районов. Байконур повторил свой прошлогодний результат и с 24 пусками остается с большим отрывом главным космическим центром мира. Второе место у мыса Канаверал в лице одноименной станции ВВС США и Космического центра имени Кеннеди – на их счету в общей сложности 13 пусков. Установил личный рекорд и вышел на третье место Сичан, на который пришлось восемь из 15 китайских пусков. Четвертое и пятое место разделили Плесецк и Куру с шестью стартами. Остальные 19 событий распределились следующим образом: четыре пуска – Цзюцзянь, по три – Ванденберг, Тайюань и Шрихарикота, два – Танэгасима, по одному – Домбаровский, Кодьяк, Пальмахим и Наро.

13 января распоряжением Правительства Российской Федерации №10-р заместителем руководителя Федерального космического агентства назначен **Александр Петрович Лопатин**.

Александр Петрович родился 14 апреля 1956 г. в селе Фурманка Килийского района Одесской области в семье офицера Войск ПВО. В 1978 г. он окончил с золотой медалью и дипломом с отличием Житомирское высшее училище радиоэлектроники ПВО, в 1987 г. – Военную академию имени Ф.Э. Дзержинского.

С 1978 по 2004 г. проходил службу на космодроме Байконур: прошел путь от инженера отделения группы до заместителя начальника космодрома по научной и испытательной работе. С февраля 2004 г. по январь 2005 г. был заместителем начальника Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. 22 февраля 2005 г. Александру Петровичу присвоили воинское звание генерал-майора.

С 2005 г. он – заместитель командующего Космическими войсками (КВ) РФ по воспитательной работе – начальник управления, затем начальник службы кадровой и воспитательной работы – заместитель командующего КВ РФ. С 2006 г. – заместитель командующего КВ РФ по вооружению.

С 2009 г. по январь 2011 г. – заместитель генерального директора по летным испытаниям пилотируемых комплексов ФГУП «ЦНИИ машиностроения», заместитель председателя Государственной комиссии по летным испытаниям пилотируемых комплексов.

Александр Петрович – кандидат технических наук. Имеет государственные награды: орден «За военные заслуги», орден Почета. Он лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники 2004 г. «за создание ракетно-космической системы на базе стратегических ракет РС-20 для запуска космических аппаратов (программа «Днепр»)».

Зона ответственности Александра Лопатина в Роскосмосе будет той же, что и у его предшественника Виктора Ремишевского, который отвечал за наземную космическую инфраструктуру и средства выведения. А.П. Лопатин станет заниматься двумя существующими российскими космодромами – Байконуром и Плесецком. Новый заместитель главы Роскосмоса будет также курировать создание космодрома Восточный. – А.И.





Инструмент суверенитета

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

30 января министр обороны Исламской Республики Иран (ИРИ) бригадный генерал Ахмад Вахиди (Ahmad Vahidi) объявил, что для усиления инфраструктуры космической промышленности в стране построено 10 испытательных лабораторий. В тот же день президент Махмуд Ахмадинежад (Mahmoud Ahmadinejad) торжественно ввел в строй Лабораторию космических конструкций и устройств. Иранское телевидение показало прекрасно оснащенные стенды, где могут испытываться как отдельные отсеки, так и собранные РН «Сафир-2» и «Семург». Мероприятие, приуроченное к очередной годовщине Исламской революции 1979 г., вновь продемонстрировало усилия ИРИ в области ракетных технологий.

В ходе празднования должностные лица страны анонсировали намерение запустить до 20 марта, то есть до конца 1389 года по иранскому календарю, сразу два спутника – «Фаджр» (Fajr, «Рассвет») и «Расад» (Rasad, «Наблюдение»). Вероятно, их предполагается вывести на орбиту новой ракетой «Симорг», значительно более мощной, чем «Сафир-2» (НК №4, 2009, с. 16–19).

Президент ИРИ, в частности, отметил, что «иранский спутник будет запущен в космос с иранской стартовой площадки и будет управляться с иранской станции приема информации». Махмуд Ахмадинежад говорил и о планах отправки иранских космонавтов в космос в 2024 г., заметив, что правительство будет стремиться осуществить этот амбициозный проект уже в 2019 г.

Почему же Иран с таким упорством отстаивает реализацию своей национальной ракетно-космической программы? Почему к самостоятельному выходу в космос стремят-

ся страны, которые никогда не были лидерами научно-технического прогресса: Пакистан, Индонезия, Малайзия?.. Видимо, по той же причине, по которой это делают и «традиционные» космические державы: собственные средства выведения и развитая ракетно-космическая промышленность – символ и гарантия национального суверенитета. Все крупные ракетные проекты последних лет подтверждают этот тезис.

Европа

В конце 2010 г. французская Академия авиации и космонавтики ANAE (L'Académie de l'Air et de l'Espace) опубликовала доклад о долгосрочной стратегии в области космических ракет. В документе, подготовленном группой высокопоставленных работников* отрасли, обсуждаются перспективные средства выведения периода 2020–2025 гг. Фактически доклад академиков стал ответом на аналогичный документ, представленный премьер-министром Франсуа Фийоном (François Fillon) в начале 2009 г. (НК №7, 2009, с. 48–49).

В докладе ANAE прогнозируется, что число ежегодных запусков в космос в 2020–2025 гг. вырастет с 90 до 100. Спутники связи, которые составляют основную часть рынка запусков, увеличатся в массе почти в 1,5 раза (с 4300 до 6000 кг), тогда как масса спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в среднем останется прежней – от 1000 до 2000 кг. Запусков аппаратов ДЗЗ станет больше, тогда как интенсивность остальных миссий останется на достигнутом уровне. Число запущенных спутников оборонного назначения незначительно возрастет. При этом разрыв в массе коммерческих и правительственных спутников связи будет продолжать расти, что приведет к необходимости иметь широкую гамму средств выведения. В частности, годовая потребность в евро-

Одна из крупнейших программ российско-европейского сотрудничества – проект «Союз в Гвианском космическом центре (ГКЦ)». В настоящее время его структура такова:

- ◆ Роскосмос отвечает за российскую сторону выполнения программы «Союз в ГКЦ» и координирует работы с предприятиями и организациями ракетно-космической промышленности;

- ◆ ЕКА является заказчиком и руководителем программы и предоставляет пусковой комплекс «Союза» в эксплуатацию компании Arianespace;

- ◆ Национальный центр космических исследований CNES (Франция) – головной подрядчик по проекту и системный архитектор пускового комплекса «Союза»;

- ◆ Arianespace отвечает за поставку российского оборудования в ГКЦ, координацию и обеспечение работ российской стороны на этапе строительства, а также является оператором пусковых услуг РН «Союз-ST» на этапе эксплуатации.

Российско-европейское сотрудничество в космосе далеко не исчерпывается этой работой: ЕКА проявляет большой интерес к российскому проекту создания ядерной энергодвигательной установки для космических кораблей. По словам замглавы Роскосмоса Сергея Савельева, «специалисты понимают, что за этими двигателями – будущее, поскольку с помощью существующих технологий [пилотируемый] полет к Марсу и другим планетам невозможен». Но Роскосмос пока не торопится вступать в кооперацию с партнерами. «Этот вопрос требует детальной проработки, – заявил С. В. Савельев. – Нельзя торопиться, но и медлить мы не будем. Главное – выстроить оптимальную схему, определить, с кем и по каким вопросам мы будем сотрудничать».

Пока же главным проектом России и Европы по-прежнему остается МКС. ЕКА пока не получило подтверждения от правительств всех государств-членов о поддержке продления срока эксплуатации станции до 2020 г., но, по мнению С. В. Савельева, этот вопрос будет решен уже в следующем году; тогда можно будет приступить к работе над соглашением о новых сроках сотрудничества по программе МКС. – И. А.



* Среди авторов доклада – такие известные специалисты, как Фредрик Энгстром (Fredrik Engstrom), Филипп Куйяр (Philippe Couillard), Бернар Деллоффе (Bernard Deloffre), Жак Дюран (Jacques Durand), Йорг Фейстель-Бюхль (Joerg Feustel-Buechl), Антонио Фуэнтес (Antonio Fuentes), Клод Гуми (Claude Goumy), Ральф Ягер (Ralf Jaeger), Вольфганг Кошель (Wolfgang Koschel), Хорст Раук (Horst Rauck), Ив Сийяр (Yves Sillard), Жак Виллен (Jacques Villain).



▲ Головной обтекатель РН Vega

пейских носителях составит две-три «Веги», семь-восемь Ariane 5 и три «Союза-ST».

В позапрошломднем докладе Франсуа Фийона был сделан вывод о неадекватности Ariane 5 «средним» задачам запуска правительственных спутников. Специалисты ANAE имеют иное мнение. Они считают, что ошибкой было бы делать ставку только на российский «Союз», вместо разработки носителя среднего класса на основе Ariane 5. «Теперь мы можем только попытаться наилучшим образом использовать сделанное, в ожидании прихода нового поколения европейских средств выведения», – говорится в докладе.

Академия впервые подняла вопрос: что дешевле – два пуска «половинки Ariane» (Ariane 6; НК №7, 2010, с. 44–45) или один пуск Ariane 5? Расчеты показывают, что Ariane 6 стоит примерно 66% от Ariane 5, и специалисты, готовившие доклад, делают вывод об ошибочности создания носителя меньшей размерности, чем Ariane 5.

Напрашивается второй вопрос: можно ли изменить средства производства ракет так, чтобы уменьшить стоимость запуска отдельно? Вероятно, концентрация производства на одном предприятии (по типу SpaceX) позволит сократить издержки, но две «полу-Ариан» в сумме все равно будут не менее чем на 25% дороже, чем один их предшественник. С другой стороны, концепция «двухшота» позволила Ariane 5 конкурировать по цене пуска с российским «Протоном-М» и американским «Атласом-5».

В итоге докладчики подготовили несколько рекомендаций для европейской ракетостроительной индустрии:

- ❖ Европа должна поддерживать автономный доступ в космос для запуска КА любого класса – от малого до тяжелого. Это необходимо для защиты жизненно важных аспектов безопасности и коммерческих интересов. Следовательно, наличие европейской РН для полного достижения этой цели должно быть сохранено и укреплено.

- ❖ Необходимо в конце 2011 г. принять решение о разработке к 2016 г. носителя Ariane 5ME и полностью европейской ракеты легкого класса на базе РН Vega.

- ❖ До 2015 г. нужно утвердить разработку двигателя большой тяги и до 2017 г. –

предусмотреть разработку нового поколения европейских модульных средств выведения, которые должны быть сертифицированы в 2025 г.

- ❖ Евросоюз должен принять решение о введении оплаты трейдерами за использование любых позиций на геостационарной орбите, что может обеспечить ежегодный суммарный доход около 100 млн евро.

- ❖ Следует обеспечить интеграцию команд CNES и EKA, участвующих в разработке средств выведения, с целью создания подлинно европейского ракетного центра LEC (Centre europeen des lanceurs) с полной ответственностью за разработку и производство.

В рамках EKA предлагается создать специальное агентство для производства РН с участием всех государств – членов Евросоюза. Участники агентства должны сформировать наблюдательный совет, отвечающий за заключение и контроль договоров с промышленными фирмами. Совет будет также поддерживать LEC.

В сотрудничестве с Еврокомиссией и после консультаций с Arianespace и европейской ракетной промышленностью EKA должно разработать новые предложения для управления производством РН, основанные на реструктуризации компании Arianespace. По оценкам Академии ANAE, это приведет к экономии до 10 млн евро в пересчете на одну РН.

По словам Алена Шармо (Alain Charmeau), руководителя Astrium Space Transportation, к минусам сегодняшнего положения вещей относится то, что космические агентства выполняют функции промышленности. «Индустрия должна получить большую автономию. Интерфейсы между агентствами и промышленными фирмами необходимо упростить. Создание интегрированной команды CNES и EKA – [шаг] в правильном направлении», – сказал он. Месье Шармо также подчеркивает необходимость финансовой поддержки ракетных программ со стороны государства, потому что «средства выведения – в первую очередь, инструмент суверенитета». «Эта поддержка постоянна со стороны Франции и растет со стороны Германии. Бюджетные решения двух стран чрезвычайно благоприятны», – заявил Алан Шармо.

Мишель Эймар (Michel Eymard), начальник управления ракет-носителей DLA (direction des lanceurs) CNES также поднял вопрос о будущих европейских носителях. По его мнению, они должны иметь многоцелевой потенциал (выведение ПН на все классы околоземных орбит) при выполнении государственных и коммерческих миссий. Модульность конструкции призвана обеспечивать грузоподъемность от 2000 до 6000–8000 кг на геопереходную орбиту (ГПО) и 4000 кг – на солнечно-синхронную (ССО).

Носители также должны также отвечать следующим требованиям:

- ◆ надежность – 0.99 (вместо 0.98 в настоящее время);
- ◆ доступность – 0.95 (против 0.86 сейчас);
- ◆ снижение эксплуатационных расходов на 40% по сравнению с Ariane 5ECA;
- ◆ сокращение длительности подготовки пуска вдвое;
- ◆ гибкость, понимаемая как «безболезненный перенос миссии на два дня вперед-назад»;

- ◆ невосприимчивость к воздействиям окружающей среды;

- ◆ обеспечение комфорта ПН в части перегрузок, вибрации и акустики.

Пока EKA намерено рассмотреть предварительную программу создания нового носителя на Совете на уровне министров в 2012 г., ожидаемый срок начала полномасштабной разработки – 2015 г., а первого полета – около 2025 г. Во Франции работы уже начались, и в течение 2011 г. проект получит 250 млн евро. Параллельно ожидается принятие решения по РН Ariane 5ME (Mid-Life Evolution), которая, если в 2012 г. будет принято решение на уровне Совета EKA, начнет летать в 2017 г. Пока же совершенствование Ariane 5 будет вестись «малыми шажками»: в 2011 г. грузоподъемность на ГПО доведут до 10 т и в 2012–2013 гг. – до 10.3 т.

Еще одна опора ракетной программы Европы – легкий носитель Vega (длина 30 м, стартовая масса 137 т), первый полет которого ожидается во 2-м квартале 2011 г. Совершенствование ракеты, которая еще ни разу не летала, ведется непрерывно. Артуро де Лиллис (Arturo de Lillis), возглавляющий направление средств выведения в Итальянском космическом агентстве ASI, сообщил, что в ноябре 2009 г. началось внедрение нового программного обеспечения для «Веги». Кроме того, топливный заряд в третьей ступени Zefiro-9 был увеличен на одну тонну. Новую ступень планируется опробовать на стенде 25 мая 2011 г.

Примерочные испытания ракеты в ГКЦ прошли успешно. Первый квалификационный полет будет выполнен с итальянскими спутниками Lares (400 кг), Almasat-1 (12.5 кг) из Университета Болоньи и тремя кубсатами. Следующие пять стартов пройдут по программе VERTA стоимостью по 14.6 млн евро за пуск. Эта программа получила 243 млн

Развитие и закупка Ariane 5 финансировались по нескольким потокам. На программу разработки было израсходовано 8.0 млрд евро. Производство партии P1 (изготовление и сертификация 14 ракет) обошлось в 1.5 млрд евро, партии P2 – примерно 2.0 млрд евро (первоначально 20 ракет, сокращена до 10 единиц после аварии изделия L517 в декабре 2002 г.). Партия PA (30 ракет, две в варианте GS, три – ES и 25 – ECA) стоила 3 млрд евро. Наконец, партия PB (35 ракет варианта ECA, заказанные 2 февраля 2009 г.) обошлась более чем в 4 млрд евро. В общей сложности за 23 года на Ariane 5 было израсходовано почти 18 млрд евро.

Компания Arianespace, эксплуатирующая эту ракету, подтвердила свое лидерство на рынке космических запусков. С момента основания в 1980 г. фирма подписала контракты на более чем 300 запусков и запустила 289 спутников для 78 клиентов – более половины всех коммерческих КА, эксплуатируемых в настоящее время. Arianespace продолжила держать устойчивые темпы в 2010 г., выполнив шесть пусков Ariane 5 и один пуск «Союза» (с космодрома Байконур) и выведя на орбиту в общей сложности 18 ПН. Компания подписала также семь новых контрактов на пуски «Союза», который выведет на орбиту 12 спутников. По состоянию на 4 января 2011 г. портфель заказов Arianespace составил 29 геостационарных спутников, шесть запусков корабля ATV для снабжения МКС и 18 пусков «Союзов».

евро на 2006–2010 гг. и 98.5 млн евро на 2011–2012 гг. В качестве ПН намечены аппараты Aeolus, LISA Pathfinder, Swarm, Prisma и Miosat. Последующие пять пусков предполагается продавать по 21 млн евро. Полезными нагрузками станут демонстратор LXV, спутники Sentinel-2A, Sentinel-3A и другие КА.

Как известно, европейцы уже рассматривают различные варианты улучшения характеристик «Веги». Так, система VESPA (Vega Secondary Payload Adapter) позволит вместе с основной ПН запускать до шести дополнительных микроспутников. Две другие версии ракеты будут создаваться поэтапно.

Vega E1 (длина 31.74 м, стартовая масса 194 т) в качестве первой ступени использует двигатель P120 (удлиненный вариант штатной ступени P80). Ракета сможет выводить 2500 кг на ССО высотой 1500 км.

В отличие от предыдущих вариантов, Vega E2 (длина 34 м, стартовая масса 200 т) будет уже трехступенчатой (две верхние ступени будут заменены блоком с кислородно-метановым ЖРД тягой 10 тс) и сможет выводить до 3350 кг на ССО высотой 1500 км. В будущем планируется выполнять два-три пуска в год ракет этих модификаций.

США

В настоящее время активно используются РН Atlas V и Delta IV. В 2011 г. «Объединенный пусковой альянс» ULA (United Launch Alliance) планирует запустить три «Дельты-4», три «Дельты-2»* и пять «Атласов-5».

Наличие двух различных семейств носителей с близкими возможностями, несмотря на кажущуюся расточительность, изначально было призвано гарантировать надежный доступ США в космос в любой ситуации. Независимо от технических или экономических проблем с одним из семейств, американское правительство всегда сможет иметь в своем распоряжении носитель с требуемыми характеристиками.

Резервирование уже доказывает свою состоятельность. Закрытие разработки ра-



Рисунок SpaceX

кет Ares I и V не поставило крест на космическом корабле Orion: сейчас довольно серьезно рассматривается вопрос об использовании носителей ULA для запуска корабля с экипажем к МКС. Для этого ракеты Delta IV или Atlas V предполагается оснастить системой обнаружения аварийных ситуаций EDS (Emergency Detection System).

Lockheed Martin планирует запустить первый (беспилотный) Orion на носителе Delta IV Heavy уже в 2013 г. Такое решение позволит американцам минимизировать разрыв между прекращением эксплуатации шаттлов и возобновлением пилотируемых полетов на МКС на национальных кораблях.

Со своей стороны, Boeing предлагает капсулу CST-100 в рамках программы CCDev: аппарат совместим с носителями Delta IV, Atlas V и Falcon-9 и может служить для снабжения МКС или частной космической станции Bigelow. Если разработка завершится быстро, капсула может быть готова в 2015 г.

Соединенные Штаты вложили в проект МКС более 100 млрд \$ – больше, чем все остальные участники вместе взятые – и поэтому считают себя вправе иметь возможность доступа на станцию в любое время. И Америка сделает все, чтобы избавиться от зависимости от российских и европейских средств снабжения МКС. Этой же цели способствует новый игрок пускового рынка – компания SpaceX со своим кораблем Dragon (НК №2, 2011, с. 22–26) и целой гаммой РН, продвигаемых при поддержке NASA.

SpaceX предлагает новый вариант легконосителя – Falcon-1e, который будет стоить всего лишь 10.9 млн \$ и сможет вывести около 1000 кг груза на низкую околоземную орбиту. Ракета Falcon-9 имеет базовую стоимость 49.9 млн \$, или 56 млн \$ – для варианта, способного доставить на ГПО аппарат массой 4800 кг. Носитель тяжелого класса Falcon 9H уже в ближайшие годы должен выводить на ГПО до 19.5 т по фантастически низкой цене – 95 млн \$ за пуск. SpaceX также рассматривает проекты трех новых ракет: Falcon-X (до 38 т на низкой орбите), Falcon-X Heavy (125 т), а также Falcon-XX (140 т). Основатель и владелец компании Элон Маск (Elon Musk) обещает, что пуск последнего обойдется заказчику всего лишь в 300 млн \$.

Судя по всему, американский истеблишмент не пугает обилие летающих и проектируемых ракет: всегда есть из чего выбрать, не опасаясь остаться без доступа в космос.

Кроме собственно ракет, на Западе ведутся активные НИР и ОКР в области двигателей. В области химических ДУ приоритет направлен на «экологически чистое» топливо (кислород, водород, метан, этанол). Из электроракетных двигателей (ЭРД) исследуются плазменные и ионные холловские; в частности, ионный двигатель NEXT мощностью 10 кВт уже был протестирован в течение 28 000 часов, и испытания продолжатся до 2013 г.

Исследуются солнечные электроракетные двигательные установки в классе мощности от 30 до 200 кВт.

Для пилотируемых миссий на Марс исследуются энергодвигательные установки мегаваттного класса. Они могут оснащаться магнитоплазменными ЭРД с изменяемым удельным импульсом VASIMR. Предполагается, что этот тип двигателя позволит сократить время полета к Марсу до трех месяцев. Сейчас в разработке находятся небольшие прототипы. Штатная ДУ должна иметь мощность 12 МВт. Дальнейший рост мощности например, до 200 МВт, по оценкам специалистов NASA, позволит совершить полет от Земли до Марса всего лишь за 39 суток, включая 8 дней полета по разгонной спиральной траектории вокруг Земли.

В США и Западной Европе возобновилось изучение возможности разработки ядерных двигателей. Во Франции группа специалистов CNES провела исследование космического ядерного реактора мощностью 100 кВт для исследовательских экспедиций.

Япония

Основные усилия JAXA сосредоточены на развитии ракет семейства H-II. Рассматриваются варианты наращивания мощности H-IIВ за счет модификации второй ступени, в том числе путем увеличения ее диаметра до 5 м, форсирования двигателя LE-5В (стоимость работ около 200 млн \$) и применения удлиненных твердотопливных ускорителей SRB-A (long). Только за счет последних в варианте H-IIВ 3040 можно увеличить массу ПН, выводимой на низкую орбиту, до 19 т. Такие показатели, наряду со снижением стоимости производства и эксплуатации, позволят японцам стать конкурентоспособными на рынке коммерческих запусков.

После 2020 г. должна появиться полностью криогенная ракета среднего класса H-X, которую планируется сертифицировать для пилотируемых полетов.

В классе легких носителей взамен выведенной из эксплуатации ракеты M-V в рамках стратегии «Небольшой, недорогой, быстрый

* После 2011 г. Delta 2 уступит место ракетам Falcon-9 компании SpaceX и Taurus-2 фирмы OSC.



Фото ULA



▲ Настоящее и будущее японских средств выведения (H-II и Epsilon)

и надежный [носитель]» разрабатывается ракета Epsilon. Новая твердотопливная РН будет способна выводить на низкую орбиту до 1200 кг и на ССО – до 450 кг. Как пояснил Ясухио Морита (Yasuhiro Morita), возглавляющий программу в JAXA, «с 2013 г. трехступенчатый «Эпсилон» стартовой массой 90 т должен продемонстрировать интеллектуальную систему запуска». В первом полете в качестве ПН выступит спутник серии Sprint, мини-обсерватория для исследования планет Солнечной системы в УФ-диапазоне.

Стоимость пуска «Эпсилона», задуманного простым в производстве и эксплуатации, планируется на уровне 37.3 млн \$. Он будет служить «недорогим» средством выведения мини- и микроспутников. Первая ступень основана на удешевленном ускорителе SRB-A от ракеты H-2A. Производство второй и третьей твердотопливных ступеней должно быть экономичным и безопасным: на них используются термопластичные топливные смеси, которые при низких температурах «ведут себя как плитка шоколада»: будучи в твердом состоянии при комнатной температуре, они размягчаются при нагревании.

Для управления «Эпсилоном» применяются интеллектуальные системы, разработанные на базе диагностического медицинского оборудования, используемого дистанционно. Поэтому наземная инфраструктура для запуска сводится к простейшим соору-

* Подробнее о CZ-6/7 – в НК № 12, 2009, с. 42–43.

жениям. На начальном этапе предполагается пускать «Эпсилон» с темпом два раза в год для государственных миссий с малыми научными спутниками. JAXA уже работает над последующим вариантом ракеты, который будет еще дешевле – планируется снизить затраты на его пуск до 30 млн \$. Разработчики нового японского носителя видят в нем серьезного конкурента ракетам Falcon 1 и Vega.

Китай, Индия и ЮАР

КНР готовит новую линейку носителей семейства CZ-5 (НК № 11, 2008, с. 48–50), CZ-6 и CZ-7*, которые на много лет обеспечат потребности страны и потенциальных коммерческих заказчиков. Создание очень широкой гаммы РН с грузоподъемностью от 1 до 25 т на низкой орбите и до 14 т на ГПО обеспечит Китаю возможность выведения практически любых КА, автоматических и пилотируемых (включая модули тяжелой орбитальной станции), в ближайшие несколько десятилетий. Возможности носителей будут подкреплены наличием четырех космодромов, в совокупности обеспечивающих выведение аппаратов на орбиты любых практически востребованных наклонений. Избыточность космодромов и парка ракет даст устойчивость космической деятельности КНР, в том числе в условиях военных конфликтов, а также повысит конкурентоспособность предлагаемых пусковых услуг.

Извечный соперник Поднебесной – Индия – планирует через два года испытать свой новый средний носитель GSLV Mk.III. Наибольшие трудности проекта связаны с разработкой криогенной верхней ступени, оснащенной кислородно-водородным ЖРД открытой схемы и тягой около 25 тс. Пока страну преследуют неудачи в создании собственной криогенной ступени (НК № 6, 2010, с. 41–43), но Индия упорно продолжает путь к полной независимости в области средств выведения. Освоение водородных технологий сулит ей вхождение в число ведущих поставщиков пусковых услуг на самом лакомом сегменте этого рынка – запусках на ГПО/ГСО.

Южно-Африканская Республика, только что создавшая национальное космическое агентство (НК № 2, 2011, с. 60–61), также планирует обзавестись собственными носителями. Компания Marcom Ltd. предлагает разработку ракеты Cheetah-1 («Гепард-1») с кислородно-керосиновыми ЖРД. Фирма, основанная в 2002 г., имеет почти десятилетний опыт работы в области двигателестроения – в частности, она разработала ЖРД MAS-10K тягой около 1000 кгс с вытеснительной системой подачи. Он может быть прототипом «боевых» двигателей тягой 87 тс для первой и 6 тс для второй ступени. Предлагаемый носитель класса Falcon-1 способен доставить 1000 кг на орбиту высотой 200 км и наклонением 34° (широта полигона Оверберг) или 600 кг на полярную орбиту. По словам Марка Комниноса (Mark Compinos), директора по маркетингу и коммуникациям фирмы, «в случае получения необходимого финансирования разработка займет от пяти до десяти лет». Кроме того, предлагается вариант Cheetah-2 с двумя ускорителями, навешенными на первой ступени.

Первоочередная цель новых ракетных планов ЮАР – возрождение полигона Овер-

берг (Overberg Test Range) около Бредасдорпа для запуска в космос и Центра Хоутек (Houwteq) в Грабоу (Grabouw) для интеграции спутников. По словам Номфунеко Маджаджа (Nomfuneko Majaja), директора Управления перспективного производства для космоса в рамках Министерства торговли и промышленности, «есть надежда, что Южная Африка сможет запускать спутники через пять-десять лет». При наличии финансирования из Претории компания Denel Dynamics берется возродить свой бизнес в области РН и спутников.

Таким образом, ЮАР также намерена достичь космоса своими силами, невзирая на международные ограничения по распространению ракетных технологий и экономические проблемы.

Россия

Итак, средства выведения – это инструмент и атрибут полноценного суверенитета государства. Исходя из этого создание новых носителей и космодрома для России – не пустая блажь. Дело в том, что все имеющиеся ныне в стране РН могут использоваться для решения коммерческих, научных и оборонных задач лишь с большими ограничениями, обусловленными расположением космодромов, характеристиками самих носителей и сложившейся кооперацией их производства.

Например, «Протон-М», имея достаточную на сегодня и ближайшую перспективу энергетику, может стартовать только с Байконура, расположенного на территории другого государства, у которого имеются претензии в отношении экологической безопасности ракеты. Кроме того, пуски ракет требуются согласовывать с Казахстаном, что ограничивает суверенитет России.

«Зенит» – современная РН с хорошей энергетикой и перспективой развития. Она вполне могла бы стать «рабочей лошадкой» многих космических программ. К сожалению, в силу различных причин, современные производственные мощности «Южмаша» могут оказаться недостаточными. Кроме того, внутривластные процессы в Украине, независимо от желаний наших двух народов и правительств, могут отрицательно сказаться на решении национальных космических программ России.

Одного национального космодрома Плесецк тоже недостаточно, он мало пригоден для полетов на геостационар. Поэтому решение о строительстве Восточного и создания еще одного (кроме «Ангары») семейства РН «Русь-М», вероятно, вынужденное, но крайне необходимое. После 2020 г. новый космодром должен выполнять 45% российских пусков в космос. Работа начнется в 2011 г. при бюджете 4 млрд руб (140 млн \$) с ростом до 21.3 млрд в 2012 г. и до 31 млрд в 2013 г. На разработку носителей «Русь-М» и корабля ПТК НП планируется израсходовать около 180 млрд руб (более 6 млрд \$). Суверенитет в сегодняшнем мире обходится недешево...

С использованием материалов www.spaceflightnow.com, www.nasaspacelights.com, Air et Cosmos № 2218, 2236, 2242, 2244 и агентства «Интерфакс»



Назначена дата пуска «Союза» из Куру

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

27 января в Париже на заседании Консультативного комитета «Союз», объединяющего Роскосмос, ЕКА, Национальный центр космических исследований (CNES, Франция) и компанию Arianespace*, было принято решение осуществить первый пуск РН «Союз-ST-B» из Гвианского космического центра (ГКЦ) 31 августа 2011 г.**

Комитет утвердил новый график работ по программе «Союз» в ГКЦ. Кроме того, европейская сторона определилась с полезной нагрузкой первого пуска: это будут два спутника навигационной системы Galileo. В качестве разгонного блока предполагается применить «Фрегат-МТ» с большими дополнительными топливными емкостями (максимальный рабочий запас топлива – 7100 кг, по сравнению с 5250 кг у базового «Фрегата»).

Тем временем 9 декабря 2010 г. во Французской Гвиане завершились сборка и проверка второго комплекта РН «Союз-ST-A» с заводским номером Ш 15000-002. Три ступени ракеты собирались и испытывались в порядке, определенном для регулярных проверок РН, находящихся на хранении. В новом Монтажно-испытательном корпусе ракет-носителей (МИК РН), построенном на европейском космодроме для российской ракеты, четыре боковых блока первой ступени стыковались с центральным блоком (второй ступенью), после чего интегрировались с третьей ступенью.

Аналогичные операции с первым комплектом носителя (изделие Ш 15000-001***) прошли еще в начале 2010 г. Для обеспечения сборки второй ракеты в МИКе пришлось проделать ряд хитроумных манипуляций. Дело в том, что размеры помещения не позволяли разместить в ряд уже собранный первый носитель, лежащий на транспортировщике, и центральный блок второй ракеты. Поэтому, состыковав полублоки 1А и 2А последнего, сборщики выгнали центральный

блок на улицу. С другой стороны подали установщик, переложили на него пакет, выгнали на минимально необходимое расстояние из МИКА (чтоб изделие как можно меньше находилось на улице), закатали центральный блок и переложили его на место сборки пакета, после чего загнали установщик в помещение.

После проверок, в том числе пневматических испытаний первой и второй ступеней в составе пакета, «Союз» разобрали и возвратили блоки на хранение. Все проверки и испытания прошли без замечаний.

«Этот вид деятельности дает нашим специалистам отличную возможность проверить процесс интеграции и контроля перед запуском», – заявил Брюно Жерар (Bruno Gerard), руководитель проекта «Союз» в ГКЦ в компании Arianespace.

По словам президента – генерального директора корпорации Arianespace Жан-Ива Ле-Галля (Jean-Yves Le Gall), стартовая площадка для российских РН «Союз» на космодроме во Французской Гвиане будет сдана в эксплуатацию в апреле-мае 2011 г. Тогда же планируется провести «сухой» вывоз ракеты (с электрическим имитатором КА) на стартовый комплекс с целью отработки предстартовых операций. «Сухой» вывоз предполагает установку РН на стартовое сооружение с подстыковкой всех электрических, пневматических, заправочных и прочих коммуникаций и проведением всех необходимых проверок.

Находящиеся на космодроме ракеты ST-A зарезервированы под запуски КА Pleiades. Для стартов с Galileo предназначены два изделия типа ST-B, которые должны быть отправлены из Самары в ГКЦ уже в 2011 г.

«Союз-ST-B» разрабатывается и производится в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» для программы «Союз» в ГКЦ на основе варианта ракеты «Союз-2.1Б», адаптированного к требованиям европейского космодрома в части безопасности, системы телеизмерений и условий использования. В настоящее время

Россия эксплуатирует четыре вида носителей – «Союз-У», «Союз-ФГ», «Союз-2-1А» и «Союз-2-1Б». Всего же самарский ракетно-космический центр обеспечил более 1760 стартов МБР и РН семейства Р-7 – это мировой рекорд по количеству пусковых кампаний.

В 2011 г. корпорация Arianespace совместно с российскими участниками проекта планирует осуществить два пуска РН «Союз-ST-B» с Куру. Кроме того, три старта «Союза» со спутниками системы Globalstar-2 будут выполнены с космодрома Байконур.

Надо заметить, что, несмотря на финансовый кризис, «ЦСКБ-Прогресс» удалось добиться внушительных результатов: предприятие заключило контракт на 21 пуск из Куру, на изготовление 21 ракеты и получило опцион по обеспечению еще до 24 пусков. Это внушительный портфель заказов и серьезные инвестиции в российскую космическую промышленность.

По материалам Arianespace, Роскосмоса, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», ИТАР-ТАСС



Фото Arianespace



Фото Arianespace

* В работе Комитета участвовали представители ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», ЦЭНКИ и НПО имени С.А. Лавочкина.

** Ранее пуск планировался на октябрь и декабрь 2010 г. – НК № 4, 2010, с. 60; № 7, 2010, с. 21.

*** Ракеты отправили морем из России во Французскую Гвиану в ноябре 2009 г.



П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

25 января на заседании Правительства РФ по представлению Роскосмоса рассматривался вопрос «О создании космодрома Восточный».

В докладе руководителя космического ведомства А. Н. Перминова отмечалось, что в 2008–2010 гг. были проведены проектно-изыскательские работы по космодрому в целом, определены основные проектные и архитектурные решения по объектам наземной космической и обеспечивающей инфраструктуры космодрома, разработан его генеральный план. Были изданы распоряжение правительства о порядке организации работ по созданию космодрома, распоряжение президента о назначении единственных проектировщика и подрядчика и постановление правительства о сохранении статуса закрытого административно-территориального образования за поселком Углегорск. Кроме того, создана Межведомственная комиссия по координации работ, связанных с созданием космодрома Восточный. В Амурской области проведено резервирование земельных участков для размещения объектов космической и обеспечивающей инфраструктуры.

Параллельно Роскосмос и подчиненные ему предприятия завершили формирование облика и основных характеристик космического ракетного комплекса и перспективного пилотируемого корабля нового типа для использования на космодроме Восточный. В 2010 г. был закончен этап эскизного проектирования и развернуто техническое проектирование указанных комплексов (НК № 11, 2009, с. 54–58; № 8, 2010, с. 13).

Первый камень в основание космодрома Восточный был заложен Председателем Правительства РФ В. В. Путиным 28 августа 2010 г. (НК № 10, 2010, с. 13). В законе «О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов» заложено финансирование первоочередных мероприятий по созданию обеспечивающей инфраструктуры космодрома в объеме 24.5 млрд руб (см. таблицу). На заседании 25 января В. В. Путин сообщил, что на 2014–2015 гг. на строительство Восточного потребуется выделить еще свыше 57 млрд руб. Общие же расходы на создание комплекса оцениваются в 400 млрд руб.

Правительство рассмотрело планы по Восточному

Владимир Путин напомнил, что строительство космодрома – это «новый большой общенациональный проект». Космодром Восточный, сказал премьер, «гарантирует России полную независимость в космической деятельности, в том числе – запуск всех типов космических аппаратов, транспортных грузовых кораблей, модулей орбитальных станций». В перспективе, по словам В. В. Путина, с этой площадки будут осуществляться пилотируемые полеты, а также программы изучения Луны и Марса.

Председатель правительства заявил, что концепция и программа космодрома Восточный должны быть срочно согласованы, и поручил вице-премьеру С. Б. Иванову взять этот вопрос под личный контроль. «Если надо, принесите жесткие решения, – заявил В. В. Путин. – К концу февраля программа строительства космодрома Восточный должна быть принята на правительстве, а строительство космодрома – идти строго по графику».

Премьер подчеркнул, что все необходимые проектно-изыскательские и конструкторские работы должны быть завершены до конца 2011 г., и это позволит развернуть строительство обеспечивающей и наземной космической инфраструктуры. В 2015 г. должен быть введен в эксплуатацию первый стартовый комплекс, а в 2018 г. завершено строительство второй очереди космодрома и запущена программа пилотируемых полетов.

По итогам заседания руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов сообщил агентству «Интерфакс-АВН», что согласование программы строительства Восточного задержалось из-за увязки с существующей федеральной целевой программой развития российских космодромов. «Были разногласия с Министерством экономического развития и торговли и Министерством обороны по согласованию этой программы, – сказал он. – Сегодня принято решение рассматривать программу Восточного отдельно и принимать самостоятельно».

В бюджете на 2011 г. средства на Восточный были включены в ФЦП «Развитие российских космодромов» на правах подпрограммы «Создание обеспечивающей инфраструктуры космодрома Восточный».

По данным издания «Маркер», общая стоимость подпрограммы на 2011–2015 гг., внесенной в правительство в августе за подписью первого заместителя министра обороны РФ Владимира Поповкина и пока не утвержденной, составляет 81.77 млрд руб. Эту сумму предполагается распределить следующим образом:

❖ 57.47 млрд – на комплекс обеспечивающих объектов (автомобильные и желез-

ные дороги, инженерные сети, объекты безопасности, сети связи);

❖ 17.14 млрд – на создание жилого комплекса, включая объекты социального и культурно-бытового обеспечения и здравоохранения;

❖ 5.4 млрд – на строительство аэродромного комплекса;

❖ 0.6 млрд – НИОКР;

❖ 1.1 млрд – прочие расходы.

Глава космического ведомства также сообщил, что на другие компоненты Восточного – создание перспективной пилотируемой транспортной системы, космического ракетного комплекса «Русь-М» и наземного технологического комплекса – в период 2011–2015 гг. потребуется еще около 180 млрд руб. Эти средства должны быть проведены как часть Федеральной космической программы.

Назначен начальник штаба Космических войск

14 января в штабе Космических войск (КВ) командующий КВ РФ генерал-лейтенант Олег Остапенко представил личному составу командования генерал-майора Владимира Деркача в новой должности: начальник штаба – первый заместитель командующего КВ РФ. Ранее он занимал должность заместителя командующего.



Наша справка

Владимир Владимирович Деркач родился 10 ноября 1957 г. в поселке Любар Житомирской области, Украина. В 1978 г. окончил Житомирское высшее военное училище радиоэлектроники ПВО и до 1985 г. служил на различных офицерских должностях – от командира взвода до командира отдельной роты в ПВО.

В период 1985–1988 гг. учился в Калининской командной академии ПВО имени Г. К. Жукова. По окончании учебы проходил службу в должностях начальника штаба противоракетного комплекса и командира противоракетного комплекса. С 1992 по 1996 г. – командир воинской части в соединении ПРО.

В 1996–1998 гг. – учеба в Военной академии Генерального штаба ВС РФ, затем назначение командиром соединения контроля космического пространства (СККП).

С 2001 по 2002 г. – заместитель начальника штаба Космических войск. С 2002 по 2007 г. возглавлял Московский военный институт радиоэлектроники Космических войск. В 2007 г. был назначен на должность заместителя командующего Космическими войсками.

В. В. Деркач – кандидат технических наук, доцент. Награжден орденами Почета, «За военные заслуги», восьмью медалями. Женат. Имеет дочь и сына. – *И. И. (по информации пресс-службы Минобороны)*

Утвержденные бюджетные расходы по космодрому Восточный, млн руб

Направление расходов	2011	2012	2013	Исполнитель
Инвестиции в обеспечивающую инфраструктуру	3 309.9	7 471.9	10 718.0	Роскосмос
Инвестиции в жилищное строительство	40.0	80.0	221.0	Федеральное медико-биологическое агентство
Инвестиции в транспорт	70.0	170.0	1 500.0	Роскосмос
Прочие расходы	–	198.0	400.0	Федеральное агентство воздушного транспорта
Итого	80.1	80.1	161.0	Роскосмос
Всего	3 500.0	8 000.0	13 000.0	

Выпущен эскизный проект «Миллиметрона»

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

27 января ОАО «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени академика М. Ф. Решетнёва сообщило новую информацию о разработке уникального телескопа для космической астрофизической обсерватории «Миллиметрон» (проект «Спектр-М»)*.

Напомним, что создание «Миллиметрона» предусмотрено Федеральной космической программой на 2006–2015 гг. Главным исполнителем проекта определено НПО имени С. А. Лавочкина, а разработчиком научного комплекса – Астрокосмический центр Физического института имени П. Н. Лебедева. Обсерватория предназначена для исследования астрономических объектов в миллиметровом, субмиллиметровом и дальнем инфракрасном диапазонах спектра электромагнитного излучения – как со сверхвысокой чувствительностью, так и со сверхвысоким угловым разрешением. Основные научные задачи проекта – изучение Солнечной системы, звезд, экзопланет, Млечного пути и галактик, космологические исследования компактных объектов Вселенной. Благодаря размещению целевой аппаратуры на КА, эти работы могут вестись с ультравысокой чувствительностью. Считается, что «Миллиметрон» будут доступны более 10 млрд объектов.

Для России это будет первая космическая обсерватория с телескопом таких больших размеров. В настоящее время на орбите работают несколько зарубежных КА со значительно более скромными инструментами – европейские Planck (телескоп диаметром 1,5 м) и Herschel (3 м), а также американский телескоп имени Хаббла (2,4 м). В 2012 г. Соединенные Штаты планируют запустить аналогичную по назначению «Миллиметрон» обсерваторию имени Джеймса Уэбба, оснащенный телескопом диаметром 6,5 м.

В состав космической обсерватории войдут служебный модуль, космический криогенный телескоп с раскрывающимся в космосе рефлектором, активная и пассивная системы охлаждения телескопа и приборный комплекс. В отличие от известных зарубежных разработок, на борту «Миллиметрона» будет размещен телескоп с главным зеркалом диаметром 12 м, а научная аппаратура обсерватории сможет работать при температуре -269°C , близкой к абсолютному нулю.

ИСС имени М. Ф. Решетнёва участвует только в космическом сегменте проекта. Сибирское предприятие разработает трансформируемую ферму, прецизионные механизмы раскрытия и поворота, приводы и исполнительные механизмы управления формой главного и вспомогательного зеркал телескопа, элементы конструкции трансформируемого главного зеркала телескопа, имеющего

точность рабочей поверхности 0,01 мм. Основное 12-метровое зеркало телескопа образуется из 24 раскладывающихся лепестков и трехметрового центрального элемента. За предприятием также закреплена разработка уникальной системы терморегулирования, которая обеспечит требуемый уровень температур для оборудования и телескопа, и трансформируемых теплозащитных экранов диаметром около 15 м для защиты телескопа от воздействия солнечных лучей.

Эскизный проект на конструкцию и системы телескопа обсерватории «Миллиметрон» был выполнен в 2010 г. специалистами Отраслевого центра крупногабаритных трансформируемых механических систем ИСС имени М. Ф. Решетнёва и Астрокосмического центра физического института имени П. Н. Лебедева, где 21 декабря 2010 г. прошло расширенное заседание научно-технического совета. На совете обсуждалось текущее состояние дел по проекту и формировались предложения по дальнейшему сотрудничеству. В конце 2010 года материалы эскизного проекта были представлены для рассмотрения в Центральный научно-исследовательский институт машиностроения (ЦНИИмаш).

Выбор в качестве разработчика ОАО ИСС не случаен: предприятие обладает огромным опытом проектирования, изготовления и испытаний крупногабаритных конструкций из композиционных материалов. Для реализации проекта сибирским специалистам предстоит решить сложные задачи, касающиеся условий функционирования и конструкции телескопа. Например, создать систему глубокого охлаждения главного зеркала. Предполагается, что она будет двухступенчатой: пассивная составляющая в виде подсистемы из радиационных раскрываемых экранов и активная составляющая в виде подсистемы принудительного охлаждения гелием.

Поскольку данная работа – во многом новое дело для ОАО ИСС, инженерам и материаловедам еще предстоит решить, из какого материала будет изготовлено зеркало телескопа. В любом случае выбранные материалы должны обеспечить точность и стабильность размеров в условиях космического пространства. По словам заместителя начальника отдела предприятия Геннадия Шипилова, отвечавшего за разработку эскизного проекта, «вопрос выбора материала был рассмотрен очень подробно. В частности, проанализированы те материалы, которые уже используются за рубежом, а также возможности наших российских производителей».

Например, основное зеркало телескопа Джеймса Вебба сделано из бериллия. Этот уникальный металл имеет очень высокую прочность, жесткость и термостабильность. Но, к сожалению, он очень дефицитный, а в ходе его производства возможно образование высокотоксичных окислов. Обработка бериллия – сложный и дорогостоящий процесс. К тому же ближайшее производство по его изготовлению находится в Казахстане. Еще один материал,



Рисунок из газеты «Сибирский спутник»

который широко применяется в создании зеркал телескопов, – это карбид кремния. Его производство также уникальное и дорогостоящее, а обработка очень длительная. Да и телескоп из карбида кремния получается тяжелым.

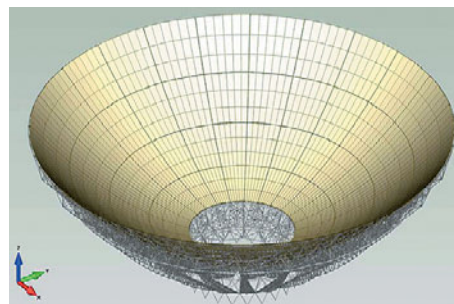
Астрокосмический центр Физического института имени П. Н. Лебедева предложил применить в качестве основного материала углепластик. «Но пока мы осторожно смотрим на возможность его использования в конструкции основного зеркала, потому что материал полимерный, в нем есть смолы, и что с ними будет происходить при температуре -270°C – еще предстоит изучить. Хотя как один из основных материалов он рассмотрен», – отметил Г. В. Шипилов.

В 2011 г. работа по «Миллиметрону» будет продолжена, при этом основное внимание специалисты уделяют как раз экспериментальному определению физико-механических характеристик конструкционных материалов в условиях воздействия криогенных температур. Также предстоит выпустить ряд технических заданий на составные части системы активного терморегулирования и выбрать необходимые организации – соисполнителей.

Запуск космической обсерватории на орбиту запланирован после 2015 г. Расчетный срок активного существования – 10 лет, из которых пять лет обсерватория проведет в окрестностях точки Лагранжа L2 системы «Солнце–Земля» (в 1,5 млн км от Земли) и еще пять – на орбите с высотой апогея около 400 000 км.

По материалам ОАО ИСС, Пресс-Лайн, ИТАР-ТАСС

▼ Рефлектор телескопа «Миллиметрон»



* А. Копик, «Как взглянуть на экзопланету» (НК №6, 2006, с. 55); Николай Тестоедов: «У нас уверенный взгляд в будущее» (НК №12, 2010, с. 38–44).

17 января американский наноспутник NanoSail-D с экспериментальным солнечным парусом, который считался безнадёжно потерянным (*НК* №1, 2011, с.31–32), внезапно (и самостоятельно!) вернулся к жизни. В этот день около 19:00 PST (18 января в 03:00 UTC) он отделился от КА-«матки» FastSat-HSV01 и включил радиомаяк на частоте 437.270 МГц, который каждые 10 сек посылал пакет сигналов с данными о работе систем. Ровно через трое суток после отделения на высоте 650 км над Землей был развернут солнечный парус (СП) площадью 10 м², созданный хантсвиллской корпорацией Mantech/NeXolve. Факт развертывания был подтвержден по телеметрии при пролете КА над станцией Инувик в Канаде.

21 января инженеры Центра космических полетов имени Маршалла, руководящие разработкой, сообщили, что отделение КА NanoSail-D подтверждено данными телеметрии основного спутника FastSat-HSV01. Факт отделения подтвердили и наземные средства слежения. В каталоге Стратегического командования США наноспутник получил номер **37361** и обозначение **2010-062L**.

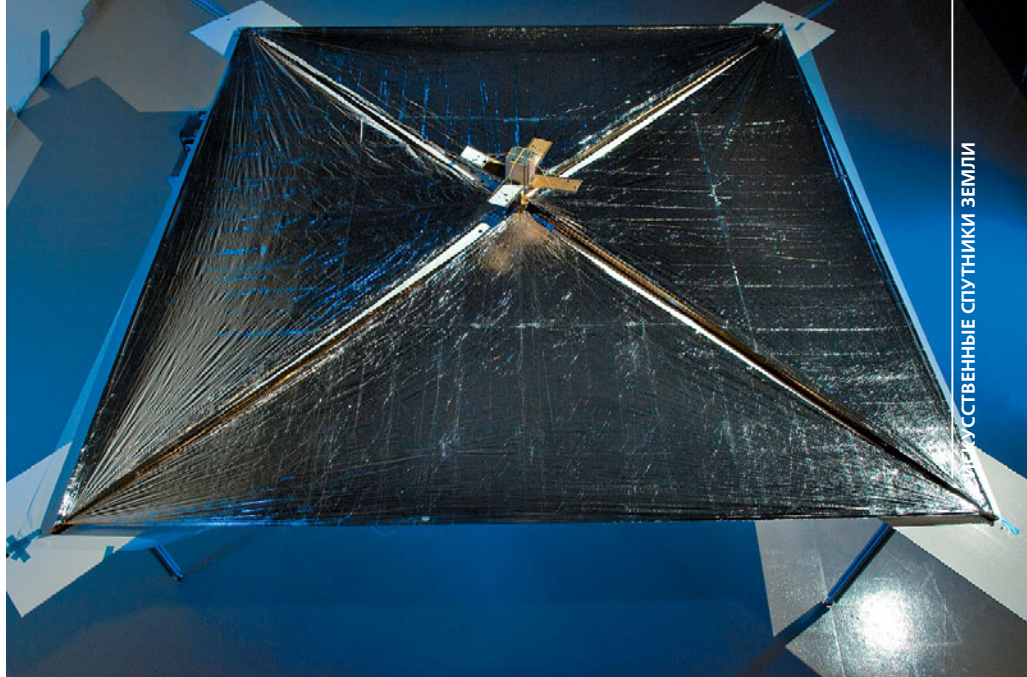
NanoSail-D стал первым в истории СП на околоземной орбите, но основным его назначением является экспериментальное подтверждение возможности использования полотнища в качестве аэродинамического тормоза для сведения с орбиты аппаратов, ресурс которых закончился.

NanoSail-D можно наблюдать визуально, но только при благоприятной ориентации. Многие видели вспышки спутников Iridium – «зайчики» солнечного света, отражающегося от их плоских антенн. Теоретически NanoSail-D может быть даже ярче, поскольку площадь поверхности паруса в шесть раз больше, чем у антенны «Иридиума»; к тому же наноспутник-парусник летает несколько ближе к Земле. КА может производить вспышки блеском в 10, а то и в 100 раз (на 2,5–5 звездных величин) ярче, чем планета Венера. В промежутках между вспышками объект остается чрезвычайно тусклым.

Первое известное наблюдение NanoSail-D было сделано 22 января в городе Яровое Алтайского края: объект был замечен в созвездии Пегаса при звездной величине +2m, затем блеск стал падать, и спутник пропал из виду.

«NanoSail-D – сложный объект для наблюдения, – объясняет известный эксперт по наблюдению спутников Тед Молчан. – Когда он обращен к Земле ребром, его нельзя увидеть даже в большие бинокли... Большие вариации яркости обусловлены формой объекта: это большой, очень тонкий лист, имеющий высокую отражательную способность, но сбоку, когда парус стоит к наблюдателю ребром, можно видеть только сам спутник. При крайней благоприятной угле на солнце он может соперничать с яркими звездами».

Прогнозы пролетов можно найти в Интернете, например на Spaceweather.com и Salsky.com. Эти сайты подскажут, когда СП будет пролетать над головой, но не факт, что вы его заметите – ведь ориентация паруса неизвестна. «Поскольку невозможно пред-



СОСРЕДОТОВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

Он живой и светится! *NanoSail-D* развернул солнечный парус

сказать, когда именно NanoSail-D «сверкнет», наблюдатели могут увеличить свои шансы на успех, наблюдая в течение как минимум нескольких минут. Линия движения КА по небу есть... это позволит сосредоточиться на приблизительном положении спутника относительно звезд. Наблюдение следует вести невооруженным глазом или биноклем с широким полем зрения», – рекомендует Молчан.

Бывший научный руководитель проекта NanoSail-D Марк Уортон (Mark Whorton) уточняет: «В начале миссии NanoSail-D будет кувыряться, так что действительно не имеет значения, где он находится в небе – вспышки могут возникать практически в любом месте вдоль его траектории. Но позднее он будет аэродинамически стабилизирован: плоская поверхность СП обратится «лицом» вперед, так же как парус на земном корабле. Это означает, что вы увидите его торец непосредственно над своей головой и яркую вспышку, когда КА будет ближе к горизонту».

NASA в партнерстве с сайтом Spaceweather.com устроило конкурс среди астрономов-любителей, целью которого является лучший снимок NanoSail-D, сделанный с Земли. Для поощрения наблюдений Spaceweather.com предлагает призы: Гран-при – 500 \$, премия за первое место – 300 \$ и за второе – 100 \$. Конкурс открыт для всех типов изображений без ограничений, включая снимки вспышек СП, сделанные при помощи телескопов или простой широкоугольной камерой, и будет продолжаться до возвращения NanoSail-D в атмосферу Земли, которое ожидается примерно через 70–120 суток после развертывания.

Между тем удача продолжает улыбаться и японскому паруснику IKAROS: он передал изображение Венеры. «Передачик КА недостаточно мощный, чтобы быстро послать снимок на Землю. Однако взгляните – на фоне паруса видна Венера! Подумайте только: СП успешно выполнил межпланетный перелет!» – пишет Эмили Лакдавалла (Emily Lakdawalla) в блоге Планетарного общества.

Специалисты JAXA, отвечающие за миссию IKAROS, подтвердили, что первые шесть месяцев жизни парусника прошли безупречно, и миссия была продлена до марта 2012 г.

Почти столь же существенным, как фактическое развертывание, был успех системы управления ориентацией, которую JAXA встроила в парус. Напомним, она использует тонкие пластины жидких кристаллов, которые могут менять отражательную способность и таким образом изменять световое давление на части паруса для маневра.

Во время полета к Венере IKAROS собрал информацию о космической пыли и использовался для интерферометрии со сверхдлинной базой при наблюдениях объектов далекого космоса. Состоялись и навигационные измерения, в том числе при различных углах СП по отношению к Солнцу с оценкой фактических изменений траектории для создания математических моделей управления движением для будущих парусных миссий.

Успех IKAROS – хорошее предзнаменование для предстоящей японской попытки создать в 10 раз более крупный парус – «цветок» диаметром 50 м. В паре с ионной двигательной установкой он позволит выполнить миссию к Юпитеру и движущимся по той же орбите астероидам-тройчанам. Интересной особенностью нового проекта будут интегрированные ионные двигатели, которые помогут паруснику маневрировать на пути к месту назначения и непосредственно около него.

Запуск перспективного зонда, который планируется разработать совместно с NASA и EKA, намечен на 2019–2020 гг. Но даже такой аппарат инженеры из Страны восходящего солнца именуют «средним», недвусмысленно намекая на масштабы развития всей программы и рост размеров японских СП.

Заглядывая в будущее, менеджер миссии IKAROS Осаму Мори (Osamu Mori) утверждает: «За полгода мы выполнили все цели миссии, и теперь перед нами множество новых задач».

По данным NASA и Universe Today



И. Лисов.
«Новости космонавтики»

24 января известный канадский наблюдатель спутников и аналитик в области военных космических программ Тед Молчан опубликовал результаты исследования происхождения и природы крупного неопознанного геосинхронного спутника – так называемого объекта 90007. В первом сообщении Молчан привел свидетельства в пользу запуска этого объекта в ходе засекреченной миссии шаттла STS-38 в ноябре 1990 г., а во втором, от 19 февраля 2011 г., обосновал техническую возможность такого запуска в указанном полете. Наконец, эксперт идентифицировал неизвестный объект по косвенным данным как засекреченный и не объявленный спутник-инспектор Prowler, тайно выведенный на орбиту с целью изучения советских геостационарных КА. Не все положения версии Теда Молчана могут считаться твердо доказанными, но, учитывая исключительность такого события в истории космонавтики, предлагаем читателям *НК* с ней ознакомиться.

Открытие объекта 90007

Вечером 30 июля 1998 г. наблюдатели Эд Кэннон (Ed Cannon) и Майк МакКантс (Mike McCants) из города Остин в американском штате Техас обнаружили серию ярких вспышек от неизвестного объекта в геостационарной области. На протяжении пяти минут – с 04:40 до 04:45 по Гринвичу 31 июля – он каждые 46 секунд давал вспышку со звездной величиной +3^m, хорошо видимую простым глазом. Примерно посередине между основными вспышками наблюдались более слабые вторичные. Такое поведение характерно для медленно вращающегося неконтролируемого спутника, но никак не подходит для верхней ступени или фрагмента разрушения. Наблюдатели интерпретировали основные вспышки как «зайчики» от солнечных батарей, антенн или иных элементов конструкции, а вторичные – как их переотражение от корпуса КА.

Как известно, геостационарные объекты, не имеющие заметного наклона орбиты, практически неподвижны относительно наблюдателя, но смещаются относительно звезд по мере суточного вращения Земли. Найденный объект, получивший условное обозначение 98002, имел наклонение около 5° и потому двигался более сложным обра-

Неизвестный американский спутник-инспектор

зом. Тем не менее МакКантс определил его приблизительную орбиту и текущее местоположение над 134° з. д. Спутник был виден до начала октября, но из-за изменения взаимного положения Солнца, КА и наблюдателя вспышки становились все слабее, и в конце концов объект был потерян.

В ночь на 1 июня 2000 г. все тот же Эд Кэннон обнаружил неизвестный вспыхивающий геостационарный спутник. К середине июня удалось установить, что основной период вспышек близок к 48,5 сек, но внутри него, через 25 сек после основной, происходит вторичная вспышка. Объект был внесен в любительский каталог неопознанных объектов под номером 90007 и обозначением 2000-653A, которое указывало на дату открытия – 153-й день 2000 г.

Спутник 90007 был потерян в октябре 2000 г., наблюдался вновь в 2004–2006 гг. и постоянно с осени 2008 г. Выяснилось, что он находится в режиме либрации вокруг западной стабильной точки, перемещаясь в пределах от 73° до 136° з. д. с периодом около 964 суток. Такая особенность движения в сочетании с регулярным ростом наклона орбиты, а также характерные вспышки позволили установить, что он же наблюдался и в июле 1998 г. под именем 98002. Кроме того, «любительский» 90007 был идентифицирован с объектом UI 139, впервые внесенным в Европейский каталог геостационарных объектов издания 2008 г. (*НК* №4, 2010).

По своим оптическим характеристикам, включая видимую звездную величину (4,4^m после приведения к стандартному расстоянию 1000 км и 50% освещенности), зависимость блеска от фазы, характер кривой блеска и вид вспышек, объект 90007 оказался близок к спутникам типа HS-376, стабилизируемым вращением со скоростью 55 об/мин. При этом по максимальному блеску вспышки 90007 превосходили любые другие объекты на геостационаре.

По всем внешним признакам он выглядел как спутник, внезапно вышедший из строя и поэтому не увиденный из точки стояния на орбиту захоронения, как это принято делать при штатном выводе КА из эксплуатации. Однако неожиданно большим оказался эксцентриситет орбиты объекта: перигей и апогей составляли 35610 и 35960 км. Для аппарата, брошенного из-за неисправности, следовало ожидать практически круговой орбиты. А кроме этого, объект 90007 не удавалось соотнести ни с одним запуском.

Еще в январе 2010 г. Тед Молчан опубликовал результаты поисков корреляции между 152 объектами геостационарной области, представленными в европейском каталоге, но не имеющими соответствий в открытой части американского каталога, и теми 77 запусками, в ходе которых на геостационар были выведены 153 официально зарегистрированных секретных объекта – спутники и верхние ступени, для которых США не выдают орбитальные данные.

Тогда удалось соотнести с конкретными запусками 140 из 152 «неизвестных» европейского каталога, и фактически были опознаны все засекреченные или потерянные объекты, за исключением КА ERS-21 и Capuon 3 и одной ракетной ступени. Однако найти в американском каталоге соответствие для реально существующего спутника 90007 и еще восьми ярких объектов не удавалось.

Среди прочих геостационарных объектов был опознан спутник-ретранслятор Национального разведывательного управления SDS-B2, запущенный с борта «Атлантика» в полете STS-38 в ноябре 1990 г. Объект 90007 имел близкое к нему текущее наклонение, что могло указывать на аналогичную продолжительность пребывания на стационаре, а следовательно – и на близкое время запуска.

Полет STS-38

Пятидневный полет «Атлантика» по программе STS-38 в интересах Министерства обороны США начался стартом с мыса Канаверал 15 ноября 1990 г. в 23:48:15 UTC. Корабль был выведен на очень низкую орбиту наклоном 28,47° и высотой 215×217 км с периодом обращения всего 88,68 мин. В течение всего последующего полета он не поднимался выше 265×268 км.

Экипаж «Атлантика» составляли пятеро военнослужащих: командир полковник ВВС США Ричард Кови, пилот капитан 1-го ранга

▼ Экипаж STS-38. Стоят: Роберт Спрингер, Ричард Кови; сидят: Карл Мид, Фрэнк Калбертсон и Чарльз Гемар



ВМС США Фрэнк Калбертсон, специалисты полета капитан Армии США Чарльз Гемар, полковник Корпуса морской пехоты Роберт Спрингер и подполковник ВВС США Карл Мид.

Официальной оперативной информации о полете было очень мало. NASA сообщило, что старт отложили с 9 на 15 ноября из-за проблем с полезной нагрузкой. В день запуска ЦУП в Хьюстоне объявил о выходе «Атлантиса» на орбиту и начале выполнения запланированной программы. 16 ноября появилась информация, что «Атлантис» должен вернуться на авиабазу Эдвардс 19 ноября. В реальности неблагоприятная погода помешала посадке в Калифорнии, и после суточной задержки корабль приземлился 20 ноября в 21:42:46 на мысе Канаверал.

В 2008 г. Роджер Гильметте (Roger Guillemette) и Дуэйн Дей (Dwayne A. Day) опубликовали примечательную статью, в которой продемонстрировали два асимметричных варианта эмблемы STS-38: официальную, подчеркивающую «продолжающийся динамизм» программы Space Shuttle, и тайную, где на первое место поставлены секретные задачи STS-38.

Орбитальные данные на «Атлантис» (как ни странно, несекретные) и опубликованная часть послеполетного отчета с описанием работы систем корабля позволяют в принципе восстановить баллистическую историю миссии STS-38. В частности, известно, что корабль выполнил два маневра доведения OMS-1 и OMS-2, а в ходе полета – две коррекции с использованием маршевых двигателей и еще две на двигателях системы реактивного управления.

В ходе визуальных наблюдений, организованных осенью 1990 г. Т. Молчаном, по крайней мере трем наблюдателям удалось увидеть совместный полет «Атлантиса» со спутником. Первое и наиболее интересное наблюдение было сделано в г. Тампа (Флорида) 16 ноября в 23:46 UTC, почти ровно через сутки после старта корабля. Объект шел на 24 секунды впереди шаттла, имея звездную величину 0^m и быстро меняющийся цвет: от красноватого через золотистый до желто-белого. Последнее было интерпретировано как свидетельство быстрого вращения. Спутник и корабль также наблюдались из Техаса и Аризоны на следующем витке, в 01:14–01:15.

17 ноября в 18:21 UTC опытный наблюдатель в Австралии обнаружил только «Атлантис», без сопровождающего его спутника. В тот же день в 23:42 наблюдатели во Флориде также видели только один объект. Таким образом, спутник или спутники, выведенные с шаттла, больше никто не видел.

По итогам полета STS-38 в каталог космических объектов Космического (ныне Стратегического) командования США были внесены четыре объекта:

Номер	Обозначение	Наименование
20935	1990-097A	STS 38
20963	1990-097B	USA 67
20964	1990-097C	USA 67 R/B (1)
20965	1990-097D	USA 67 R/B (2)

Таким образом, официально было признано, что с «Атлантиса» был запущен один военный спутник USA-67, для чего использовались две ракетные ступени. Орбитальные элементы на три указанных объекта и пара-



▲ Два варианта эмблемы STS-38 – официальный (слева) и секретный (справа), символизирующий особый уровень секретности этого полета. Источник: <http://www.thespacereview.com/article/1197/1>

метры их орбит никогда не публиковались. Исключение составляют данные, представленные США в ООН нотой от 7 января 1993 г., но там для всех трех была приведена... промежуточная орбита «Атлантиса» высотой 78×226 км перед импульсом доведения OMS-2. Назначение объектов было указано в соответствии с данными таблицы: 1990-097B – это космический аппарат, а 097C и 0967D – «ракеты, ступени, обтекатели и прочие нефункциональные объекты».

Впоследствии USA-67 был идентифицирован как спутник – ретранслятор информации с разведывательных спутников SDS-B2. Всего было запущено четыре ретранслятора второго поколения, известных под названием Quasar: первые три – на шаттлах, последний – на РН Titan IVA. Три КА были выведены на вытянутые эллиптические орбиты, подобные орбитам ретрансляторов SDS первого поколения, а SDS-B2 – на стационар. Поначалу их родство не было очевидно, хотя все четыре одинаково вели себя на низкой околоземной орбите: вращались со скоростью около 30 об/мин и имели красноватый оттенок. Эксперты согласились с наличием в системе геостационарных аппаратов после того, как в 2000–2001 гг. были запущены два таких спутника третьего поколения.

Следует заметить, что в наименованиях объектов С и D не содержалось названия ступени (R/B, rocket body) – вместо этого была сделана привязка к наименованию спутника. Такой вариант обозначения использовался в американском каталоге всего пять раз: по отношению к спутникам AXAF (Chandra), USA-107 и USA-130, где достоверно использовался разгонный блок IUS, к аппарату USA-148 (P/B Centaur и дополнительная ступень IABS) и, наконец, USA-67.

Однако не это было главной загадкой: оставалось совершенно не ясно, зачем спутнику USA-67 потребовался двухступенчатый разгонный блок. По данным Т. Молчана, аппараты SDS-B были выполнены на платформе HS-389 и сходны по конструкции с КА типа Intelsat 6. Для перевода с низкой орбиты на геопереходную те и другие оснащались твердотопливным разгонным блоком Orbis 21S, а последующие маневры для выхода на рабочую орбиту проводили с помощью двух бортовых жидкостных двигателей тягой по 50 кгс. Таким образом, циклограмма запуска USA-67 с борта «Атлантиса» не предусматривала отделения второй ракетной ступени.

Откуда есть пошел Prowler

9 декабря 2004 г. репортер NBC News Роберт Уиндрем (Robert Windrem) опубликовал статью под названием «Что является совершенно секретной шпионской программой Америки?» Будучи посвященной тогдашней «злобе

дня» – выступлению сенатора Джея Рокфеллера против неназванного исключительно дорогого и неоправданного проекта в области разведки, – она содержала весьма интересный экскурс в историю. Уиндрем писал:

«Соединенные Штаты давно интересовались такими наступательными программами и запустили экспериментальный совершенно секретный спутник под названием Prowler («Праулер», буквально – «крадущийся» или «похититель». – И.Л.) на космическом шаттле «Атлантис» в ноябре 1990 г.

Prowler скрытно приближался к связным аппаратам России и, возможно, других стран на [геостационарной] орбите. Эти спутники являются идеальными мишенями. Они находятся на очень больших высотах, и поэтому их трудно отслеживать визуально. На этой орбите находятся многие ключевые военные КА – ретрансляторы, которые передают изображения со спутников-шпионов, военные связные аппараты и спутники радиоэлектронной разведки, которые перехватывают наземные радиолинии микроволнового диапазона.

Prowler собирал все виды данных о спутниках на высоких орбитах: их размеры, массы, радиолокационные характеристики и частоты, на которых они передают информацию...»

Автор также утверждал, что бортовая система автономного управления позволяла «Праулеру» приближаться к спутнику-мишени до расстояния порядка метра и что в ходе его сближений с американскими связными КА отрабатывалась технология «блокирования» их сигналов.

Роберт Уиндрем назвал только один спутник, запущенный на STS-38, однако никаких оснований отождествлять его с известным к этому моменту SDS-B2 не было. Кстати, стоит заметить, что среди задач «изучаемых» военных геостационарных КА автор перечислил и те, что по сей день решает запущенный 20 лет назад SDS-B2!

Косвенное подтверждение заявлению Уиндрема удалось получить путем моделирования «назад во времени» изменения орбитальных параметров объекта 90007. Выяснилось, что наклонение его орбиты было близко к нулю в сентябре 1992 г., а в ноябре 1990 г. составляло 1.6°; тогда же прямое восхождение восходящего узла – параметр, определяющий ориентацию плоскости орбиты в пространстве, – составляло примерно 269°. И то, и другое было очень близко к типовым параметрам начальной орбиты советских геостационарных КА связи и предупреждения о ракетном нападении, запущавшихся в конце 1980-х и начале 1990-х годов. Следовательно, с такими начальными данными Prowler мог вести наблюдение за ними в течение 3–4 лет.

Впрочем, не исключен и другой вариант: инспектор был выведен на орбиту с нулевым наклонением, которое и поддерживал до окончания экспериментов. В таком случае кривая наклонения орбиты говорит о прекращении коррекций в сентябре 1992 г.

Синтез версии

Исходя из вышеизложенного, Тед Молчан выдвинул версию, которая не может считаться строго доказанной, однако хорошо объяс-

няет все известные факты и до получения новой информации может рассматриваться как рабочая гипотеза. Он предположил, что в полете STS-38 были раздельно выведены на орбиты два секретных спутника – Prowler и служащий для него своеобразным прикрытием SDS-B2. Из пяти объектов – самого шаттла, двух спутников и двух перигейных ступеней – США внесли в каталог только четыре. Спутник-инспектор Prowler не получил ни условного названия, ни открытого каталожного номера, ни международного обозначения и в нарушение Конвенции о регистрации космических объектов не был заявлен Соединенными Штатами в Регистр ООН.

Техническая возможность раздельного запуска с шаттла двух спутников – типа HS-389 с РБ Orbus-21S и типа HS-376 с РБ PAM-D – не подлежит сомнению. Более того, в истории программы Space Shuttle в 1981–1982 гг. неоднократно планировались полеты именно с таким составом полезного груза. В последний раз это сделали в плане полетов за апрель 1985 г., в который была включена миссия 61-I с задачей запуска КА Intelsat 6 F1 типа HS-389 и спутника Insat 1C, аналогичного HS-376 по массе, используемому РБ и стартовому контейнеру. (Фактически до гибели «Челленджера» в январе 1986 г. и отказа от коммерческих запусков на шаттлах таких полетов не было.)

Максимальная масса полезного груза шаттла при запуске на опорную орбиту наклоном 28.5° была зафиксирована в полете STS-93: КА Chandra, РБ IUS, устройство фиксации и вспомогательные средства «потянули» в сумме на 22 753 кг. Спутник типа HS-376 вместе с РБ PAM-D и контейнером имел массу около 4500 кг. Аппарат на базе HS-389 с бортовым запасом топлива мог иметь стартовую массу порядка 5900 кг; еще 5500 кг приходилось на Orbus 21S с половинным, по версии Молчана, топливным зарядом и 1300 кг – на средства фиксации и систему отделения. При этих допущениях суммарная масса полезного груза составляла 17 200 кг – намного меньше предельно возможной; в сущности HS-389 мог бы быть запущен и с полным зарядом РБ Orbus-21S. По длине – 8.3 м у тяжелого КА и 2.4 м у легкого – спутники также легко помещались в грузовом отсеке.

Техническая возможность скрытного выведения «Праулера» на орбиту и маневриро-

вания на ней складывается из двух допущений. Во-первых, должна существовать баллистическая схема, позволяющая провести отделение полезного груза от шаттла и перевод его по крайней мере на геопереходную орбиту вне зоны видимости советских радиолокационных и радиоразведывательных средств. Молчан установил, что эти условия выполнялись в случае отделения спутника SDS-B2 в конце первого рабочего дня, через семь часов после старта, а КА Prowler – в конце второго дня полета, примерно через 29 часов после запуска.

SDS-B2 вместе со своим твердотопливным разгонным блоком могли (и должны были!) видеть не только наблюдатели во Флориде и Техасе, но и советский пост радиоразведки в Лурдесе на Кубе и РЛС Габала в Азербайджане; в то же время отделение и увод «Праулера» были спланированы на витках, не видимых из этих точек. Перигейный импульс PAM-D следовало выдать через 4–7 часов после отделения, и тогда апогейный импульс обеспечивал выход на около-стационарную орбиту над точкой в диапазоне 40–86° з.д., благоприятной для управления с территории США и невидимой с территории СССР. Ограничения на перигейный импульс SDS-B2 сводились к тому, чтобы провести его в пределах двух-трех витков от предыдущего; это позволило бы в будущем выдать оба разгонных блока за две ступени от одного изделия.

Что же касается возможности обнаружения КА на стационаре, она вряд ли рассматривалась всерьез. СССР имел тогда очень ограниченные возможности контроля объектов на высоких орбитах: не было предназначенных для этого радиолокационных станций и не существовало надежного перекрытия даже доступной с территории страны части геостационара оптическими средствами. Для текущей работы с собственными стационарными спутниками было достаточно режима «запрос – ответ». Не могли помочь и другие «космические» державы: в 1990 г. лишь США имели технические средства для точного определения орбит высоких объектов.

Тед Молчан считает, что в период работы Prowler мог использовать некоторые средства маскировки, такие как плоские поверхности, отражающие световые и радиолучи средств контроля в направлении, отличном от направления на источник. Такие отража-

ющие поверхности, по некоторым данным, испытывались начиная с 1976 г. на экспериментальных спутниках LES-8 и LES-9; первый проработал до 2004 г. и уже в 2005 г. проявил способность давать вспышки, видимые простым глазом. Можно полагать, что с прекращением штатной работы КА средства подавления оптической видимости превращаются в свою противоположность, выдавая спутники при определенной геометрии наблюдений. Это же могло произойти и с «Праулером», хотя яркие вспышки известны и у других списанных спутников типа HS-376.

Если вывод спутника-инспектора из эксплуатации был сопряжен с утратой способности к «невидимости», возникла проблема увода его из зоны обнаружения существующими или перспективными средствами СССР и России. Стандартный для геостационарных КА подъем орбиты и перевод спутника в дрейф эту проблему не решал. Т. Молчан считает, что именно с этой целью в конце срока службы Prowler перегнали в Западное полушарие и там, вдали от территории России, имитировали потерю управления с дальнейшим «качанием» спутника относительно точки 105° з.д. А чтобы тем не менее свести к минимуму время нахождения в рабочей зоне геостационара (имеющей 75 км по высоте) и потенциальную угрозу работающим КА, спутник-инспектор перевели на слегка эллиптическую орбиту.

Итак, можно считать доказанным наличие объекта 90007, которому не соответствует никакой объект в американском каталоге и который имеет все внешние признаки выведенного из эксплуатации геостационарного КА. Достоверно установлено, что он был запущен на стационар не позднее сентября 1992 г., и есть серьезные основания полагать, что этот КА был тайно выведен в полете STS-38. Идентификация объекта 90007 как спутника-инспектора Prowler основана на неподтвержденных данных и не может считаться доказанной.

Сомнительным представляется отнесение 90007 к спутникам типа HS-376. Изготовление спутника-инспектора на базе стабилизированного вращения КА кажется весьма экзотическим решением, тем более что к этому времени на рынке уже присутствовали спутники с трехосной стабилизацией – к примеру, уже упомянутые КА серии Insat 1, изготовленные компанией Ford Aerospace (ныне в составе Loral Corp.), или спутники Satcom компании RCA (затем General Electric и Lockheed Martin) на базовой платформе 3000.

Источники:

1. R. Choc, R. Jehn. *Classification of Geosynchronous Objects*, Issue 11. – ESOC, February 2009.
2. Ted Molczan. *Identification of UI Objects in Classification of Geosynchronous Objects*, Issue 11 (2010 Jan 31).
3. Ted Molczan. *Unknown GEO Object 2000-653A / 90007 Identified as Prowler* (2011 Jan 21).
4. Ted Molczan. *Evaluation of the Opportunity to Launch Prowler on STS 38* (2011 Feb 19).
5. Robert Windrem. *What is America's top-secret spy program?* // NBC News, 09 Dec 2004, http://www.msnbc.msn.com/id/6687654/ns/us_news-security/
6. Roger Guillemette, Wayne A. Day. *Space Age Hieroglyphs* // *The Space Review*, Aug. 25, 2008.

▼ Экипаж «Атлантиса» вернулся после выполнения секретной миссии в космосе





ВеріColombo: под знаком испытаний

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

18 января на официальном веб-сайте ЕКА, посвященном проекту VeriColombo (НК №4, 2007), появилось сообщение о завершении первой серии критических тепловых экспериментов с одним из двух аппаратов, создаваемых для этой миссии. Испытания проходили в Центре ESTEC (г. Noordwijk, Нидерланды) с октября 2010 г.

Напомним, что концепция миссии VeriColombo предусматривает отправку к Меркурию двух КА для его детального исследования: спутника МРО (Mercury Planetary Orbiter) для изучения элементного состава планеты, ее геологии, внутренней структуры и экзосферы и орбитального аппарата для наблюдений магнитосферы ММО (Mercury Magnetospheric Orbiter). За первый КА отвечает Европейское космическое агентство, за второй – Японское агентство аэрокосмических исследований JAXA.

Предыдущие два года прошли для проекта под знаком различных испытаний. В частности, в Сагамихаре и в Космическом центре Цукуба японского агентства JAXA экспериментировали с тепловой моделью (ТМ) аппарата ММО. В результате были получены данные, которые помогут инженерам при изготовлении летного образца.

ММО будет представлять собой стабилизированный вращением аппарат, работающий на полярной орбите высотой 400×12000 км (причем ось вращения будет перпендикулярна к линии экватора) с периодом обращения около 9 часов. Предполагается, что срок активного существования магнитосферного КА составит один земной год. На борту ММО будет размещено пять научных приборов: магнитометр MERMAG-M/MGF, эксперимент по исследованию плазмы и частиц MPPE, прибор для изучения плазменных волн PWI, монитор пылевых частиц MDM и спектральная камера для изучения натриевой атмосферы Меркурия MSASI*.

Тепловая модель ММО прибыла в ESTEC в сентябре 2010 г., и инженеры приступили к ее всесторонней «проверке». Эксперименты проводились на большом космическом имитаторе LSS (Large Space Simulator). Это большая вакуумная камера, которая позволяет моделировать поведение полноразмерных КА в условиях космической среды.

В случае VeriColombo инженеры столкнулись с нетривиальной задачей: необходимо было сымитировать жесткие меркурианские условия, для чего потребовалась серьезная модернизация LSS. Команда во главе с Александром Поповичем (Alexandre Popovitch) успешно осуществила ее – и теперь LSS

является единственным техническим комплексом в Европе с такими возможностями.

Радиация и солнечное излучение у Меркурия в 10 раз превышает аналогичные показатели вблизи Земли, поэтому в ходе экспериментов в ESTEC тепловая модель ММО подверглась воздействию температуры, превышающей +350°C. Аппарат вращался со скоростью 6 об/мин (в реальном полете она составит 15 об/мин).

Разработчики столкнулись с двумя проблемами. Во-первых, как получить интенсивность имитируемого солнечного излучения, равную 14 кВт/м² и выдержать это значение в течение необходимого времени? Во-вторых, как бороться с экстремальным нагревом освещенной стенки камеры LSS, на которую будет направлен световой поток?

Изначально инженеры предположили, что решением проблемы станет замена 19 специальных ламп мощностью по 25 кВт на еще более мощные. Но оказалось, что ни один из типов ламп не выдерживает требований по осуществлению эксперимента в таких экстремальных условиях.

Нашли другое решение: специальное сверхплоское зеркало диаметром 7 м, состоящее из 121 шестиугольного сегмента, которое отражает световой поток и фокусирует его в заданной точке. Инженеры сообразили, что, придав зеркалу необходимую кривизну, они могут достичь заданных параметров интенсивности светового излучения в пределах светового «пятна» диаметром 2.7 м. Для этого пришлось приложить поразительно с каждым из 121 сегмента, на что ушло несколько недель. Для обеспечения точной юстировки использовалась специальная лазерная система.

Для рассеивания высокого теплового потока был установлен дополнительный тепловая защита, в которой расход жидкого азота в более чем в шесть раз больше, чем у существующих. На поддержание температуры стенок камеры при -190°C ушло до 5000 литров азота в час на протяжении каждого двухнедельного теста. Пришлось договориться о бесперебойных поставках «топлива» для имеющегося резервуара объемом 100 000 литров, чтобы не срывать эксперимент.

Были и другие сложности. В частности, во время испытания необходимо было замерять температуру самого КА, но размещение датчиков на корпусе нарушило бы тепловое равновесие. Решили получить данные бесконтактным способом: две ИК-камеры, установленные в специальные

вакуумные боксы, получали информацию дистанционно.

Специально для этих экспериментов был разработан новый поворотный стол, позволяющий выставлять ориентацию КА с точностью до сотых долей градуса. Благодаря этому система охлаждения КА, рассчитанная на условия невесомости, может работать и в условиях земной тяжести.

Тепловая модель ММО прошла тесты в двух режимах. В первом образце вращался – так же, как будет в полете. Во втором эксперименте он находился в стационарном положении, и к нему был прикреплен изготовленный ЕКА солнцезащитный экран – им аппарат будет укрыт во время полета к Меркурию.

В этом году в графике реализации проекта VeriColombo предусмотрены проверки уже летного образца ММО в Японии (работы над ним уже начались), а в 2012 г. должно начаться тестирование интерфейсов между ММО и МРО, а также других модулей и систем этих аппаратов.

На текущий момент запуск двух КА по проекту VeriColombo запланирован на 2014 г. с помощью российской РН «Союз» в паре с разгонным блоком «Фрегат». Прибытие к Меркурию ожидается в 2020 г.

По материалам ЕКА

▼ Испытания Mercury Magnetospheric Orbiter вместе с солнечным экраном в большом космическом имитаторе LSS



* В рабочую группу по разработке MSASI входит О. И. Короблёв (ИКИ РАН), а в создании гамма-лучевого и нейтронного спектрометра MGNS для КА МРО непосредственное участие принимает И. Г. Митрофанов (ИКИ РАН).



Герои космоса

Муса Хираманович Манаров

Герой Советского Союза
Летчик-космонавт СССР
63/203 космонавт СССР/мира

Муса Хираманович Манаров родился 22 марта 1951 г. в г. Баку Азербайджанской ССР в семье военнослужащего. По национальности – лакец (одна из коренных национальностей Дагестана). В связи с изменениями места службы отца учился во многих школах. Окончив с золотой медалью среднюю школу № 8 г. Алатырь Чувашской АССР, поступил в МАИ. По окончании вуза в 1974 г. стал работать в НПО «Энергия», где участвовал в натурных испытаниях кораблей «Союз», «Союз Т» и станций ДОС. В отряде космонавтов с 1978 по 1992 г. Совершил два космических полета.

Первый – длительностью 365 сут 22 час 38 мин 58 сек, рекордный по продолжительности, вместе с В. Г. Титовым – с 21 декабря 1987 г. по 21 декабря 1988 г. на КК «Союз ТМ-4», «Союз ТМ-6» и ОК «Мир». Работал с советско-болгарской, советско-афганской и советско-французской экспедициями.

Второй космический полет продолжительностью 175 сут 01 час 50 мин 42 сек со-

вершил на КК «Союз ТМ-11» и ОК «Мир» со 2 декабря 1990 по 26 мая 1991 г. вместе с В. М. Афанасьевым. Работал по советско-японской и советско-британской программам. За два полета выполнил семь выходов в открытый космос.

М. Х. Манарову присвоена квалификация «Космонавт 1-го класса». Он награжден орденом Ленина и медалью «Золотая Звезда» Героя Советского Союза, орденом Октябрьской революции и медалями, а также орденом Свободы (Афганистан) и орденом Георгия Димитрова (Болгария). Ему присвоено почетное звание «Офицер Почетного легиона» (Франция). В 2003 г. в связи с 15-летием второго советско-болгарского полета М. Х. Манарову был вручен орден постсоветской Болгарии «Стара Планина» I степени.

После ухода из отряда работал в различных организациях. С 2007 г. депутат Госдумы РФ 5-го созыва от партии «Единая Россия» в Дагестане. Женат, в семье сын и дочь.

1 Муса Хираманович, как Вы стали космонавтом?

Придется начать издали. Когда мне было около года, мой отец – военный – начал учиться в Москве в Академии имени Ф. Э. Дзержинского (сейчас это Академия Петра Великого). Мы тогда снимали комнатушку у одной женщины, в подвале. Родился я вполне здоровым, но в этом подвале в возрасте примерно полутора лет подхватил дизентерию. Меня положили в больницу, но там простудили – и я заболел еще и двусторонним воспалением легких. А почти никаких антибиотиков тогда не было, только пенициллин стал появляться. И меня им так искололи, что до сих пор пенициллин мне не помогает. В больнице я практически умирал: просто лежал и вообще ничего не ел. Однажды, когда ко мне пришел отец и принес игрушку, медсестра рассказала ему правду о моем состоянии. Отец поднял шум. Ему посоветовали достать какой-то дефицитный антибиотик. Он купил где-то из-под полы – и мать с отцом забрали меня из больницы под расписку и начали выхаживать дома... И выходили.

Правда, с тех пор я стал очень болезненным – простуды цеплялись все время. Много пришлось пропустить уроков. Хотя нет худа без добра: я стал много читать (телевизора у

нас не было, и больше заняться было нечем). Я научился читать в пять лет и за время школы прочитал великое множество фантастики: А. Р. Белыева, И. А. Ефремова, Жюль Верна. Очень любил читать про космос, про полеты – на самолетах, воздушных шарах, ракетах. Интерес был, но к себе я это тогда не примерял.

Со временем, когда удалили гланды, стал болеть значительно меньше. А существенно поправил здоровье уже будучи студентом МАИ. Мы в институтской хоккейной коробочке два года играли в хоккей по два часа практически каждый вечер и в любую погоду. Организм закалился...

...Окончив с золотой медалью среднюю школу в г. Алатырь Чувашской автономной республики, я поехал в Москву поступать в Физтех. Но не прошел – «не договорился» с физиком. Получил правильный ответ задачи, но ему не понравилась методика решения. А тогда экзамены были очень строгие: в конце 1960-х вся молодежь мечтала получить высшее образование, мест же в институтах не хватало. Конкурс в 20–30 человек на место в московских вузах был нормальным явлением. И меня на физике срезали.

Тогда я пошел в МАИ и поступил на радиофакультет, так как с детства занимался радиоделом: собирал и чинил соседям приемники, паяльником владел хорошо. На

преддипломную практику я пошел на фирму С. П. Королёва. Помог мне туда попасть двоюродный брат, который там работал, окончив МАИ лет за двадцать до этого. Он мне сделал вызов. На дипломе я занимался индикатором параметров для пилотируемого космического корабля на электронно-лучевой трубке.

Защитив диплом, я пришел туда же, в ЦКБЭМ, устраиваться на работу в радиоотдел. Но там вакансий не было, и меня взяли на передовое, как мне сказали, направление – в отдел 114 анализа бортовых систем. Это было в 1974 г.

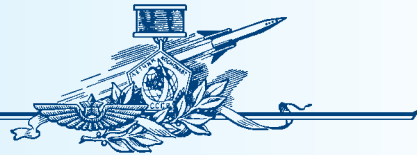
Во время моего первого задания я поехал на космодром. Впечатления, конечно, были сильные. Тогда уже вышел фильм «Угрошение огня», и мне представилась возможность сравнить кино с реальностью. Я понял, что космос интересен всем, и мне тоже это очень интересно. А первым моим рабочим заданием на Байконуре было обить шесть столов дермантином, и я его успешно выполнил. А вообще я тогда исполнял роль дежурного. Звонили по телефону – я принимал информацию и доводил ее до руководителя группы «Т», в которую сам входил.

В 1974 г. было много пусков, и мы наблюдали их с крыши МИКа. Когда ракета поднималась до уровня крыши, низкочастотная вибрация охватывала организм – и мы невольно прятались за трубы. При этом думали: каким же мужественным должен быть человек, который сидит в этой ракете!..

Работа шла. Я ездил в Уссурийск, на НИП-15, в другие места – анализировал работу систем «Салюта-4». Когда сделали ЦУП в ЦНИИмаше, я работал в группе подготовки и анализа экспериментов и даже возглавил группу анализа экспериментов. У меня было



рассказывают...



▲ На парашютной подготовке: М. Потапов, М. Манаров, О. Атьков, В. Поляков, Г. Арзамазов, А. Баландин и А. Серебров



Уточнил кое-что в анкете, чего-то спросил... И только после беседы с ним я понял, что все серьезно... Пошел в магазин и купил книжку «Спортивная медицина», где в простой форме объяснялось, что такое кардиограмма, ортопроба, как определить физическое состояние, описаны нагрузочные тесты. Эти знания мне очень пригодились, когда я попал на медобследование. Мне было легче других: многие вещи, что нас ожидали, были уже знакомыми.

Во время медобследования было тоже много интересного. Например, у меня правый глаз – «единица», а левый – то 0.8, то 0.9... Ну я вызубрил всю таблицу наизусть и при проверках докладывал без запинки. Михаил Петрович Кузьмин, который меня смотрел, засомневался: «Видно, что химичите, ну ладно – сойдет...» Если бы мы знали, что бортинженер вправе иметь не «единичное» зрение, то и «химичить» бы не стали... В целом реально от человека не требуется какого-то суперздоровья – просто не должно быть болезней. Тем не менее тогда проходили примерно двое из сотни.

В общем, прошел я амбулаторное обследование и попал в стационар. Держали меня там два месяца. В процессе обследования мне разное заявляли: то у меня недостаточное снабжение кровью головного мозга, то якобы абсолютно отсутствует кислотность

свое рабочее место в Главном зале и позывной «девятый-первый». Так и работал и не собирался подавать заявление в космонавты: не считал себя не только очень смелым, но и очень здоровым. И зрение у меня было не «единица», и спортивным я не был. А космонавты в то время для всех были «богами»... И вот однажды подходит ко мне комсорг и заявляет: «Ты тянешь наш отдел назад: все подали заявления в космонавты, а ты не написал...» – «Какой из меня космонавт?» – «Да какая тебе разница – хоть здоровье проверишь, и мы отстающими не будем». Пришлось написать: «Прошу принять меня в отряд космонавтов. Приложу все свои силы и знания для выполнения поставленной задачи» – помню дословно. Всерьез я это не воспринимал...

Прошло несколько месяцев. Как-то мне комсорг говорит: «Возьми наши заявления – отнеси на первую территорию и отдай референту генерального». По дороге встретил какого-то парня, который шел со своим заявлением, а я нес бумаги всего отдела. Референт встретил нас тепло: долго рассказывал о важности исследования космоса, а потом предложил подать заявления. Но когда я протянул ему целую пачку – он переменился в лице, начал кричать и топтать ногами. Такая резкая перемена объяснялась тем, что, по его мнению, нельзя подавать заявления скопом – каждый должен принести сам, лично от себя! Я пытался оправдаться: «У нас все организовано через комсомол» – но он не слушал... Вскоре его негодование выдохлось. Взял заявления у нас двоих, а остальные вернул назад.

Через некоторое время меня вызвал к себе Сергей Николаевич Анохин – Герой Советского Союза, заслуженный летчик-испытатель №1, соратник С. П. Королёва, руково-

дивший отделом, где были все космонавты фирмы. Детали беседы стерлись в памяти, но помню, как бешено колотилось сердце от самой встречи с легендарным героем-летчиком. А он был такой спокойный, домашний.

▼ Летная подготовка. В кабине Л-39





▲ Перед погружением в гидробассейн

желудка. Я все мог понять, но насчет желудка был не согласен с врачами. Я тогда мог съесть немерено – и все отлично переваривалось. Я им так и заявил, но все равно проверяли два месяца. Меня даже Елисейев вызывал – выяснял, где это я прохладжаюсь и почему на работу не хожу.

На Главной медицинской комиссии (ГМК) было пять летчиков и один я гражданский. У всех летчиков были записаны какие-то особенности, а у меня только одна фраза: «Практически здоров». Но это не потому, что они все больные шли, а потому, что они все время наблюдались врачами, а я первый раз прошел обследование. Потом у меня тоже «особенности» появились... Это было в 1976 г. После ГМК мне посоветовали перейти в 110-й отдел к Анохину, то есть быть ближе к отряду космонавтов. И в феврале 1977 г. я туда перешел на должность инженера. Мне тогда было 26 лет.

Нам на фирме устроили серьезные экзамены: приходилось заниматься параллельно с работой. Вместе со мной к приему в отряд готовились более опытные и старшие товарищи: Виктор Савиних, Александр Серебров, Александр Александров, Владимир Соловьев, а также Саша Баландин, Саша Лавейкин и еще пятеро. Всего было 12 кандидатов для поступления в отряд. Первые четверо уже планировались в экипажи, остальные – новички. Тем не менее впервые решили перед приемом

в отряд устроить экзамены будущим бортинженерам, и им, более старшим, тоже пришлось сдавать.

Случилось так, что на первом экзамене по общей космонавтике я занял первое место. И не потому, что лучше всех знал историю космонавтики или был самым начитанным, а просто – «пошло!» Бывает же, когда все знаешь на экзамене, а тебя «клинит»: трудно выразить мысль, подобрать слова, убедить преподавателя

в своей правоте. А бывает наоборот: материал знаешь слабо, а сдаешь на душевном подъеме. Накатывает красноречие, в закоулках памяти находятся факты, чувствуешь, что хочешь от тебя преподаватель, – и все получается. Вот так у меня и вышло: отвечал с иронией, с шутками, чувствовал себя свободно. Видимо, комиссии понравилась и моя коммуникативность. Ведь в то время космонавт после полета становился представителем страны, и на умение общаться обращали серьезное внимание. По результатам экзаменов, а их было два, в отряд зачислили только семерых. И все потом слетали в космос.

В декабре 1978 г. меня представили на Государственную межведомственную комиссию, которая мой вопрос решила положительно, – и 8 декабря 1978 г. меня перевели на должность космонавта-испытателя. Вот так я стал космонавтом.

2 Что было наиболее интересным во время подготовок к полетам?

Тогда общекосмической подготовки еще не было, и Анохин устраивал нашу подготовку сам. Мы, например, прыгали с парашютом через ДОСААФ, в бассейне ИМБП осваивали легко-водолазное дело. Были случаи, когда Саша Серебров возил нас прыгать с парашютом куда-то на юг Московской области на

собственной «Волге». Были у нас свои своеобразные рекорды. Например: программа – 10 прыжков, а мы за один день их выполняли пять (три до обеда и два после). Такую нагрузку нигде не дают, разве что в спецподразделениях ВДВ.

А потом меня включили в «буранную» группу. Мы как инженеры курировали разные направления: сигнализацию, эвакуацию со старта. Помню, ездили в НИИ пожарной охраны и там в скафандрах, в специальном «чумке», спускались с четвертого этажа. Спускался я и по эвакуационным трубам на «бурановском» стартовом комплексе на Байконуре.

За места в первом пилотируемом «Буране» тогда шла борьба между авиаторами и Минобщешашем. Первые уверяли, что для посадки обязательно нужен второй пилот – на случай, если с основным что-то случится. Разработчики же считали, что посадка – это лишь один элемент целого полета, а «Буран» настолько сложен, что на борту обязательно необходим инженер. Тем более что основной режим посадки – автоматический. Катапультируемых кресел было всего два. Наши считали правильным такое решение: пилот должен иметь инженерное образование, а второе кресло займет бортинженер с навыками пилотирования самолета. В результате я, Лавейкин и Баландин научились самостоятельно летать на реактивных самолетах. На Л-29 я налетал около 20 часов и выполнил самостоятельно 10 полетов по кругу, включая взлет и посадку. Позднее налетал еще 20 часов на Л-39 с инструктором на Чкаловском аэродроме. Но это уже по личной просьбе.

Вот так мы готовились, готовились... А тут понадобились люди на «Салют-7» – и меня срочно кинули в дублирующий экипаж ЭО-2 вместе с Юрием Малышевым, вместо отстраненного по результатам экзаменов А. Лавейкина (основной экипаж – В. Ляхов и А. Александров). Вернее, Лавейкина еще не назначили, а только планировали. И в споре между гражданскими и военными последние настояли, чтобы поставили меня: подошли формально – я экзамены сдал хорошо, а он чуть хуже.

Позднее, после того, как «Союз Т-8» не смог стыковаться с «Салютом-7» (апрель 1983 г. – *Ред.*), В. Титова с Г. Стрекаловым как более опытных назначили дублерами ЭО-2, а мы с Ю. Малышевым стали резервным экипажем. Потом мы с ним опять готовились в качестве дублеров Титова и Стрекалова – на 3-ю экспедицию, но затем Юру Малышева переназначили в советско-индийский экипаж, а меня, уже с Володей Джанибековым, передвинули еще куда-то. Пошла политика! В. Джанибекова назначили в экипаж с С. Савицкой и И. Волком, а меня сначала перевели на подготовку в составе группы на «Мир» и планировали назначить в экипаж с Юрой Романенко в качестве бортинженера дублирующего состава второй экспедиции. Это было в феврале 1986 г. Но назначение не состоялось – и я остался без экипажа...

...Все от меня бегали – глаза отпустили. Я долго не мог попасть на прием к Кубасову, а когда попал и спросил напрямую, какие ко мне претензии, он сказал, что претензий нет,

◀ Во время пересменки: В. Титов, Ю. Романенко, А. Левченко и М. Манаров. Борт станции «Мир», декабрь 1987 г.





▲ Муса Манаров и Анатолий Левченко проводят медицинский эксперимент. Декабрь 1987 г.

а решает не он. Я пошел к Елисееву и спросил у него, а он мне в ответ: «А почему вы решили, что именно вы должны лететь?» Я понял, что говорить не о чем, и, извинившись – «Простите, Алексей Станиславович, что отнял у вас столько времени», – ушел. Почему так получилось? – вопрос темный. Мне многое рассказывали. Возможно, дело в национальном вопросе. Ведь тогда космонавты были представителями страны, и за этим следил специальный отдел в ЦК КПСС. Возможно, кто-то не рискнул дать добро на полет человека с Кавказа. Ведь до меня, да, по-моему, и после, с Кавказа никто в космос не летал. Народов и народностей очень много: и кто должен быть первым? Видимо, тормознули из-за этого. В. Рюмин (в то время уже ставший руководителем полета вместо А. Елисеева) посоветовал мне не жаловаться – все равно ничего не добиться – и по моей просьбе взял меня на работу в ЦУП. Полгода я работал по беспилотному участку полета «Мира», а во время первой экспедиции на «Мир» – сменным руководителем полета, что мне потом очень пригодилось. Благодаря этому опыту я понимал всю технологию обмена информацией с бортом и принятия решений.

Так я проработал до февраля 1987 г. А в марте меня назначили бортинженером дублирующего экипажа третьей экспедиции на «Мир» вместе с Юрием Романенко. Я должен был дублировать Сергея Емельянова (он был в экипаже с Александром Волковым). Меня это немного задело. К этому времени я уже много тренировался и в отряде был девять лет, а он только пришел – и его назначили в первый экипаж, а меня опять в дублиеры. Но приказ не обсуждают... Через некоторое время случилась большая неприятность в гидробассейне. Мы вместе с Сергеем отрабатывали выход под водой. Неожиданно у него в кардиограмме возникли отклонения – и его экстренно подняли на поверхность. И потом начались бесконечные проблемы с медиками по поводу сердца. Но, видимо, медэксперты обоснованно «придирались»: в конце концов он умер молодым от сердечного приступа.

Надо сказать, такой случай у меня даже не один раз был. Однажды появились отклонения в кардиограмме инструктора, работавшего со мной в паре. Его тоже пришлось вытаскивать. Дело в том, что под водой работать труднее, чем в космосе, из-за перегрева. На Земле «Орланы» охлаждаются за-

бортной водой бассейна, а ее температура достаточно высокая, чтобы аквалангисты, сопровождающие работы, не замерзли. Им комфортно, а мы в скафандрах перегревались. Нагрузка на сердце колоссальная!

После отстранения С. Емельянова его место в экипаже с А. Волковым занял Саша Калери. А мы с Володей Титовым стали первым экипажем. Полет планировался на целый год, и мало кто хотел идти на такую длительность. Но у нас с Володей была серьезная мотивация. Он к этому времени уже дважды стартовал в космос, и оба неудачно. Первый раз – на «Союзе Т-8», когда не удалось состыковаться с «Салютом-7», второй раз случился пожар на старте – еле спаслись. У некоторых начальников сложилось ощущение, что космос его не принимает. А у меня тоже: столько подготовок – и ни одного полета. Я должен был доказать, что могу! Многие мне говорили: «Муса, не бойшься с ним лететь? Он же невезучий!» На это я отвечал: «Если уж он в ракете горел и остался жив-здоров, значит – везучий!» Так что у нас обоих была огромная мотивация на такой сложный полет. 21 декабря 1987 г. мы с Титовым и Левченко стартовали.

В 1990 г. я немного числился в резервном экипаже 7-й экспедиции на «Мир» вместе с Толей Арцебарским. Затем, поскольку для Виталия Севастьянова, бортинженера дублирующего экипажа, врачи наложили ограничение на длительность полетов, то меня перевели на его место. Так я попал в экипаж с Виктором Афанасьевым. С ним же слетали по программе 8-й экспедиции.

Во время этого полета планировалось менять петлю с подшипником на выходном люке. Мы отрабатывали операции замены в скафандрах в гидроработной ЦПК. Одна из простейших операций: надо было просто четыре болта вкрутить рукой в резьбовые отверстия. Обычные болты, обычные резьбы. Но на вкручивание этих болтов я тратил до часа! В скафандровых перчатках ось вращения кистевого шарнира не совпадает с осью болта, который держишь пальцами, и «наживить» эти болты в резьбу отверстия никак не удавалось. Пальцы сводило от напряжения, и это бесило, но быстрее не получалось.

Была зачетная тренировка под водой, я не выдержал и шумнул: «Что за фигня – так работать нельзя!..» Замначальника ЦПК А. А. Леонов отреагировал: «Муса, тебе что –

мало тренировок? Мы добавим!» Я понял, что попал, и переиграл в свою пользу: «Алексей Архипович, официально прошу добавить еще две тренировки». Добавили одну, но перед ней заменили обычные болты на болты под спецключ. В результате я потратил на закручивание этих болтов минуты три вместо получаса по циклограмме и часа, затрачиваемого в гидробассейне. Иногда такие наезды бывают полезны для дела.

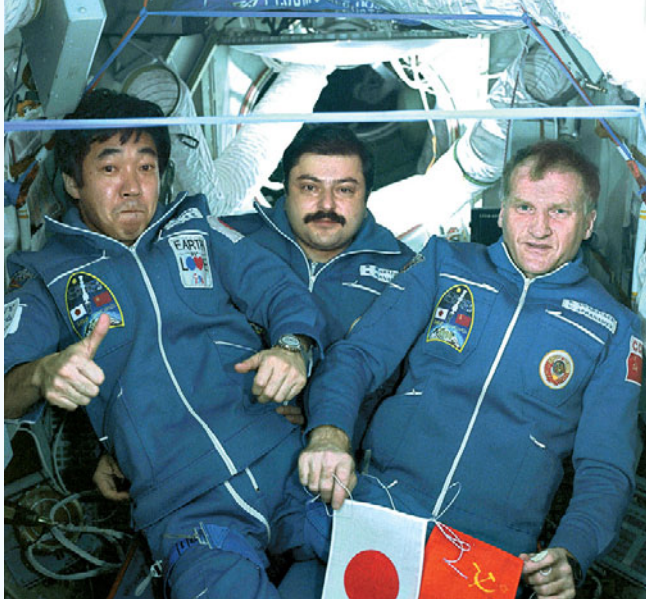
3 Какие события во время двух космических полетов особенно запомнились?

Мой первый годовой полет был непростым. Выходы были очень трудными. А вот психологически было нормально. Когда мы с Володей после всех этих экзаменов, медиков, начальников оказались на орбите – то наступила эйфория. Первые недели две настроение было как на курорте. Потом настал другой период. Два месяца было ощущение, как в командировке: работаешь и все считаешь, когда возвращаться домой. Потом наступило ощущение, что там я живу, а вот на Землю – это как в гости слетать.

Конечно, и с Володей за год были разногласия, но все они касались работы. Бывало так, что мне его видеть не хотелось, смотрел в сторону, уходил в другой отсек, но – «куда денешься с подводной лодки!» – приходилось работать. И потом, через полчаса причина конфликта становилась такой мелкой, что взаимоотношения быстро налаживались. Володя более спокойный, даже больше я на него обижался. Я понял, что главное в таких ситуациях не говорить обидных слов... Они оседают в голове и потом затрудняют общение... Во всяком случае, в обоих полетах мне было комфортно с моими коллегами, не знаю, как им. Может, они и мучились со мной (смеется. – Ред.), а мне было комфортно. Володя и сам по себе спокойный, интеллигентный, а во взаимоотношениях с Витей Афанасьевым, думаю, немалую роль сыграло то, что я уже отлетал, причем год, а он – новичок, хотя и летчик-испытатель, полковник.

Помню свои ощущения от первой экспедиции посещения. Очень долго ждали болгарскую экспедицию. Наконец они прилетели, привезли письма... Радость общения с новыми людьми... Поработали вместе неделю: суета, недосып, сплошные заморочки.





▲ Экипаж «Союза ТМ-11» (Т. Акияма, М. Манаров и В. Афанасьев) на борту «Мира»

Устали, конечно. И когда они улетели, сначала накатила радость: можно отдохнуть и отоспаться. А чуть позже наступило какое-то опустошение в душе: они уже на Земле, а нам летать еще полгода...

Затем встречали советско-афганский экипаж. Валера Поляков потом с нами остался. С афганцем Момандом мы много разговаривали о жизни, об Афганистане – там очень непростая обстановка была в то время. Командир экспедиции Володя Ляхов – тоже хороший, коммуникабельный человек. Только ему здорово не везло. Во время подготовки он ногу поранил, потом палец рыбой уколол и нарывало. Уже на станции Володя попал пальцем в вентилятор – и ему разбило фалангу. Пришлось нам кровь останавливать, бинтовать. Потом у него (такого не было ни до этого, ни после!) пакет с чаем разорвался – и весь кипяток в лицо... И закончилось все это нештатной посадкой: сесть с первого раза не смогли и целые сутки летали без бытового отсека и соответственно без туалета...

Что касается выходов – они, конечно, не забываются. После выхода возвращаешься уставший до предела и думаешь: ну хоть бы он последним оказался. А приходит время следующего – и опять тянет за обрез станции. В первом полете была очень тяжелая работа по замене блока детекторов голландского рентгеновского телескопа. Средство фиксации, в котором я должен был закрепиться, не встало в посадочное место, и мне пришлось работать без фиксации. Станция же в это время – вместо того, чтобы быть стабилизированной, – все время медленно вращалась. Из-за этого к освещению нельзя было привыкнуть: оно быстро менялось и светило в глаза... Работа продвигалась. Надо было открыть патефонный замок, а он был закрыт на ключ. Я повернул ключ, но замок не открылся. Я еще раз попытался повернуть – и ключ сломался. Оказалось, что этот патефонный замок не предназначался для повторного открытия: болты с обратной стороны были закручены, что не давало ему открыться. К тому же винтики, которые надо было открутить, оказались залитыми эпоксидкой – и пришлось их пилить. Все это доделывать пришлось уже в следующем выходе, когда на Земле разобрались с этим замком и прислали новый ключ и винтовой домкрат.

Еще нам запланировали наблюдение за пуском «Бурана» (29 октября 1988 г. – *Ред.*),

Станцию с Земли предполагали определенным образом сориентировать и стабилизировать, а мы должны были снимать старт всей возможной аппаратурой. Время старта и пролет станции согласовали так, что траектория нашей орбиты проходила прямо над Байконуром. Я попросил ЦУП провести тренировку экипажа по управлению станцией, чтобы на реальном пуске не было проблем. Они запланировали и провели тренировку,

но когда настало время реального старта «Бурана», ориентация станции «развалилась». У меня была специальная программа, которая показывала на компьютере, где мы летим. Кроме того, нам вели репортаж – и вдруг он резко оборвался. На наши вызовы «Земля» не отвечает: видно, не до нас. Все замолчали. Я бросился к боковому иллюминатору, опасаясь увидеть взрыв, пожар. При предыдущих пролетах я не каждый раз находил стартовый комплекс – там по степи ориентиров практически нет. А тут с первого раза увидел в бинокль оба старта: не было ни пожара, ни дыма. Значит ничего не рвануло, а старт просто отменили – так я решил и успокоился. Через некоторое время ЦУП ожил – и начали разбираться, почему «развалилась» ориентация. «Буран» же полетел через несколько дней (15 ноября – *Ред.*), но наша орбита уже проходила не там, да и облачность не позволяла чего-либо увидеть...

Еще вот такая нештатная ситуация произошла. На «Прогрессе М-7» была возвращаемая баллистическая капсула «Радуга». Мы заложили туда различные материалы и снарядили для возврата на Землю. Все шло как положено – но капсулу на Земле почему-то не нашли. Я снимал на видео процесс загрузки этой капсулы – и получилось, что сам на себя «нарисовал» компромат: после просмотра записи выдали два замечания по отступлению от бортовой документации. Первое: для удобства загрузки я сначала снял «юбку» с капсулы, а потом надел. А под ней, как ока-

залось, был микровыключатель, который на участке спуска капсулы включал запись телеметрии на магнитофон. А поскольку ее снятие документацией не предусматривалось, то, естественно, не было ни слова о микровыключателе. В результате записи и не могло быть, даже если бы капсулу нашли. Но не это стало причиной ее потери. Было и другое замечание: по инструкции надо было ее готовить, зажав в стапель, а я ее освободил от крепежа и готовил в свободном плавании в невесомости – было очень удобно. Провода же я распустил – и они свободно плавали, не натягиваясь. На разборе меня обвинили, что я порвал провод, идущий на пиропатроны. Но я остался при своем мнении: ни порвать кабель, ни закоротить провода я не мог. Причину потери капсулы так и не выяснили.

С этой капсулой была еще одна нештатка. Когда «Прогресс М-7» и капсула «Радуга» были готовы к отстыковке, я выдал команду на открытие КСД (клапан сброса давления). Операция сброса давления в грузовом отсеке «Прогресса» проводится перед отделением его от станции, чтобы возвращаемая баллистическая капсула спокойно, без проблем из него вышла. В этот раз клапан не открылся и давление не сбросилось. ЦУП предположил, что я оставил КСД в ручном режиме и не переключил на электроуправление. Мы открыли люки, я опять залез в БО и посмотрел: переключатель работы клапана стоял в режиме электроуправления. Пришлось стравливать давление из грузового отсека через КСД стыковочного узла, а это заняло существенно больше времени...

...Не знаю почему, но мне очень долго не давали квалификацию «Космонавт 1-го класса». Два длительных полета, причем один рекордно длительный! Семь выходов! Принял множество международных экипажей, провел ремонты. Приходилось делать все, что только можно делать в космосе! И все же квалификацию получили – в 1997 г., через шесть лет после второго полета.

Конечно, длительное пребывание в космосе даром не проходит. После возвращения из второго полета я заболел. В сентябре 1991 г., когда реабилитация близилась к завершению, меня с группой других космонавтов и руководителей Юрий Павлович Семёнов (в то время глава «Энергии». – *Ред.*) направил в командировку, чтобы «подтолкнуть» фирму – производителя комплектую-

▼ Май 1991 г., борт ОК «Мир». Сергей, Анатолий, Виктор, Муса и Хелен (на обложке журнала Spaceflight). Автор коллективного портрета – Хелен Шарман



щих для изготавливаемого в НПО «Энергия» кухонного комбайна. (Тогда все оборонные предприятия были вынуждены выпускать товары для населения – своеобразная конверсия. Кстати, в цеху, где делали первый спутник, было налажено производство протезов конечностей. Я своими глазами видел там горы рук и ног. – И.М.)

Когда я туда приехал, у меня заболел сустав на ноге – тяжело было идти. Потом заболел другой сустав. Потом все суставы заболели так, что я не мог даже встать с кровати. Попал в госпиталь и пролежал там два месяца. Вылечили. И встал вопрос: какая перспектива? Шансов вернуться в статус годных – никаких: никто из врачей после такого случая не взял бы на себя ответственность и не гарантировал, что со мной такое никогда не повторится. К тому же, когда я вышел из госпиталя, шли гайдаровские реформы и был полный развал в стране. Тогда я, не дожидаясь заключения медкомиссии, написал заявление об уходе из отряда и из «Энергии».

4 Как сложилась Ваша дальнейшая судьба?

Когда я почувствовал, что суставы пришли в норму (испытал себя и на лыжах, и в бане, и в проруби), то летом 1992 г. пошел работать в компанию «СмолСат». Эта фирма пыталась организовать систему низкоорбитальных спутников связи «Гонец» на базе военной системы космических аппаратов. Но конверсия шла медленно, и все гражданские потенциальные пользователи переориентировались на геостационарные спутники. Года через три я пришел в ЗАО «Выделенные интегральные сети» директором, где начал заниматься транкинговой сетью и строительством радиобашен и радиовышек. Мы строили радиобашни сотовой связи. Сначала было много маленьких фирм, работающих полукустарно, а потом их всех вытеснили большие фирмы с мощной строительной техникой, с которыми не поконкурируешь. А система транкинговой связи ЗАО ВИС до сих пор работает в Москве. Абоненты – по большей части банки. Последнее время я занимался в основном бумагами: выделением частот, получением разрешений, лицензиями и прочим. Вместе с тем представительские дела, соответствующие статусу летчика-космонавта, требовали частых отлучек. Работа же отлучиться надолго не позволяла – ведь кроме меня этими бумагами заниматься было некому. И я ушел... Провел все лето на даче, дом сам строил...

В конце 2007 г. мне позвонили от президента Дагестана и предложили баллотироваться в Госдуму от республики. В декабре 2007 г. я получил удостоверение депутата № 234 и работаю до сих пор. В этом году новые выборы. Как все сложится, не знаю, но надеюсь еще созыв проработать на благо родного Дагестана.

5 Чего, на Ваш взгляд, достигнет космонавтика в ближайшие 5, 10, 50 лет?

Что будет за рубежом – прогнозировать трудно. По какому пути пойдет наша, российская космонавтика – точно, конечно, сказать не могу, так как меня в Думе сориентировали на решение других, «некосмических» вопросов. Но, вероятно, все будет идти так, как сегодня, – без прорывов, без супер-проектов. У нас сейчас настало время смены номенклатуры ракетно-космических систем. В ближайшие годы сменится парк ракет-носителей. Серия РН «Ангара» позволит формировать ракеты различной грузоподъемности и назначения и заменить «Протоны», «Рокоты», «Циклоны» и «Днепры». Носители «Союз-У» и «Молния» будут заменены на «Союз-2» в разных модификациях. «Зенит» сменит новая ракета, разрабатываемая по программе «Русь» для нового космодрома Восточный. Мы построим новый космодром и вновь получим независимый от других стран доступ на все космические орбиты (сейчас мы на геостационар без Байконура ничего вывести не можем. – Ред.).

Для более дальних полетов будет разработана тяжелая ракета класса Н-1 или «Энергия». В комплексе со ступенью с ядерной энергоустановкой и ионным двигателем эта ракета позволит более эффективно изучать дальний космос автоматическими аппаратами. Может быть, она даст возможность межпланетных пилотируемых полетов, хотя это очень дорого, к тому же не видно определенной причины, для чего нам необходимо лететь на Луну или Марс. Будет цель – тогда будем искать и находить возможности. Пока разумной цели нет. Так что в ближайшие десятилетия, видимо, продолжатся полеты по околоземной орбите. Ведь и в околоземном пространстве много интересного. Для этого мы все же сделаем новый пилотируемый космический корабль с большими, чем у «Союза» возможностями (многоцелевой, более маневренный, более грузоподъемный, способный летать на высокие орбиты, стыковаться с некооперируемыми объектами и др.). Если будет такой корабль, то будут заказаны целевые модули, автономно летающие в ближайшем космосе и периодически обслуживаемые людьми. При правильно планируемой работе пилотируемая космонавтика не должна умереть.

Конечно, хорошо бы иметь все свое. Свою РН, свои космодромы, свои орбитальные станции и межпланетные корабли, но это очень дорого. Скорее всего, большинство дорогостоящих работ и исследований мы будем вынуждены проводить в кооперации с другими странами и космическими агентствами.

6 Работа... Работа... Но ведь не одной работой жив человек. Как Вы отдыхаете? Какие у Вас хобби?

В свободное время люблю поиграть в большой теннис в паре, люблю горные лыжи. Раньше в футбол играл, сейчас уже тяжело. С детства люблю радиодело: всегда что-нибудь мастерил. Но сейчас это прошло: за радиопромышленностью не угонишься, легче купить новую аппаратуру, чем найти детали для ремонта сломавшейся. По-прежнему увлекаюсь компьютером.

Еще будучи космонавтом, увлекся радиолобительской связью. Когда летал на «Мире», у нас была любительская радиостанция, и свой позывной я сохранил. У меня дома на Хованке были коротковолновая и ультракоротковолновая радиостанции. Пытался связывался с радиолюбителями всего мира. Но для КВ-передатчика нужна хорошая антенна, ее на Хованке не построишь. А на УКВ я уже давно не выхожу, так как в конце 1990-х в радиозфире вылезло человеческое хамство. Неотесанные нувориши, не зная, куда девать деньги, понакупили радиостанций – и в эфире уши стали вянуть от мата и от взаимооскорблений. Пришлось все бросить – что за удовольствие все это слушать...

Другое хобби – что-нибудь делать своими руками. На даче многое сделал сам: вагонкой обшивал, полы стелил, плитку клал. Своими руками смастерил кое-что из мебели. Освоил сварочный аппарат: настоящее мужское дело – металл варить! Сварил стеллажи в гараже... Правда, сварка не очень получается. Это и наука, и искусство. Вот такие у меня хобби. Времени только свободно-го мало.

7 Муса Хираманович, что Вы пожелаете редакции и читателям «Новостей космонавтики» в преддверии 20-летия журнала?

Редакции «Новостей космонавтики» желаю держать марку! На мой взгляд, это один из немногих объективных журналов, который освещает космическую тематику квалифицированно, с пониманием дела. При этом вам удается сложные вопросы доводить до ума непрофессионалов. Вот этот подход я бы и пожелал вам сохранить. А по жизни – желаю прекрасной творческой работы и чтобы она поощрялась и морально, и материально.

Подготовил И. Маринин
Фото из архива М. Манарова и НК



Фото И. Маринина

XXXV академические чтения по космонавтике

И. Афанасьев, А. Ильин.
«Новости космонавтики»

25–28 января в МГТУ имени Н.Э.Баумана состоялись XXXV академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика Сергея Павловича Королёва. Главной темой стало предстоящее пятидесятилетие первого в мире пилотируемого космического полета. Этому посвящалась большая часть докладов на пленарном заседании. Участники чтений говорили о зарождении и становлении отечественной космонавтики, вспоминали ее основателей и первых руководителей – Сергея Павловича Королёва и Мстислава Всеволодовича Келдыша.

Подготовкой руководил оргкомитет, который возглавили академик Б.Е.Черток (председатель) и глава Роскосмоса А.Н.Перминов (сопредседатель). В чтениях участвовали связанные с космонавтикой предприятия – Отделение энергетике, машиностроения, механики и процессов управления РАН, РКК «Энергия» имени академика С.П.Королёва, НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко, НПО машиностроения, ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, ЦНИИмаш, Центр Келдыша, Институт прикладной математики (ИПМ) имени М.В.Келдыша, Институт истории естествознания и техники имени С.И.Вавилова, НПО имени С.А.Лавочкина, КБ общего машиностроения, ЦАГИ, ИМБП, НИИхиммаш; ведущие вузы страны – МГТУ, МГУ, МАИ; общественные организации – Российская академия космонавтики имени К.Э.Циолковского и Ассоциация музеев космонавтики, представители NASA и космических агентств Франции и Китая.

С приветственным словом выступил ректор МГТУ имени Н.Э.Баумана А.А.Александров, поблагодарив собравшихся за внимание к мероприятию.

Чтения открыл ближайший соратник Сергея Павловича Королёва, патриарх отечественной космонавтики академик Борис Евсеевич Черток. По его призыву собравшиеся почтили минутой молчания память ученых и космонавтов, ушедших из жизни в 2010-м.

14 апреля скончался дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт Виталий Севастьянов, а 14 июня – дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт Леонид Кизим. 13 сентября ушел из жизни выдающийся ученый, один из пионеров освоения космического пространства, заместитель директора ИПМ, лауреат Ленинской и Государственной премий, член-корреспондент Академии наук Эфраим Аким. 22 октября не стало ветерана космодрома Байконур, генерал-майора Михаила Бандурина.

Во вступительном слове Б.Е.Черток сказал: «На расстоянии нескольких миллионов световых лет нет ничего похожего на нашу единственную и уникальную планету Земля». По мнению Бориса Евсеевича, во многом то, что способна нам дать космонавтика, особенно в части дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), остается неиспользованным, «потому что средств для обработки этой информации просто не хватает». С помощью КА мы получаем из космоса огромное количество информации, с которой, как правило, «Земля» не справляется – не успевает ее обрабатывать.

Академик остановился на анализе состояния «центров космической силы». «Лучше всего, как и ранее, дела обстоят в США, где на [космос] отпускают в 10 раз больше средств, чем в России, – сказал он. – Европа имеет достаточно средств, но осваивает их несколько более скупой... В начале освоения космоса в мире образовались два полюса – это Соединенные Штаты и Советский Союз, но сейчас все настолько разрослось, что говорить о двухполюсном космическом мире уже нельзя». Развивая эту мысль, Б.Е.Черток сделал вывод, что на смену двухполюсной космонавтике должен прийти трехполюсный космический мир.

«Мне представляется – с моей концепцией можно соглашаться или нет – что вся наша космическая деятельность должна стать, если можно так выразиться, трехполюсной. На одном полюсе – Соединенные Штаты [с Европой], на другом Китай, на третьем – Россия вместе с Индией (я считаю,



Королёв Сергей Павлович

что наша страна должна обязательно объединиться с Индией – у нас слишком мало средств, чтобы работать в одиночку, как говорится, пороку не хватит) и Казахстаном».

Борис Евсеевич считает, что каждый из полюсов сначала будет идти по своему пути, а далее, если удастся найти общие задачи, они объединятся по всем направлениям, тем самым подтвердив, что обитатели нашей планеты наделены таким удивительным явлением природы, как разум.

В заключение Б.Е.Черток пожелал всем участникам чтений «хорошего королёвско-келдышевского заряда энергии» и успешной работы.

На Луну и Марс!

В ходе пленарных заседаний было представлено значительное количество интересных докладов как исторической, так и технической направленности. Далее обсуждения продолжались на секциях и круглых столах.

Центральное место в докладах ГКНПЦ имени М.В.Хруничева занимала Концепция реализации межпланетных миссий. Амбициозная программа, которую представил заместитель генерального директора Центра А.И.Кузин, рассчитана на 30 лет и предполагает полноценное освоение Луны и Марса, а не просто рекордные полеты для достижения приоритета относительно других космических держав.

По мнению специалистов ведущего российского ракетно-космического предприятия, завоевание других планет должно начинаться с создания сборочной платформы – высокоширотной орбитальной станции – на низкой околоземной орбите. На станции-верфи из отдельных модулей будут собираться межпланетные корабли, примерно так, как строилась МКС. Разработчики концепции полагают, что такая станция может быть построена в период с 2020 по 2030 г.

В отличие от МКС, высокоширотная станция позволит более интенсивно изучать и проводить эксперименты в интересах России. После создания такой станции на рубеже 2037 г. на ее базе планируется построить орбитальный пилотируемый сборочно-экспериментальный комплекс (ОПСЭК). Комплекс может быть использован не только в качестве базы для научных экспериментов, но и в коммерческих целях для продления срока активного существования КА, сборки кораблей и станций для полетов к Луне и планетам.

Следующий этап предусматривает лунную орбитальную станцию (ЛОС) с экипажем из четырех человек, которую планируется



Фото Н. Семёнова

► Мы посчитали небезынтересным воспроизвести несколько слайдов из доклада заместителя генерального директора Центра Хруничева А. И. Кузина на Королёвских чтениях

развернуть в 2025–2026 гг. База на орбите нашего естественного спутника позволит исследовать Луну и управлять автоматами на ее поверхности без запаздывания сигнала (сигнал с ночного светила идет до Земли и обратно 2.5 секунды, что существенно затрудняет работу). Кроме того, именно с ЛОС выгодно осуществлять высадку в различные районы Луны и открывать посещаемые базы в наиболее интересных с точки зрения науки областях естественного спутника. Со временем такие базы станут постоянно обитаемыми, и начнется следующий этап – развертывания промышленности с целью использования местных ресурсов для жизнеобеспечения космонавтов и заправки кораблей топливом.

Специалисты ГКНПЦ предлагают реализовать лунную программу в период с 2025 по 2036 г. Потребуется разработка и производство пилотируемых и беспилотных (грузовых) лунных кораблей, модулей ЛОС и лунной базы, межорбитального буксира. Для выведения на орбиту элементов космической инфраструктуры в рамках лунной программы будут задействованы российские РН семейств «Ангара», «Русь-М» и новые многоразовые ракеты космического назначения (МРКН). Все эти средства, позволяющие выводить на низкую околоземную орбиту полезный груз массой от 20 до 60 т, планируется создать к 2025 г. Стартовать они будут с космодрома Восточный.

В докладе «Анализ использования многоразовой РН в пилотируемой лунной программе» специалисты Центра Хруничева оценили наиболее экономичный, с их точки зрения, вариант с применением частично многоразовых средств выведения. Он позволит сократить затраты на лунную программу примерно на 10–25% относительно использования традиционных одноразовых ракет.

Примерно такой же план после 2037 г. предлагается и для освоения Марса. Он включает развертывание пилотируемой станции на околомарсианской орбите, осуществление отдельных высадок, развертывание сначала временной, а потом постоянной базы на поверхности планеты и, наконец, разработку местных ресурсов. При этом в марсианских миссиях предполагается использовать «лунный задел». Это касается жилого модуля лунной и марсианской баз, а также компонентов жилых отсеков модуля ЛОС и межпланетного перелетного корабля в рамках марсианской программы. Предусматривается и создание посадочно-взлетного марсианского корабля с экипажем до четырех человек, грузового посадочного марсианского корабля, рассчитанного на 40 т груза, взлетной ступени и корабля возвращения на Землю. Ракета сверхтяжелого класса для пилотируемых полетов на Марс может быть построена на основе конструкторско-технологического задела по ракетно-космическому комплексу «Ангара» и проектам «Амур» и «Енисей» (НК №8, 2008, с. 62).

В качестве двигателя для межпланетных кораблей ГКНПЦ видит ядерный ракетный двигатель (ЯРД), способный работать на

Принципиальные этапы исследования и освоения Луны

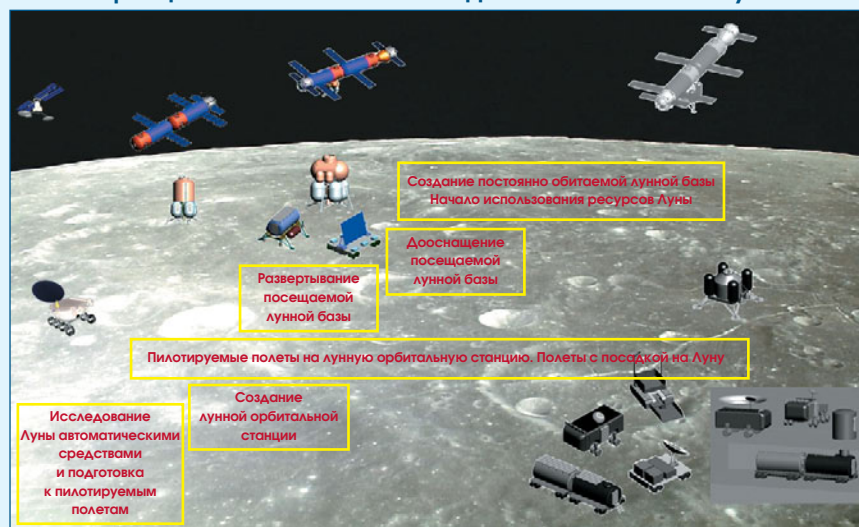
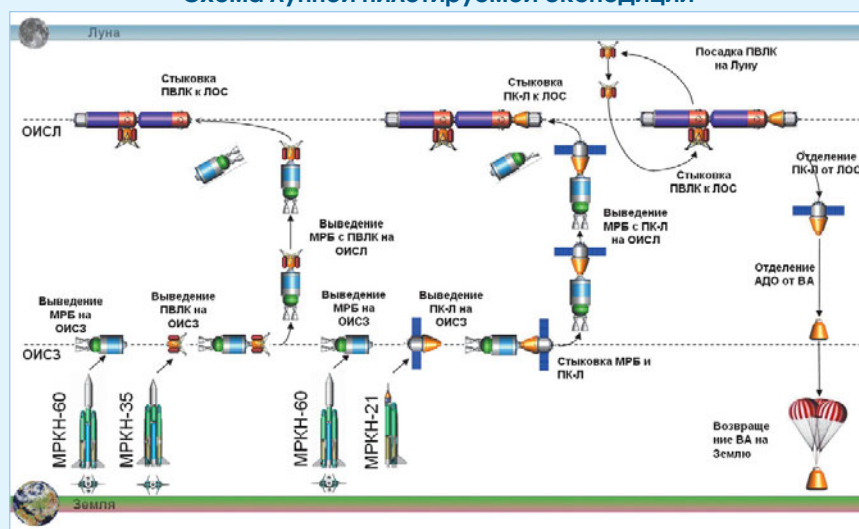


Схема лунной пилотируемой экспедиции



Космические средства для реализации лунной пилотируемой программы

Пилотируемый корабль для полетов на окололунную орбиту (ПК-Л)		Модуль лунной орбитальной станции	
Экипаж	4 чел.	Экипаж	до 4 чел.
Срок существования	14 сут.	Длина	до 21 м
Длина	8,4 м	Диаметр	4,1 (7,0) м
Диаметр	4,1 м	Объем	120 м³
Обитаемый объем	18 м³	Масса	18 т
Масса	19,6 т		
Топливо	АТ - МТГ		
Удельная тяга	330 с		
Запас скорости	1910 м/с		

Посадочно-взлетный лунный корабль (ПВЛК)	
Экипаж	3 чел.
Срок существования	14 сут.
Высота ПВЛК	5,4 м
Мах поперечный размер	10,0 м
Обитаемый объем	14 м³
Масса	29,8 т
Тяга МДУ	4 × 2000 кгс
Топливо	АТ - МТГ
Удельная тяга	330 с

двух режимах: в качестве непосредственно движителя, создающего тягу путем нагрева рабочего тела (водорода) в твердотельной активной зоне ядерного реактора, и в качестве источника энергии для целой батареи электроракетных двигателей (ЭРД) малой тяги. Удельный импульс таких двигателей

чрезвычайно высок, а значит затраты топлива минимальны. Вблизи планет, где для снижения гравитационных потерь требуется большая тяга, установка работает на первом режиме, в межпланетном пространстве – на втором. Это требует наличия огромных радиаторов для охлаждения хладагента (в отличие

от наземных АЭС, тепло в космосе можно сбросить только излучением), а также турбин и генераторов. Конечно, создание двухрежимного ЯРД – довольно сложная инженерная задача, но ничего принципиально нереализуемого в проекте нет.

По оценкам представителей Центра Хруничева, вся тридцатилетняя программа освоения Луны и Марса обойдется в 4.8 трлн руб. (в ценах 2010 г.), или 160 млрд \$ – то есть всего в полтора-два раза дороже программы строительства и эксплуатации МКС. Многие эксперты считают подобные оценки заниженными, ведь сумма велика только на первый взгляд. Для сравнения: это объем вкладов Сбербанка РФ, или чуть меньше половины фондовых инвестиций в российскую экономику за 2010 г. Можно сказать и так: это 55 000 руб с каждого трудоспособного россиянина, а если всю сумму распределить на период осуществления программы (30 лет) – то всего 150 рублей в месяц. Совсем небольшая плата за будущее!

Техника и история

На технической секции Королёвских чтений внимание привлек целый ряд выступлений. Специалисты ЦНИИ машиностроения в докладах «Концепция развития орбитальных тросовых систем в ЦНИИмаш» и «Использование орбитальных тросовых систем для создания в космосе искусственной тяжести» рассказали о тросовых системах. Речь шла о теоретическом заделе и возможных экспериментах в данном направлении, которое считается перспективным в связи с постоянным совершенствованием конструктивных материалов для троса.

В частности, предлагается создать на околоземной орбите систему, которая специальным тросом связывает три объекта – МКС, научную лабораторию и оконечную платформу. Лаборатория, перемещаемая на тросе, будет располагаться в центре масс системы для достижения наивысшей «чистоты» микрогравитации.

Слушателям показали вариант тросовой электродинамической буксира, взаимодействующего с магнитным полем Земли. При наличии финансирования в 2013 г. на МКС планируется испытать электродинамическую тросовую систему. В ходе эксперимента корабль «Прогресс» должен отделиться от станции, но остаться связанным с ней тросом*. Представитель ЦНИИмаш добавил, что с помощью тросовых систем планируется создавать искусственную силу тяжести на объектах, отделяемых от российских научных спутников «Фотон-М» и «Бион-М».

Представители СГАУ имени С. П. Королёва в докладе «Применение электродвигательного электроракетного модуля на низкоорбитальных аппаратах наблюдения» изложили идею, суть которой состоит в оптимизации параметров модуля малой тяги, который может использоваться в составе спутников ДЗЗ для коррекции высоты орбиты. «Изюминка» предложения заключается в возможности установки модуля ЭРД на се-

* В ходе обсуждения высказывалось мнение, что этот смелый эксперимент будет практически невозможно провести из-за трудностей согласования с другими участниками проекта МКС.

Элементы лунной напланетной инфраструктуры

Жилый модуль
 Экипаж: до 4 чел.
 Длина: 6.1 м
 Диаметр: 3.0 м
 Герметичный объем: 40 м³

Служебно-шлюзовой модуль
 Экипаж: до 4 чел.
 Длина: 6.1 м
 Диаметр: 3.0 м
 Герметичный объем: 40 м³

Лунная база I этапа

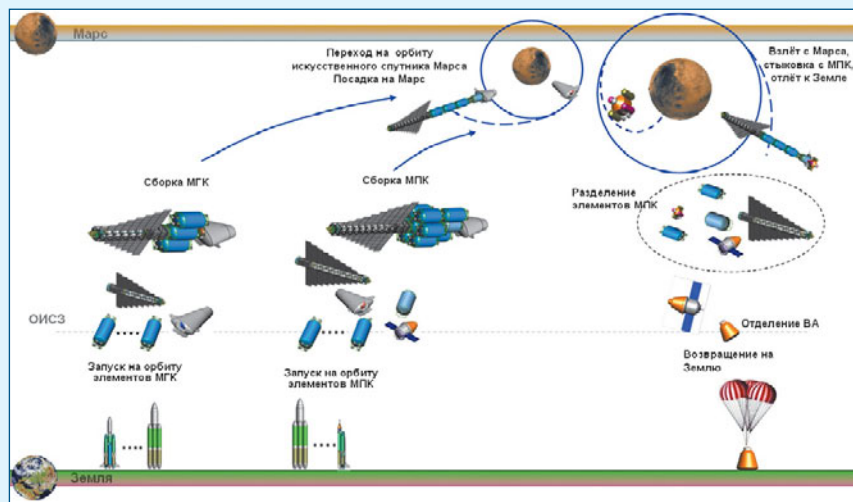
Лунная база II этапа

Суммарная масса модулей	13,5 т	Суммарная масса модулей	20 т
Масса одного модуля	6,7 т	Масса одного модуля	6,7 т
Суммарный объем базы	80 м³	Суммарный объем базы	115 м³
Кол-во герметичных модулей	2	Кол-во герметичных модулей	3
Экипаж	4 чел.	Экипаж	4 чел.

Принципальные этапы пилотируемых исследований Марса

Этап 1	Этап 2	Этап 3	Этап 4
Исследования с помощью автоматических космических аппаратов	Единичные пилотируемые полеты	Развертывание исследовательской базы на поверхности планеты	Создание постоянно действующих баз на поверхности Марса. Начало использования ресурсов Марса
			Колонизация Марса. Развертывание промышленного производства на планете

Схема марсианской пилотируемой экспедиции



рийных низкоорбитальных КА типа «Ресурс-ДК» или «Ресурс-П», что раньше не делалось.

Помимо изложения концептуальных соображений, специалисты ГКНПЦ имени М. В. Хруничева сделали два доклада, касающихся непосредственно ракетной техники: «Об эффективности перелива топлива меж-

ду ракетными ступенями» и «Задачи динамики ракетно-космических конструкций, содержащих баки с перераспределяемым топливом». Тема перелива топлива не дает покоя ракетчикам, пожалуй, начиная с НИР по определению облика первой межконтинентальной ракеты, выполненной еще в начале 1950-х годов сотрудниками С. П. Королёва и

М. К. Тихонравова. Судя по докладам, массу ПГ при использовании перелива можно повысить на 10–25%, а наибольший эффект достигается на двухступенчатых РН, причем при незначительных затратах. Например, масса дополнительного оборудования для перекачки топлива применительно к РН типа «Ангара» оценивается в 300 кг.

Представители МАИ, выступив по теме «Универсальная транспортно-энергетическая система в инфраструктуре глобальной информационной группировки», рассмотрели возможность использования для развертывания спутниковых группировок двух типов разгонных блоков – с химическими и электроракетными двигателями. Суть идеи: выбираться из «гравитационного колодца» планеты с помощью ЖРД, чтобы, например, быстрее проходить радиационные пояса, а затем перелетать на целевую орбиту на экономичных ЭРД. Однако блок на химическом топливе «съедает» массу, а применение ЭРД даже на относительно высоких орбитах не обходится без гравитационных потерь. Например, электроракетный разгон требует примерно вдвое больших затрат характеристической скорости, чем аналогичный маневр на ЖРД. Тем не менее за счет экономии рабочего тела возможно увеличение относительной массы ПГ примерно вдвое. На основе рассмотренных технических решений авторы предлагают свое видение глобальной навигационной спутниковой системы, развертываемой с помощью «гибридных»* разгонных блоков, оснащенных как ЖРД, так и ЭРД. В отличие от ГЛОНАСС, предлагаемая система предусматривает размещение 24 навигационных спутников в четырех орбитальных плоскостях на полусуточных высокоэллиптических орбитах типа «Молния».

Авторы доклада «Спускаемые аппараты гиперболического диапазона скоростей входа в атмосферу Земли в составе марсианского экспедиционного комплекса» (РКК «Энергия»)** рассмотрели различные аспекты входа в атмосферу со скоростями, превышающими вторую космическую. Они привели зависимость массы теплозащиты от геометрических размеров спускаемых аппаратов и сделали вывод, что для входа в атмосферу Земли со скоростями более 15 км/с оптимальны аппараты с несущим корпусом, а не капсулы.

Специалисты КБ «Арсенал» в выступлении на тему «О методологии оценивания реализуемости проектов двойного использования космических комплексов», говоря о проблеме преобразования военных спутников в аппараты двойного назначения путем установки научных ПН, предложили методику выбора пригодности инструментов для установки на военный КА.

В докладе «Проектный анализ динамики, энергетики и способов движения планетоходов на планетах с пониженной гравитацией» студенты МАИ предложили переносной одноместный ровер для передвижения космонавтов по лунной поверхности. Этот двухколесный луноход по принципу действия на-

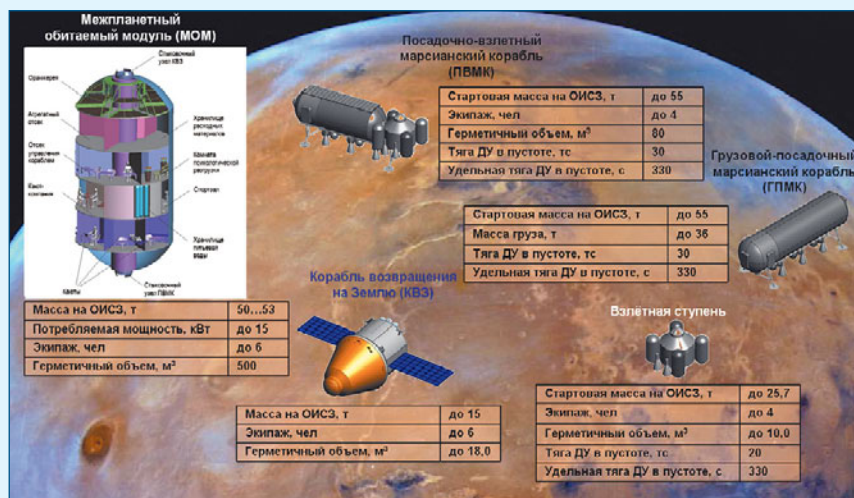
* Следует признать, что гибридная система вбирает в себя минусы и ЖРД, и ЭРД при неочевидных плюсах.

** Предприятие также представило отдельный доклад об аппарате для посадки на Марс.

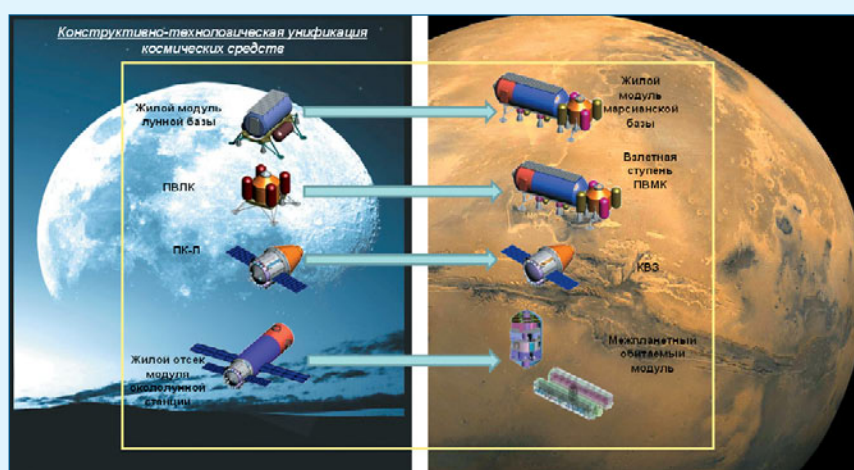
Основные характеристики марсианского транспортного космического комплекса



Космические средства для реализации марсианской пилотируемой программы



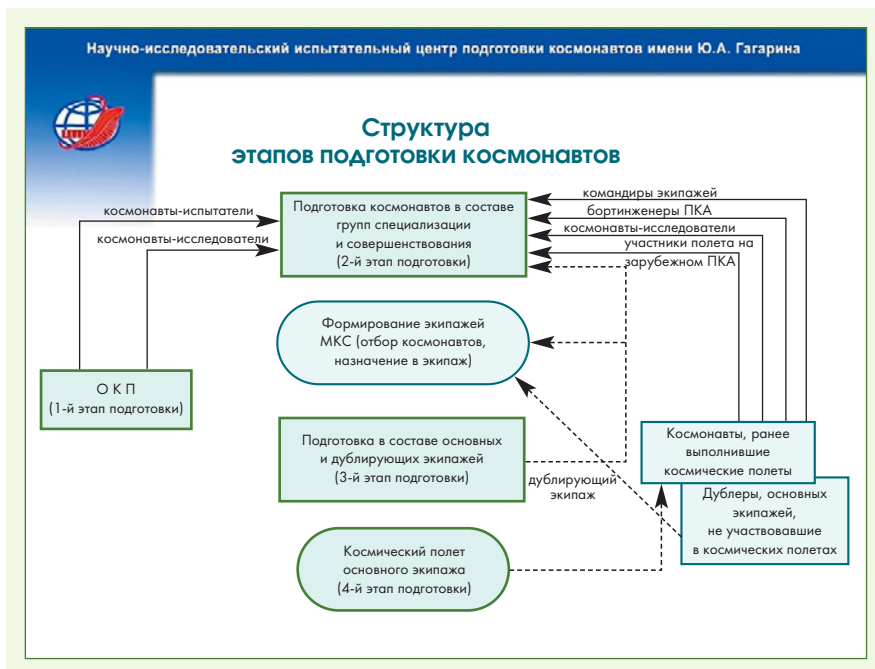
Унификация космических средств лунной и марсианской пилотируемых программ



поминает модное ныне в западном мире высокотехнологичное средство передвижения «сегвей», обеспечивающее равновесие благодаря сложной системе гироскопов. Однако предложенный аппарат вдобавок имеет возможность... прыгать, причем, по замыслу разработчиков, прыжки позволяют экономить

заряд аккумулятора. Проект небесспорный, но интересный.

Начальник Центра подготовки космонавтов (ЦПК) имени Ю. А. Гагарина Сергей Крикалёв доложил слушателям о становлении и развитии отечественной системы отбора и подготовки космонавтов начиная от первого набора



▲ Один из слайдов доклада начальника Центра подготовки космонавтов Сергея Крикалёва «Становление и развитие отечественной системы отбора и подготовки космонавтов от Ю. А. Гагарина до наших дней»

и до наших дней. Он дал оценку современному состоянию российской системы отбора и подготовки космонавтов (СОПК), стоящим перед ней проблемам и путям их решения.

«Создание отечественной СОПК неразрывно связано со знаменательным полетом Юрия Гагарина, положившим начало зреющих полетов в космос. В становлении системы большая роль принадлежала генеральному конструктору С. П. Королёву, который был инициатором создания ЦПК и наметил основные черты облика создаваемой СОПК», – отметил С. К. Крикалёв.

В настоящее время СОПК – необходимый элемент космической инфраструктуры, без

которого немисливо осуществление пилотируемых полетов в космос. Основные черты современного облика система приобрела в середине 1970-х годов, когда, наряду с обеспечением задач подготовки космонавтов к выполнению автономных полетов на пилотируемых космических аппаратах, возникла необходимость готовиться к испытаниям и эксплуатации больших орбитальных комплексов. В ходе реализации национальных и международных программ (от кораблей типа «Восток» до МКС) система приобрела способность эффективно адаптироваться под различные проекты и «научилась» быть динамичной. Ее отличительными особенностями

являются научная обоснованность, способность к интеграции достижений науки и техники и обеспечению эффективной подготовки космонавтов в различных условиях. За прошедшие полвека СОПК позволила эффективно выполнить множество пилотируемых программ. В перспективе развития системы – подготовка космонавтов к межпланетным полетам.

Исторический раздел чтений был насыщен интересной информацией. Так, представитель РКК «Энергия» академик РАН Виктор Легостаев выступил с докладом о технических предпосылках и первых этапах развития пилотируемой космонавтики в мире. О рабочих и личных качествах Мстислава Всеволодовича Келдыша рассказал академик Михаил Яковлевич Маров, которому выпала честь работать со знаменитым Главным теоретиком космонавтики. По программе чтений говорилось и о роли 4-го ЦНИИ Минобороны в обеспечении первого пилотируемого полета.

Тему начального периода космической эры затронул соратник Вернера фон Брауна, представитель NASA Джеско фон Путткамер. В его докладе, названном «Гром над Хантсвиллом», освещалось соперничество в космосе между США и СССР и их лидерами – Дж. Ф. Кеннеди и Н. С. Хрущевым. «Над Хантсвиллом стоял чудовищный грохот, – вспоминал докладчик. – Наши жены обожали этот звук – ведь он означал, что мы работаем, а не валяем дурака!» Путткамер поведал историю «американской зависти», напомнив, что американцы ни за что «не полезли бы» на Луну, если бы русские не спровоцировали их полетом первого человека в космос.

В целом чтения традиционно прошли на высоком научном уровне. Отрадно заметить возросшее число молодежи среди участников, хотя тон мероприятия по-прежнему давали убеленные сединами ветераны...



21 января бывший астронавт NASA Сьюзен Хелмс вступила в должность командующего 14-й воздушной армией (аналог Космических войск РФ) и космическим компонентом Стратегического командования США. Одновременно ей было присвоено воинское звание генерал-лейтенанта. – П.П.

▲ На снимке: командующий Стратегическим командованием США генерал Кевин Чилтон (слева), глава Космического командования ВВС США генерал Уильям Шелтон и командующий 14-й воздушной армией в 2008–2011 гг. генерал-лейтенант Ларри Джеймс (справа) поздравляют Сьюзен Хелмс со вступлением в должность. Трое из четверых – бывшие астронавты: Чилтон и Хелмс летали на шаттлах, а Ларри Джеймс состоял в 1982–1987 гг. в отряде астронавтов ВВС США.

VI конференция по космосу в Израиле

Л. Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

30–31 января в «Доме ВВС» (г. Герция) прошла VI международная конференция по космосу памяти Илана Рамона, организованная Институтом стратегических авиационно-космических исследований имени братьев Фишер (The Fisher Brothers Institute for Air and Space Strategic Studies) и Министерством науки и технологии Израиля.

В ходе конференции было подписано соглашение о сотрудничестве в исследовании и освоении космоса между Израилем и ЕКА. От имени правительства Израиля соглашение подписал генеральный директор Израильского космического агентства (ISA) Цви Каплан (Zvi Kaplan), от ЕКА – генеральный директор организации Жан-Жак Дордэн (Jean-Jacques Dordain). В соответствии с соглашением стороны будут развивать сотрудничество в следующих областях: науки о космосе (астрономия, астрофизика, объекты Солнечной системы); космические технологии и разработка КА, включая микро- и наноспутники; наблюдение Земли из космоса (экологический мониторинг, метеорология и геодезия, контроль чрезвычайных ситуаций); технологии связи и спутниковой навигации; исследования в условиях микрогравитации в целях создания новых материалов; космическая биология и медицина.

Главными гостями конференции, кроме Ж.-Ж. Дордэна, были первый заместитель администратора НАСА Лори Гарвер (Lori Garver), председатель комиссии по рассмотрению планов пилотируемых полетов США Норман Огастин (Norman Augustine), бывший астронавт, а ныне ко-

В беседе с корреспондентом *НК* «отец израильского военного космоса», начальник управления космоса Минобороны бригадный генерал в отставке профессор Хаим Эшед (Haïm Eshed) поведал, что когда-то «был кандидатом на роль первого израильского астронавта». В 1985 г., после того, как на американском шаттле совершил полет представитель Саудовской Аравии, а в Москву на подготовку прибыли сирийские кандидаты в космонавты, тогдашний глава космического агентства профессор Юваль Неэман (Yuval Ne'eman) потребовал от правительства договориться с администрацией США о полете израильского астронавта на шаттле. В качестве кандидата Неэман предложил Хаима Эшеда. «Я был самым подходящим – у меня была степень Ph.D. и квалификация военного летчика», – пояснил Х. Эшед.

Неизвестно, чем увенчалась бы эта инициатива, но, как часто бывает в Израиле, скверную службу сослужила политическая непримиримость: Ю. Неэман был членом кнессета от крайне правой партии «Тхия», и тогдашний глава правительства Шимон Перес (Shimon Peres) счел несвоевременным лоббировать перед американцами предложение крайне правого депутата.

манующая 14-й воздушной армией США, генерал-лейтенант Сьюзен Хелмс (Susan Helms), ведущий историк аэрокосмического музея Смитсоновского института д-р Майкл Нойфельд (Michael Neufeld), астронавты Тимоти Кример (Timothy Creamer) и Барбара Морган (Barbara Morgan), вдова израильского астронавта Рона Рамон (Rona Ramon). К сожалению, отсутствовала китайская делегация: из-за забастовки сотрудников МИДа Израиля въездные визы гражданам КНР были оформлены с большим опозданием.

В ходе конференции прозвучало множество выступлений и лекций как иностранных гостей, так и представителей израильской аэрокосмической промышленности.

Так, концерн RAFAEL представил концепцию легкого и дешевого микроспутника LiteSat, названного «тактическим». Он пред-

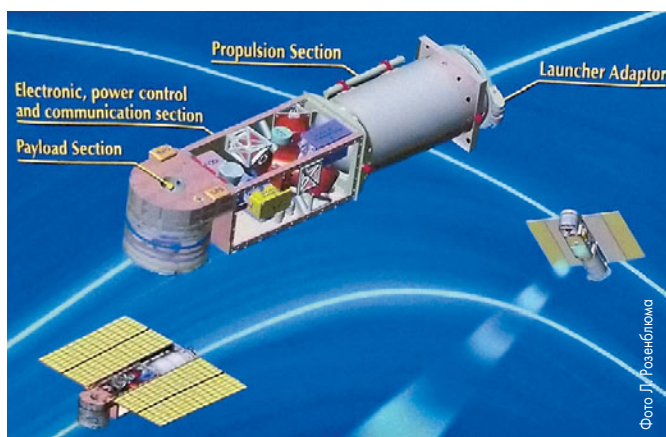
В ходе беседы с представителем концерна IAI корреспондент *НК* уточнил различия в названиях израильской ракеты космического назначения. По словам специалиста, наименованием «Декель» (ивр. «Пальма») обозначена модификация РН с удлиненными ступенями (в эксплуатации с 2002 г.), которой были запущены ИСЗ Ofeq-5, -7 и -9. Предшествующая версия имела название «Шавит» (ивр. «Комета»).

рождения сверхновых звезд, картографирование звездного неба, изучение явления небесного свечения и вертикального профиля размера капель в конвективных облаках.

В ходе конференции генеральный директор ISA Цви Каплан ответил на вопросы корреспондента *НК*. Комментируя высказывание министра науки Д. Гершковитца о возможности полета израильского космонавта «на российском корабле», сделанное им после встречи с администратором НАСА Чарлзом Болденом 16 августа 2010 г. (*НК* № 10, 2010, с. 61), Каплан сообщил, что до заключения всеобъемлющего договора между Израилем и Россией в области космоса не имеет смысла говорить о таких перспективах. Руководитель агентства отметил также, что вопрос о вступлении Израиля в ЕКА пока что не стоит – как минимум по той причине, что Израиль географически не принадлежит к Европе. Будучи затронутым в беседах с руководством европейского агентства, это вопрос не получил положительного подкрепления, отметил глава ISA.

Отвечая на вопрос, не помогу ли развивающиеся контакты с европейским агентством разместить Израилю свою экспериментальную установку на МКС, Цви Каплан отметил своевременность поднятой темы и заявил, что этот вопрос изучается обеими сторонами и видится ему в положительном свете.

▼ РДТТ «Азов» AUS-51 общей массой 2000 кг



▲ Тактический микроспутник LiteSat

назначен для оперативного наблюдения и различных локальных миссий. Масса спутника составит **85 кг**, высота орбиты 300–350 км, продолжительность активного существования до 7 лет. Спутник сможет выполнять задачи по детальному наблюдению, для чего будет оснащаться компактной электронно-оптической аппаратурой с разрешением лучше **1 м**. Исходя из того, что ВВС Израиля из года в год выдвигают требование обеспечить себя легким и дешевым спутником (своего рода «космическим БПЛА») оперативного реагирования, можно предположить, что концерн RAFAEL задался целью создать именно такой КА. Как отметил директор Центра космических исследований Института имени братьев Фишер Таль Инбар (Tal Inbar) в беседе с корреспондентом *НК*, не исключается выведение КА типа LiteSat методом воздушного запуска.

На выставке, организованной в рамках конференции, RAFAEL впервые представил в разрезе твердотопливный ракетный двигатель AUS-51 «Азов» (ивр. «Плущ») 3-й ступени РН «Шавит»/«Декель», а также ионно-гидразиновый двигатель для спутника агроэкологического мониторинга Venus.

Компания «Мабат» концерна Israel Aerospace Industries (IAI/MBT Space Division) представила проект научного спутника IMP5-150 (Improved Multi-Purpose Satellite). Спутник массой 150 кг предназначен для выполнения научных задач – таких как прогнозирование



Фото Л. Розенблюма

В гостях у «русского шаттла»

А. Ильин.
«Новости космонавтики»
Фото автора

Мы неоднократно рассказывали об отечественных «космических» музеях – и общедоступных (таких как Мемориальный музей космонавтики – НК №6, 2009), и расположенных на закрытых территориях (например, музей РКК «Энергия» – №4, 2005, загородная база МГТУ имени Н.Э. Баумана в поселке Орево – №6, 2005), и домах-музеях К.Э. Циолковского (№4, 2006) и С.П. Королёва (№8, 2005). Наши читатели могли сравнить их с Национальным музеем авиации и космонавтики в Вашингтоне (№2, 2008) и другими американскими музеями.

Сегодня мы знакомим вас с крупнейшим музейным комплексом Европы, расположенным сразу в двух немецких городах – Зинсхайме и Шпайере, вернее – с его космической экспозицией.

История Auto- und Technikmuseum Sinsheim (так по-немецки называется Музей автомобилей и техники в Зинсхайме) началась в конце 1980 г. Группа частных коллекционеров объединилась под руководством Германа Лайера (Hermann Layher), чтобы показать широкой публике результаты своей многолетней работы по восстановлению «металлолома». 6 мая 1981 г. открытый в небольшом городке Зинсхайм музей принял первых посетителей. Тогда выставочная площадь составляла 5000 м².

Экспозиция музея постепенно разрасталась, посетители новые экспонаты – настоящие самолеты. И к началу 1990-х места стало не хватать. Для расширения площади была выкуплена территория бывшей военной базы в городе Шпайер (Speyer) в 30 км от Зинсхайма.

Так Auto- und Technikmuseum Sinsheim обзавелся музеем-побратимом Technikmuse-

um Speyer (Технический музей в Шпайере). Главный корпус музея в Шпайере представляет собой подлинный самолетный ангар – самый старый во всей Германии, постройки 1913 года.

Близость Рейна и наличие пристани позволили доставлять крупногабаритные экспонаты речными баржами. Вот так, по воде, прибыл самолет – аналог «Бурана» БТС-002. Неподалеку от музея в Шпайере имеется взлетно-посадочная полоса, что дает возможность летающим образцам техники прибывать «своим ходом» – именно так прилетел Ан-22 «Антей».

Сегодня площадь экспозиции под крышей в Зинсхайме достигает 30 000 м², а в Шпайере – 25 000 м². Кроме того, множество экспонатов располагается на открытой территории.

Финансирование музея осуществляется, главным образом, за счет членских взносов, пожертвований и входной платы.

В экспозиции Technikmuseum Sinsheim более 500 различных автомобилей (как старинных, так и современных), среди которых Blue Flame – автомобиль, установивший в 1970 г. мировой рекорд скорости для сухопутных транспортных средств, 200 мотоциклов, 27 локомотивов, 60 самолетов (в коллекции присутствуют Ту-144 и «Конкорд»), 150 тракторов, танки, артиллерийские установки.

В Шпайере представлено множество пожарных машин, мотоциклы, старинные автомобили. На улице нашлось место самолетам различных типов, среди которых Ан-22 и Boeing 747. Среди других экспонатов – подводная лодка проекта 205 Военно-морских сил ФРГ.

Наибольший интерес вызывает, конечно, «космический» ангар с самолетом – аналогом «Бурана». БТС-002

попал в немецкий музей 12 апреля 2008 г. после девятилетних странствий. Еще в 1992 г. появилось заключение, что у самолета-аналога «полностью выработан ресурс планера», и НПО «Молния», будучи его собственником, может распорядиться изделием по своему усмотрению. Сразу после этого начались интенсивные попытки продажи самолета-аналога. В ожидании покупателя БТС-002 находился на площадке ЭМЗ имени В.М. Мясищева в ЛИИ имени М.М. Громова и периодически выставлялся на МАКСе. И только в 1999 г. он был предоставлен в лизинг австралийской компании Buran Corporation Pty Ltd.

Самолет-аналог экспонировался на Олимпиаде-2000 в Сиднее, но в ноябре 2001 г. экспозиция закрылась, задолго до окончания девятилетнего срока лизинга, а компания Buran Corporation объявила себя банкротом. Из-за финансовых трудностей БТС-002 не был вывезен из Австралии.

В июне 2002 г. самолет-аналог был продан сингапурской компании Space Shuttle World Tour Pte Ltd. и отправился на выставку в Королевство Бахрейн. Но, поскольку деньги от сингапурской компании ни до, ни после выставки получены не были, БТС-002 был за-

▼ Частичка теплозащиты Apollo 8





▲ Модель немецкой АКС «Зенгер»

блокирован в порту Манама. Позднее, в сентябре 2003 г., аналог «Бурана» был выкуплен Техническим музеем в Шпайере, но сразу забрать его из Бахрейна не удалось – судебные разбирательства затянулись до 2008 г. Наконец, 4 марта 2008 г. многолетняя юридическая эпопея закончилась – и БТС-002 отправился в Германию, где ему был оказан истинно царский прием (НК №6, 2008, с. 60–61). Когда баржа с самолетом-аналогом проплывала по Рейну, ее сопровождали частные катера, встречали сотни зрителей. Событие освещали ведущие мировые телекомпании. В Шпайере БТС-002 встречал весь город!

В первых числах октября в новом просторном ангаре, построенном специально для «русского шаттла», прошли мероприятия, посвященные торжественному открытию космической экспозиции, гордостью которой по праву стал самолет – аналог «Бурана»*.

Невозможно без трепета заходить в «бурановский» зал. В сравнении с другими экспонатами БТС-002 выглядит просто гигантским. Мне доводилось видеть его на МАКСах и даже осматривать кабину на МосАэроШоу в 1992 г., и вот новая встреча – теперь на немецкой земле. Специальные лестницы позволяют осмотреть хвостовой и грузовой отсеки (одна створка его открыта) самолета-аналога, а также подняться к кабине. К сожалению, посидеть в кресле пилота нельзя: кабина отгорожена от посетителей прозрачной перегородкой. Как и многие экспонаты в немецких музеях, БТС-002 «оживает», когда к нему подходят посетители: можно услышать переговоры летчиков, разные «технические» звуки.

Конечно, очень здорово, что самолет – аналог «Бурана» в хорошем состоянии и доступен интересующейся публике. Но невольно возникает мысль: неужели на родине не нашлось меценатов, которые могли бы выкупить этот уникальный аппарат для экспонирования в российских музеях?

Несомненно, БТС-002 – главный раритет космического зала, сразу привлекающий пристальное внимание, но и вокруг есть на что посмотреть. Совсем рядом с самолетом-

аналогом выставлен подлинный «Бор-5». Этот аппарат служил для проверки в натуральных условиях выбранной аэродинамической компоновки «Бурана». В 1983–1988 гг. было проведено пять суборбитальных запусков «Бора» с космодрома Капустин Яр в сторону полигона Сары-Шаган в Казахстане. И это еще одна встреча со «старым знакомым»: когда-то «Боры» можно было увидеть на выставке «К звездам-91».

Под потолком, над «Бором», – огромная модель немецкой двухступенчатой авиационно-космической системы «Зенгер» (Sänger). Эта модель появилась в коллекции музея через год после открытия «бурановского» зала.

Поблизости от БТС-002 находится спускаемый аппарат «Союза ТМ-19», на котором 4 ноября 1994 г. в составе международного экипажа совершил посадку первый западногерманский и второй немецкий астронавт Ульф Дитрих Мерibold (Ulf Dietrich Merbold). Экспозиция построена таким образом, что можно легко сравнить размеры самолета – аналога «Бурана» (а значит, и самого орбитального корабля) и спускаемого аппарата (дорисовав в воображении весь «Союз»). И это сравнение далеко не в пользу последнего. В очередной раз удивляешься – насколько большим был «Буран»!

Стоит отметить, что рядом с экспонатами размещены стенды с фотографиями и подробными описаниями на немецком, английском, а иногда и на русском языке.

Перед тем как отправиться изучать отдельную выставку «Apollo and Beyond» («Аполлон» и после), находящуюся в том же «космическом» ангаре, мы ознакомились с полноразмерными макетами космической лаборатории Spacelab и европейского модуля МКС Columbus. Прекрасно выполненные макеты позволяют осмотреть модули не только снаружи, но и изнутри. Похожее на обычную комнату по-

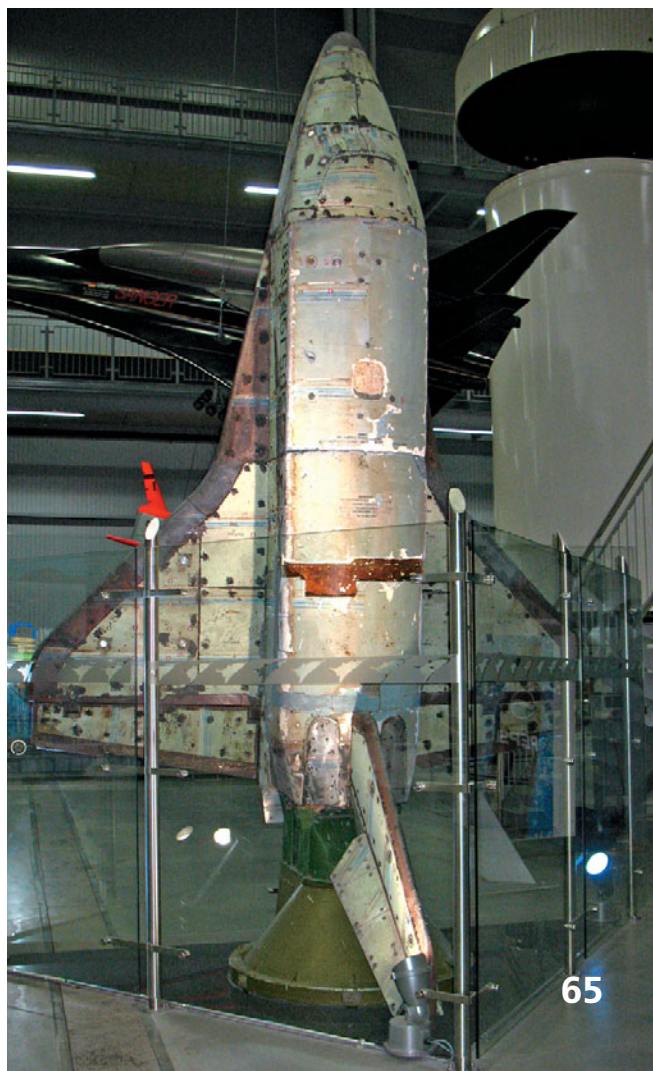
мещение, стойки с аппаратурой. Spacelab и особенно Columbus выглядят просторнее отечественных модулей МКС. Возможно, это благодаря их чистоте – в музейных макетах нет дополнительного оборудования и личных вещей космонавтов. А может быть, большие квадратные люки (длина стороны – 1 м) визуально увеличивают помещение.

Полноразмерные Spacelab и Columbus я увидел в Шпайере впервые в жизни. К сожалению, в России нет музеев, где можно было бы увидеть технику наших партнеров из ЕКА и NASA. Есть «Аполлон» в музее РКК «Энергия», да, пожалуй, и всё!

Первое впечатление о «космическом» зале было получено – пришла пора подробно изучить выставку «Apollo and Beyond». Размещенная на трех этажах выставка включает в себя десятки стендов, реплик, макетов и подлинных вещей, связанных в основном с американской космической программой. Но первый экспонат – шестерня привода воздушных рулей «Фау-2» – напоминает нам, что первые «настоящие» баллистические ракеты дальнего действия были созданы именно в Германии.

Летопись истории космонавтики продолжается: несколько стендов посвящены программе «Меркурий». Обращает на себя внимание полноразмерная реплика скафандра Джона Гленна, размещенная на вращающейся подставке. Далее в части экспозиции на тему проекта «Джемини» выставлена вторая реплика – скафандр Уолтера Ширры. И, наконец, еще дальше – третья реплика – лунный скафандр. Естественно, копиями и фотографиями дело не ограничивается. Среди подлинников – кусочки теплозащиты

▼ «Бор-5» теперь можно увидеть только в Шпайере



* Весьма характерная деталь. БТС-002 не только считается гордостью музея, но и активно рекламируется: в Шпайере тут и там можно увидеть наклейки с «Бураном». Кстати, и иллюстрации на наклейках, и плакат на «космическом» ангаре сделаны на основе рисунков, размещенных на сайте vian.ru.



ПО КОСМИЧЕСКИМ МУЗЕЯМ

▲ Макет полярной платформы программы «Колумб»

«Джемини» и «Аполлонов». Есть и маленькая часть защиты «Аполлона-8». Подумать только – она выдержала вход в атмосферу со второй космической скоростью! Кусочки очень малы и запаяны в пластик. При желании в этом можно увидеть некий сакральный смысл, словно это не просто части ТЗП, а настоящие святые реликвии.

Внутри стеклянных стенов – подлинные перчатки скафандров, полетная одежда астронавтов, части снаряжения, побывавшего на Луне. На огромном макете лунной поверхности расположилась модель ровера в натуральную величину, а рядом фотографии астронавтов в скафандрах и американский флаг. Очень зрелищно – и отличное место, чтобы остановиться и сфотографироваться на память.

«Скайлэб» также не забыть: представлено множество документов, а также подлинные предметы, побывавшие на борту станции. Например, ручка, которой во время своей 28-дневной экспедиции писал астронавт Пол Вейц.

Далее посетитель знакомится со своеобразной выставкой в выставке – это целая картинная галерея, где размещены репродукции картин астронавта Алана Бина. Особый интерес вызывает «The Fantasy» («Фантазия»): Чарлз Конрад, Алан Бин и Дик Гордон втроем (!) стоят на поверхности Луны на фоне лунного модуля. Рядом с репродукциями установлен плоский экран, где сам автор рассказывает о своем творчестве.

На этом экспозиция «Apollo and Beyond» не заканчивается. Посетителей ждут еще три крупных раздела: программа Space Shuttle, советско-российская и европейская космонавтика.

В разделе «челноков» можно увидеть большие фрагменты ТЗП, полетную форму, фотографии и подлинные документы хьюстонского ЦУПа. Особый интерес вызывает стенд с американским космическим питани-

▼ «Спейслэб». Вид изнутри



ем – упаковки с чаем, омлетом, лапшой с курицей. Все это можно сравнить с нашей, отечественной космической пищей, образцы которой размещены чуть дальше.

Советско-российская космическая программа представлена не так роскошно, как американская, но все-таки определенно есть, на что посмотреть. А учитывая, что музей в Шпайере частный, – собрание раритетов просто потрясающее! Экспонируются скафандры «Сокол», «Орлан» и «бурановский» «Стриж». При этом «Сокол» в двух экземплярах: один размещен в амортизационном кресле «Казбек», второй – в стеклянной витрине с подсветкой (это скафандр Виктора Афанасьева – именно в нем он летал на «Союзе ТМ-29»). «Стриж» выставлен недалеко от других «бурановских» экспонатов – рулевых машин, снятых с самолета-аналога, кресел, различных сувениров. Естественно, без макета не обошлось (ох уж эта любовь немцев к моделированию!): показан БТС-002 на барже во время транспортировки по Рейну.

На следующих стендах представлены шлемофоны и костюм водяного охлаждения, надеваемый под «Орлан». Естественно, выставлено и АСУ (ассенизационно-санитарное устройство) – «космический туалет». Завершается «российская» часть выставки макетами РН «Союз» (в масштабе 1:20) и корабля «Союз» под обтекателем (1:10).

Часть экспозиции посвящена деятельности ЕКА. Над ней буквально нависают полномасштабная модель разгонного блока EPS (фр. Etage a Propergols Stockables – ступень на долгорхранимом топливе) и макет МКС. Международная космическая станция изображена в масштабе 1:10 – и, надо сказать, она очень большая! Российский сегмент показан весьма странно (в устаревшей конфигурации): присутствует не только будущий МЛМ «Наука», но и исключенный из проекта большой Стыковочно-складской модуль. Зато отсутствуют два модуля МИМ, которые уже находятся на станции. А рядом – макеты Ariane 5 (в масштабе 1:15) и ATV в разрезе (1:10).

На выставке «Apollo and Beyond» можно ознакомиться не только с современностью европейской космонавтики – не менее интересна и история. Например, первый совместный (ФРГ – США) проект зонда к Юпитеру. Он разрабатывался в середине 1960-х, но в 1968 г. проект посчитали невыполнимым на

существующем уровне немецких технологий, и он был перераспределен на менее амбициозные, но все же пионерские миссии солнечных зондов Helios (1974 и 1976 гг.). Именно Helios I поставил рекорд минимального расстояния до Солнца для аппаратов, созданных руками людей: 17 апреля 1976 г. он прошел на расстоянии всего 0.29 а.е. (около 43 млн км) от светила, то есть внутри орбиты Меркурия, у которого большая полуось орби-

ты составляет 0.387 а.е., или почти 58 млн км.

«Парад» макетов неосуществленных проектов продолжает реликт европейской программы «Колумб» (Columbus) – посещаемая полярная платформа космической станции. Согласно проекту, утвержденному министрами стран – членов ЕКА 31 января 1985 г., предполагалось создание орбитального блока, который должен был войти в состав станции Freedom, ресурсного модуля, автономной орбитальной платформы на одной орбите со станцией, а также служебного модуля для межорбитальной транспортировки грузов и полярной платформы.

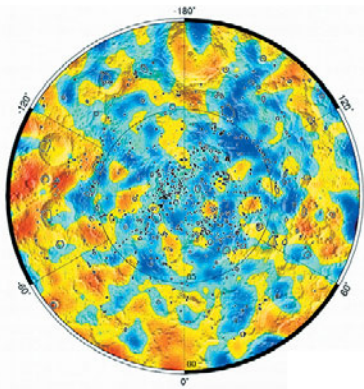
Обслуживать все это великолепие должен был собственный европейский шаттл «Гермес» (Hermes). Жаль, конечно, что от такой насыщенной программой остался лишь европейский модуль МКС Columbus да родившийся из проекта полярной платформы спутник дистанционного зондирования Земли Envisat-1...

...Бродить по техническому музею в Шпайере можно бесконечно. К сожалению, у нас на осмотр был лишь один день, а ведь кроме двух ангаров, наполненных настоящими чудесами, есть еще и довольно большая уличная экспозиция и два отдельных маленьких музея – моделизма и морского дела. В музее моделизма среди многочисленных макетов различной техники имеются и «космические» экспонаты – миниатюрные ракеты и космические корабли.

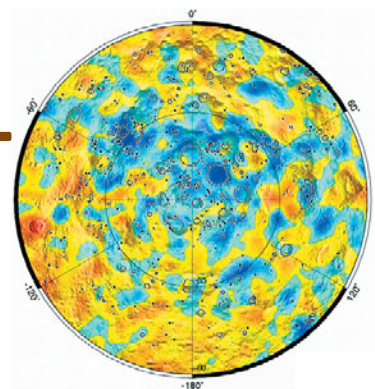
Покидали Шпайер мы с двойственным чувством: замечательно, что отечественная техническая история столь трепетно сохраняется, и немного обидно, что в ее сохранении зачастую больше заинтересованы иностранцы, чем наши соотечественники.

▼ «Бурановский» скафандр «Стриж»





Первым делом – на Луну!



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Интерес к исследованиям естественного спутника Земли в последнее десятилетие возродился с новой силой. Свои зонды к Луне направили США, Европа, Индия, Китай и Япония. Отставая на старте в новой «лунной гонке», Россия не остается в стороне от общих тенденций: в нашей стране разрабатывается несколько проектов, связанных с исследованием Луны. О том, с какой целью проводятся исследования и как будут реализованы проекты, наш сегодняшний рассказ. Основу его составило интервью* с **Игорем Георгиевичем Митрофановым**, доктором физико-математических наук, заведующим лабораторией космической гамма-спектроскопии Института космических исследований (ИКИ) РАН.

Почему Луна?

Дискуссия о том, к какому ближайшему небесному телу следует лететь сначала и что осваивать раньше – Марс или Луну, не стихает уже много лет. Весомые аргументы есть в пользу обеих точек зрения.

В частности, сторонники первого направления утверждают, что Марс – единственная в Солнечной системе планета (после Земли, конечно), которая потенциально может стать пригодной для заселения, а Луна – мертвый мир, исследованный землянами «вдоль и поперек», ресурсы которого – с точки зрения современных надобностей человечества – будут востребованы еще не скоро. Космические технологии, отработанные на окололунной орбите и на поверхности планеты, малопригодны для использования в марсианских миссиях.

Адепты первоочередного освоения Луны считают, что наш естественный спутник в будущем может стать отличной базой для научных исследований, в первую очередь астрофизических, а изучение его свойств позволит раскрыть тайны происхождения Земли в частности и Солнечной системы в целом. Главное же заключается в том, что Луна – естественный ближайший плацдарм для экспансии человечества в дальний космос. Эта концепция в настоящее время приобретает все больше сторонников.

Недавние исследования, выполненные американцами в рамках проекта LCROSS (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite) и подробно освещавшиеся на страницах НК, позволяют с достаточной долей уверенности утверждать, что на Луне, точнее на ее полюсах, есть вода в замерзшем состоянии. Надо сказать, что о ее существовании ученые догадывались давно, но прямые доказательства удалось добыть лишь благодаря измерениям состава вещества, выброшенного во время управляемого удара по Луне в районе кратера Кабеус аппаратами проекта LCROSS.

* См. НК №1, 2010, с. 13–15.

Этот район был предложен на основе анализа показаний российского прибора LEND (Lunar Exploration Neutron Detector), созданного группой специалистов ИКИ РАН под руководством И. Г. Митрофанова для измерения потока нейтронов от поверхности Луны с борта американского лунного спутника LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter). Обнаруженное ослабление нейтронного излучения в локальных районах Луны указывает на повышенное содержание водорода в реголите. Из данных прибора LEND следует, что самое высокое содержание водорода на Луне наблюдается в районе южного полярного кратера Кабеус. Измерения выброшенного при ударе вещества подтвердили, что этот водород действительно присутствует в реголите в форме водяного льда. Таким образом, было экспериментально установлено, что на полюсах Луны имеются районы с относительно высоким содержанием водяного льда.

Интересно, что другие миссии, проведенные до LRO, такие как Lunar Prospector, Kaguya, Chandrayaan-1 или «Чанъэ-1», в принципе не могли провести аналогичных измерений ввиду отсутствия адекватного оборудования. «Они могли построить карты распространения химических элементов на лунной поверхности с очень низким разрешением», – сообщил И. Г. Митрофанов. – Наш прибор – это первый нейтронный телескоп. С его помощью при наблюдениях с орбиты высотой 50 км мы измеряем распределение нейтронов на поверхности Луны с разрешением около 10 км, тогда как остальные аппараты могли обеспечить лишь порядка 100–200 км. При таком разрешении найти лунные полярные ледники практически невозможно».

Откуда на Луне вода? Существует две основные гипотезы. По одной водяной лед на полюсах накопился в результате многочисленных столкновений нашего естественного спутника с кометами. Кстати, именно поэтому изучение Луны представляет огромный интерес: если «кометная» вода принесена с периферии солнечной системы, то именно она присутствовала в протопланетном и даже в протозвездном облаке, из которого формировалась наша Солнечная система. После образования планет остатки протопланетного облака сохранились на периферии в виде комет (так называемого облака Оорта).

По мнению ученых, планетные системы вокруг соседних звезд могут пересекаться с Солнечной системой своими кометными облаками, причем кометы способны «мигрировать» из одного облака в другое. Исследование органических соединений в «кометной» воде, накопившейся на Луне, может подтвердить теорию панспермии – переноса жизни от одной звездной системы к другой в пределах нашей Галактики. Поэтому очень может быть, что лунный лед – это не просто

вода Солнечной системы, но и вещество из других звездных систем.

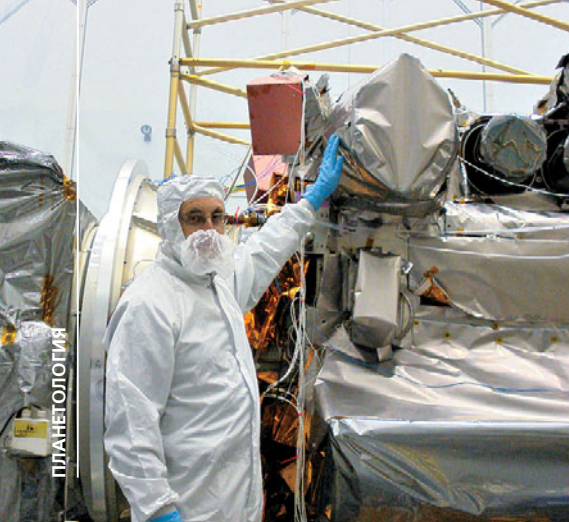
«Если в лунной воде будет найдена органика или даже такие соединения, как аммиак, двуокись углерода и тому подобные, можно будет ставить вопрос о доставке образцов этой воды в специализированные биохимические лаборатории для поиска в ней предбиологических или даже биологических структур и веществ», – считает Игорь Георгиевич.

Вторая гипотеза связывает появление воды на поверхности Луны с воздействием на нее солнечного ветра. При столкновении с поверхностью протоны солнечной плазмы – ядра водорода – проникают в реголит и раскалывают окислы кремния, в результате чего сначала возникает гидроксил, а затем и вода.

«Представьте себе полярную Луну: плоскую поверхность впадин на дне кратеров, находящуюся практически постоянно в тени, окружают почти вертикальные стенки-выступы, которые в течение долгого лунного дня освещаются Солнцем. И в это время стенки обдувает солнечный ветер – поток плазмы от нашего дневного светила; он создает в реголите молекулы водорода, гидроксиды и воды. Водород почти сразу улетает – его тепловая энергия соответствует температуре освещенной поверхности. Этого достаточно, чтобы молекулы газа безвозвратно уходили в межпланетное пространство. Но если водород вступил в реакцию с кислородом и стал водой – то это уже тяжелая молекула. После испарения с поверхности прогретого реголита она мигрирует в лунной экзосфере, перелетая из точки в точку, пока не приморозится к холодному реголиту в каком-нибудь затененном участке на одном из лунных полюсов. Так за десятки и сотни миллионов лет могли бы сформироваться залежи “солнечной воды”», – так описывает этот процесс ученый.

Впрочем, не исключено, что две теории не противоречат, а дополняют друг друга, и вода на Луне могла образоваться как под действием солнечного ветра, так и благодаря ударам комет. Логично поставить вопрос: как лед мог сохраниться на Луне? Известно, что вода в вакууме, будь она хоть трижды льдом, должна очень быстро испариться, не переходя в водяную фазу. Однако, по словам исследователя, в тех местах, где обнаружено присутствие воды, имеются весьма специфические условия.

«По сути дела, нам открылась новая Луна, – говорит Игорь Георгиевич. – Полярные области – это совсем не то ночное светило, которым люди любят многие тысячи лет и даже посетили в прошлом веке. Оказалось, что полюса – сейчас уже достаточно достоверно установлено – это природные рефрижераторы, имеющие большое содержание летучих веществ в реголите».



▲ И.Г. Митрофанов рядом с прибором LEND

В частности, на полюсах имеются места, постоянно находящиеся в тени, к примеру низменности на дне кратеров. Температура поверхности здесь достигает минус 200°C. При такой температуре практически все летучие вещества (то есть те, что могут легко испаряться), превращаются в лед. Но... данные измерений прибора LEND показывают, что контуры районов с высоким содержанием воды в реголите вовсе не совпадают с границами районов постоянного затенения: оказалось, что лед может отсутствовать в постоянно затененных областях Луны и присутствовать в районах, периодически освещаемых Солнцем. Только в одном случае постоянно затененного района на дне кратера Шумейкер* природа следует простой логике «холодной ловушки»: на дне этого кратера воды действительно оказалось много больше, чем на регулярно освещаемой поверхности вокруг него.

Новая гипотеза «консервации» лунной воды выглядит следующим образом. В результате постоянной бомбардировки Луны микрометеоритами «кометная» и/или «солнечная» вода (в обоих случаях – лед) перемешивается с лунным грунтом на достаточно большой глубине (около 1 м). Если при этом температура реголита остается меньше 100 К (минус 170°C и ниже), то лед становится практически вечным – время его испарения составляет несколько миллиардов лет. Тепловое движение молекул воды в кристалле льда незначительно, а межмолекулярные связи настолько велики, что количество молекул, способных оторваться и улететь, пренебрежимо мало.

Но условия, когда участок поверхности постоянно находится в тени и выхолаживается до такой температуры, могут выполняться только в постоянно затененных районах полярной Луны. Вне этих районов реголит периодически освещается Солнцем, и тогда лунная поверхность нагревается, а лед испаряется (сублимирует). Вот тут-то и вступает в действие верхний слой реголита – он играет роль теплоизолятора.

Ученые считают, что под несколькими сантиметрами так называемого «сухого реголита» в полярных областях могут сохраняться довольно большие содержания водяного льда и других летучих веществ, даже если поверхность периодически освещается Солнцем.

За прошедшее после запуска проекта LRO время специалисты ИКИ смогли сделать очень важное открытие: воды на Луне оказалось гораздо больше, чем думали два года назад, и

она присутствует не только на дне постоянно затененных кратеров на полюсах, но и там, куда во время лунного дня заглядывает Солнце.

Наличие относительно большого количества воды на Луне означает, что наш естественный спутник располагает водными ресурсами для разработки и постройки в будущем постоянно действующих баз с автономными системами жизнеобеспечения и агрегатами производства ракетного топлива. И значит, позиции сторонников «лунного направления» в межпланетной экспансии существенно усиливаются.

«Если человечество в XXI веке будет делать шаги от околоземной орбиты куда-то дальше, то, с моей точки зрения, самым правильным и перспективным направлением являются лунные полюса, – считает И.Г. Митрофанов. – Здесь наиболее целесообразно создание базы – посещаемой, с постоянной инфраструктурой и в конечном счете – с постоянно действующим экипажем (такой, как сейчас МКС). Во-первых, на Луне есть гравитация и на ней можно относительно просто создать (насыпать из лунного грунта) укрытия от опасной радиации солнечных вспышек. Во-вторых, там есть районы с достаточно хорошими условиями по освещенности: вблизи полюсов можно найти такие места, где Солнце практически никогда не заходит. Значит с помощью солнечных батарей можно обеспечить энергоснабжение. В-третьих, если выбор места расположения базы будет также учитывать доступность залежей водяного льда, то задача обеспечения лунных космонавтов ресурсами жизнеобеспечения будет полностью решена». При этом важно, что для добычи воды не придется спускаться в вечный холод и темноту полярных кратеров.

Миссии ближайшего будущего

Пока до масштабных проектов освоения Луны еще далеко. В настоящее время ИКИ РАН совместно с НПО имени С.А. Лавочкина занимается разработкой двух проектов – «Луна-Ресурс» и «Луна-Глоб» – по изучению лунной поверхности в окрестности северного и южного полюсов. Первый проект будет осуществляться в партнерстве с Индией, второй полностью российский. Их реализация намечена на 2013–2014 гг. Предполагается выполнить детальные исследования свойств полярного реголита, измерить содержание в нем воды и летучих соединений, изучить лунную полярную экзосферу.

Сотрудничество с Индией в лунной программе будет весьма масштабным. Миссия «Луна-Ресурс» фактически представляет собой совместный проект, в рамках которого индийская ракета запустит с индийского космодрома два КА – индийский лунный спутник «Чандраяан-2», который продолжит программу исследований, начатую его предшественником «Чандраяаном-1», и российский лунный посадочный аппарат. Последний отделится от индийского зонда вскоре после выхода на траекторию полета от Земли, самостоятельно прилетит к Луне и прилунится на южном полюсе после нескольких витков на окололунной орбите. На борту российского посадочного аппарата будет находиться мини-луноход индийского производства, с помощью которого индийские специалисты предполагают провести исследование

вещества в окрестности места посадки.

Выбор района посадки аппаратов «Луна-Ресурс» и «Луна-Глоб» осуществляется по нескольким критериям. «Мы будем искать места, где лунный день составлял бы максимальную долю от четырехнедельных лунных суток. На полюсах такие районы найти можно. Постараемся, чтобы они находились в областях, где по данным эксперимента LEND в грунте достаточно много воды. Посадочный аппарат будет оснащен приборами для анализа присутствия воды и летучих веществ в грунте, взятых с поверхности. Это будет прямая проверка результата, который мы получили по данным измерений с орбиты. И если наши выводы подтвердятся, то в дальнейшем в этих местах можно будет создавать соответствующую космическую инфраструктуру и строить там лунные полигоны, посылая новые станции и постепенно расширяя область исследований».

Кроме этих научных требований, при выборе места посадки должны учитываться инженерные ограничения для обеспечения безопасного «прилунения»: место должно быть достаточно ровным и постоянно наблюдаемым с Земли для устойчивой радиосвязи. Кроме этого, район посадки проекта «Луна-Ресурс» должен быть пригоден для передвижения по нему индийского мини-лунохода.

Специалисты ИКИ РАН первоначально отобрали 14 точек на лунных полюсах, где можно было бы посадить станцию. Затем к выбору мест посадки подключилась команда эксперимента LEND: из предложенных мест она отобрала пять максимально интересных с точки зрения изучения присутствия летучих веществ. Это не так уж и много. Поэтому в настоящее время представители науки и промышленности проводят совместную работу по выбору оптимальных районов как для научных исследований, так и для обеспечения успешной доставки научной аппаратуры на поверхность. Сейчас места прилунения представляют собой эллипсы с величиной осей 30х60 км. Если разработчики смогут сузить их размеры, возможно, количество потенциальных точек возрастет: где-то удастся обогнуть опасную горку или холмик.

Когда места будут окончательно выбраны, на северный полюс отправится станция «Луна-Глоб», а на южный – посадочный аппарат «Луна-Ресурс». На их борту будет установлена научная аппаратура для забора и изучения образцов грунта. Она позволит решить две основные научные задачи. Первая – изучение летучих веществ в составе лунного полярного реголита, вторая – исследование экзосферы и лунной пыли. Для решения первой служат два прибора, которые изготавливаются в ИКИ и ГЕОХИ РАН совместно со Швейцарией: хроматограф с масс-спектрометром и лазерный масс-спектрометр. Они будут испарять и исследовать те образцы вещества, которые манипулятор доставит с поверхности.

Поскольку успех масс-спектрометра и лазерного масс-спектрометра зависит от работы манипулятора, ИКИ РАН и НПО имени С.А. Лавочкина сделают все необходимое, чтобы обеспечить надежную совместную работу этих устройств. Задача-минимум – добыть образцы реголита не только непосредственно с поверхности, но и с глубины до не-

* Подробнее см. в НК № 2, 2010, с. 62–65.

Несмотря на совместный характер проекта «Луна-Ресурс», на индийском луноходе российских приборов не будет. Первоначально был замысел поставить на посадочный аппарат два лунохода – индийский и российский, но потом от него отказались. Летом 2010 г. состоялась совместное совещание специалистов двух стран, где было решено, что и на российском посадочном аппарате не будет приборов из Индии. До этого намерение установить приборы на российском аппарате высказывалось индийской стороной.

скольких сантиметров, чтобы изучить изменение содержания летучих веществ с глубиной.

При исследованиях состава лунного реголита возникает проблема возможного загрязнения изучаемого участка продуктами сгорания ракетного топлива при посадке*. Избежать этого можно двумя способами: проводить забор грунта на некоторой глубине под поверхностью или «отъехать» подальше от места посадки. Первый способ очевиден. На борту «Луны-Ресурса» такое заглубление должен обеспечить рабочий инструмент манипулятора. Реализация второго способа возможна по договоренности с индийской стороной после выполнения основной задачи миссии мини-луноходом: этот ровер, который также будет оснащен манипулятором, сможет взять образцы грунта на удалении от посадочного аппарата, а затем вернуться и доставить образцы для их исследования российскими приборами.

Проект «Луна-Глоб» включает посадочный и орбитальный аппараты. Посадочные аппараты проектов «Луна-Ресурс» и «Луна-Глоб» практически идентичны, но вместо мини-лунохода на втором аппарате будет установлена бурильная установка.

Советские станции 1970-х годов «Луна-16», -20 и -24 были оснащены оборудованием, которое позволило добыть и доставить на Землю образцы лунного грунта из-под поверхности. Однако зона выбора мест бурения после посадки была очень ограниченной, а сам забор грунта осуществлялся вслепую, без предварительного отбора. Сейчас задача значительно усложнена, и оборудование «Луна-Глоб» будет принципиально отличаться от предшествовавших образцов возможностью выполнения так называемого «криогенного бурения». Такая технология необходима, чтобы избежать испарения лунного льда при воздействии бура. Данная задача, в свою очередь, также может решаться двумя способами: либо удалением (соскабливанием) верхнего слоя грунта ковшем, либо медленным вращением бура в сочетании с его ударно-поступательным движением.

Орбитальный аппарат «Луны-Глоб» будет иметь широкие возможности, в том числе в части решения астрофизических задач. На нем, кроме изучения поверхности и экзосферы Луны, предполагается осуществить эксперимент LORD по физике элементарных частиц. Луна в этом исследовании будет использоваться как своеобразная мишень: она

будет излучать вторичные частицы, регистрируемые детекторами прибора. Таким образом, орбитальный аппарат в большой степени предназначен для решения научных задач, тогда как посадочный направлен на научно-практические исследования.

Посадочные аппараты «Луна-Глоб» и «Луна-Ресурс» будут оснащены двумя радиомаяками для подачи сигнала даже после исчерпания ресурса основного аппарата. Задача маяков, получающих энергию от радиоизотопных источников, – обеспечение пеленга для высокоточной посадки в последующих миссиях, в том числе по доставке на Землю образцов грунта.

К сожалению, масса целевой полезной нагрузки посадочных аппаратов миссий «Луна-Ресурс» и «Луна-Глоб» относительно невелика – около 35 кг на каждом аппарате – и создать высокоэффективный комплекс научных приборов очень непросто. Но специалисты ИКИ даже в такой весьма ограниченной возможности исследования Луны видят очень большой смысл.

Российская космонавтика уже 34 года не выполняла полетов к Луне. Да что там говорить – последний отечественный межпланетный проект «Марс-96» потерпел крах уже 14 лет тому назад! Поэтому сейчас главная задача – не погоня за рекордными показателями по массе и составу научной аппаратуры, а создание современной, экономичной, надежной и долговечной платформы для российского межпланетного аппарата нового поколения, восстановление технологий посадки и эксплуатации бортовых систем.

«Пусть лучше у разработчиков** будет запас массы. И я думаю, что приборный состав, который мы отобрали 2 сентября 2010 г., вполне адекватен решаемым задачам, – излагает свою точку зрения И.Г. Митрофанов. – Сейчас концепция миссии полностью согласована, и надо дать возможность разработчикам (как самого аппарата, так и его научной «начинки») хорошо отработать критически важные узлы и системы. По моему мнению, для науки гораздо более важна не полная масса аппаратуры, а то, чтобы наши лунные аппараты были надежными и имели большой срок службы. Общаясь со специалистами НПО имени С.А. Лавочкина, я не устаю повторять: «По своим конструкторским решениям аппараты на поверхности смогут пережить лунную полярную ночь, а значит, мы бы хотели, чтобы эти аппараты смогли проработать на поверхности не менее трех-пяти лет***». Сейчас мы будем бороться за то, чтобы все системы, включая научную аппаратуру, были созданы максимально надежными. В данном случае недостаток массы полезной нагрузки можно с лихвой компенсировать продолжительностью наших наблюдений на лунной поверхности».

Что дальше?

Следующим этапом освоения Луны будет посадочный аппарат с большим долгоживущим луноходом и миссия с доставкой добытых и

предварительно отобранных образцов грунта на Землю. А что потом, в более отдаленной перспективе?

Наш естественный спутник – это великолепная площадка, где можно изучать космос с применением автоматических обсерваторий на поверхности. Такие сооружения можно постоянно поддерживать, обновлять, переоснащать, ремонтировать, развивать без риска их потерять в будущем. Ведь известно, что все обсерватории на околоземных орбитах истощено приговорены к конечному, причем весьма короткому времени жизни. Так, из-за этого были утрачены отечественные обсерватории «Квант» и «Гранат», со временем будет потерян уникальный орбитальный телескоп «Хаббл». Лунная поверхность также может стать площадкой для исследовательской лаборатории по использованию космического вакуума и лунных полезных ископаемых. Обратная сторона Луны будет местом для размещения высокочувствительных радиотелескопов, работающих вне области воздействия техногенных радиопомех, идущих от Земли.

Наконец, освоение Луны тесно связано с созданием и отработкой новых космических технологий. Если наша цивилизация действительно обращена лицом к звездам, то человечество не может не готовиться к дальним полетам, к экспансии в космос. Необходимо понять, до какой степени наш естественный спутник может быть полезен для того, чтобы шагнуть в дальнее внесемелье. А это можно сделать только тогда, когда представители землян обоснуются на Луне, изучат все возможности использования новой среды обитания и открывшихся лунных ресурсов. Прояснится вопрос, как лучше лететь на Марс – прямо с околоземной орбиты, или с Луны, или с использованием Луны. А оценить полезность лунной среды для экспансии в дальний космос нельзя без ее изучения. Может оказаться, что плацдарм на Луне будет принципиально важным условием для осуществления будущих миссий. Было бы опрощением формировать пилотируемую марсианскую программу, не выяснив все потенциальные преимущества, которые предоставляет Луна, как в части отработки космических систем, так и в части обеспечения самих межпланетных полетов.

По мнению Игоря Митрофанова, «все эти лунные задачи должны быть включены в единый процесс развития космонавтики, который, вероятно, и будет реализовываться в XXI веке, по крайней мере в его первые 50 лет, поддающиеся прогнозу».

Однако и это не предел. Как считает ученый, в более отдаленной перспективе на поверхности Луны будут размещены самые энергоемкие и экологически вредные производства: «Развитие цивилизации на Земле в конце концов ограничено пределом уровня производства, при котором природная среда начнет перегреваться. Переместив энергоемкие производства на Луну, можно будет привозить оттуда готовые продукты. Все ресурсы – от сырья до солнечной энергии – будут добываться на месте, при этом получаемое тепло будет сбрасываться непосредственно в космос. Какой может быть освоенная землянами Луна через 1000 лет? Я представляю ее себе как энергоемкую индустриальную базу землян с космодромами для ближних и дальних космических полетов...»

* В принципе состав выхлопа известен и при необходимости может быть выделен при исследовании грунта в хроматографе.

** Имеется в виду НПО имени С.А. Лавочкина.

*** В настоящее время проектное значение срока активного существования посадочных аппаратов составляет один год.

100 лет генералу Льву Гайдукову

Ю. Бирюков специально для «Новостей космонавтики»

Военно-организационная деятельность генерала-лейтенанта-инженера Л.М. Гайдукова тесно связана с историей зарождения и становления отечественной ракетной техники.

В период 1941–1944 гг. он внес определяющий вклад в развитие Гвардейских минометных частей (ГМЧ), оснащенных легендарным оружием Победы – «катюшами», а затем в 1946–1948 гг. – в формирование исходного творческого коллектива гражданских и военных специалистов, который, оттолкнувшись от изучения трофейной ракетной техники, породил могучую ракетно-космическую отрасль Советского Союза, спасшую человечество от термоядерной катастрофы и открывшую космическую эру.

Родившись 14 января (в новогоднюю ночь по старому стилю) 1911 года в г. Алексин Тульской губернии и получив имя в честь своего великого земляка Л.Н. Толстого, Лев вскоре остался без отца, погибшего на войне. Мать Александра Фёдоровна не могла прожить с четырьмя детьми на зарплату фельдшерницы и вернулась к своему отцу в Тулу. Здесь Лев рос и воспитывался в семье деда – потомственного мастера-оружейника Фёдора Лобанова, профессиональные и революционные традиции которой предопределили весь его дальнейший жизненный путь.

Окончив школу с отличием (в последние годы совмещая учебу с работой на заводе) и в 19 лет вступив в партию большевиков, Лев закономерно поступил в Тульский механический институт. (Интересно отметить, что там он учился одновременно с будущим министром оборонной промышленности К.Н. Рудневым.) В 1935 г. Гайдуков блестяще окончил вуз, при этом его дипломная работа была направлена в Москву и вызвала там большой интерес. В результате его приняли на работу в Наркомат тяжелой промышленности, на который тогда «замыкались» основные оборонные предприятия.

Здесь проявившего большой организаторский талант и активность инженера сразу же нагрузили и ответственными обязанностями внештатного инструктора оборонного отдела ЦК ВКП(б). В добавление к этому Лев Михайлович нашел силы и время, чтобы, как того требовала предвоенная обстановка, получить военное образование и окончить Высшие командные курсы, что сразу же повысило уровень поручаемых ему заданий.

Появление эффективных многозарядных пусковых установок ракетных снарядов (РС) действительно оказалось неожиданным подарком для государственного и военного руководства СССР. Хотя было известно, что к созданию такого оружия стремятся во всем мире, что и у нас в ГДЛ и РНИИ (НИИ-3) уже два десятилетия разрабатывались РС для вооружения авиации, но в силу малой точности полета они были не конкурентоспособны относительно обычной артиллерии. И тут в отлупу новому главному инженеру НИИ-3 А.Г. Костинову (его назначили на место ре-

прессированного Г.Э. Лангемака), специалисту по ЖРД, вынужденному теперь вникать и в проблемы порохового оружия, пришла свежая идея... Можно использовать главный недостаток РС – их высокое рассеивание – для того, чтобы избавиться от необходимости расставлять их одиночные пусковые станки вдоль фронта и вместо этого наносить удар по всей поражаемой площади из одной точки, используя многозарядную установку. Воплотить идею в конструкцию, собрав многозарядную установку в виде пакета из 24 коротких авиационных направляющих, конструкторам руководимого И.И. Гваем отдела пусковых установок особого труда не составило.

Однако у новой установки наряду со сторонниками (ее появление с подлинным энтузиазмом встретил представитель заказчика В.В. Аборенков) появились и очень серьезные противники, утверждавшие, что РС надо расшифровывать как «разорная страна», поскольку снаряды для «рельсовой артиллерии» в несколько раз дороже обычных.

Борьба за право на существование первой ракетной системы залпового огня шла с переменным успехом три года – с разрешениями и запрещениями производства, выговорами и увольнениями (в частности, был снят Б.М. Слонимер, директор НИИ-3 в 1937–1940 гг.), пока изобретателям (А.Г. Костинов, И.И. Гвай, В.В. Аборенков) не удалось добиться права продемонстрировать свою установку на официальном показе нового оружия руководителям Красной Армии и промышленности 17 июня 1941 г.

Два залпа с почти одновременным разрывом 16 крупнокалиберных снарядов в каждом произвели огромное впечатление на наркома обороны маршала С.К. Тимошенко. Его доклад о перспективах нового оружия был столь восторженным, что И.В. Сталин решил сам убедиться в существовании такого чуда. О его поездке на Софринский полигон знал только узкий круг специалистов. Но именно беседа с Костиковым и Аборенковым при наглядно продемонстрированной простоте конструкции пусковых установок, изготовленных в полукустарных мастерских НИИ-3, убедила вождя принять беспрецедентные меры по их скорейшему внедрению в войска.

Вечером 21 июня на совместном заседании Политбюро ЦК ВКП(б) и Совнаркома СССР было принято решение немедленно направить все имеющиеся семь боевых машин на войсковые испытания, сформировав экспериментальную батарею ракетной артиллерии, а вслед за тем срочно изготовить еще десять батарей.

С началом войны ответственность за производство установок и РС возложили на члена Государственного комитета обороны, председателя Госплана СССР Н.А. Вознесенского и созданный при нем специальный Совет по реактивному вооружению. Вот тут и потребовались все таланты и знания 30-летнего Л.М. Гайдукова, возглавившего этот Совет.

Сама по себе сложнейшая задача еще более усложнилась тем, что ее пришлось решать в условиях войны, начавшейся с тяже-



лых поражений Красной Армии. Войсковые испытания первой батареи, сформированной в срочном порядке и выступившей из Москвы под командованием капитана И.А. Флёрова 2 июля, фактически превратились во фронтовые. Они начались с самого успешного во всей истории Второй мировой войны залпа по переполненному фашистскими войсками железнодорожному узлу Орша, ощутило задержав наступление немецкой армии на Смоленск. Но, несмотря на удивительно успешные действия батареи Флёрова, ее судьба, как и еще трех первых батарей, была трагической. Фактически они были принесены в жертву готовящейся победе в Московской битве.

Взамен погибших на фронт стали поступать десятки новых батарей, дивизионов и полков ракетной артиллерии, которым как самостоятельному виду артиллерии было присвоено высокое звание Гвардейских минометных частей. Их количественный рост в значительной степени предопределялся деятельностью Л.М. Гайдукова. Как уполномоченный ЦК партии и Государственного комитета обороны, он много и напряженно работал с наркоматами – боеприпасов П.Н. Горемыкиным и общего машиностроения (с ноября 1941 г. – минометного вооружения) П.И. Паршиным, их заместителями, мобилизовал на выполнение и перевыполнение заданий как головные предприятия – Завод и СКБ «Компрессор», осваивавшие производство пусковых установок, и Завод имени Владимира Ильича, производивший корпуса РСов, так и десятки других заводов и даже мастерских, выпускавших комплектующие части. Он часто выезжал и в далекие тылы, в частности в Среднюю Азию, и на фронт, чтобы своими глазами видеть и передавать Сталину впечатления от действий гвардейцев-минометчиков.

В результате к декабрю 1941 г. на фронтах было уже 87 гвардейских минометных дивизионов, насчитывавших более 700 боевых машин, большая часть которых действовала на московском направлении.

5 декабря, в день начала контрнаступления советских войск в Московской битве,

был опубликован указ о награждении работников промышленности «за успешное выполнение заданий Правительства по освоению и производству вооружения, повышающего боевую мощь Красной Армии». За организацию серийного производства БМ-13-16 был удостоен ордена Трудового Красного Знамени член Военного совета Гвардейских минометных частей Л. М. Гайдуков.

Это звание Лев Михайлович носил три года – со времени организации 8 сентября 1941 г. органов управления Гвардейскими минометными частями Красной Армии и до передачи их «в прямое и непосредственное подчинение командующего артиллерией Красной армии» в начале августа 1944 г.

В сентябре 1941 г. ГМЧ были выделены из состава Главного артиллерийского управления и образовали новый род Сухопутных войск. Командующим ГМЧ, а затем и заместителем наркома обороны по ГМЧ и химической защите Сталин назначил военинженера 1-го ранга (полковника) В. В. Аборенкова, членами Военного Совета ГМЧ – бригадного комиссара П. А. Дегтярева и заведующего отделом ЦК ВКП(б) Л. М. Гайдукова. Совет по реактивному вооружению Гайдукова был введен в Военный совет ГМЧ.

В течение всей войны энергия Льва Михайловича не иссякала, хотя отдыхать ему приходилось лишь на ходу. Был даже такой случай: приехав с фронта, где он знакомился с эффективностью РСов, улучшенной за счет проворачивания в полете кучности, Гайдуков, не имея ни минуты, чтобы привести себя в порядок, уставший и пропыленный, был доставлен в Кремль и сразу же начал доклад Сталину по очень интересовавшей того теме возможности качественного совершенствования ракетного оружия. Тут Сталина вызвали на переговоры по линии закрытой связи, находившейся рядом с кабинетом. Вернувшись, вождь застал генерала уснувшим – но не удивился и дал А. Н. Поскребышеву указание его не будить. Тот проснулся только через несколько часов и, конечно, очень смутился проявлением своей слабости, но, успокоенный Иосифом Виссарионовичем, успешно довел ценный доклад до конца.

По указу от 24 марта 1942 г. Лев Михайлович получил свой первый боевой орден Красной Звезды*, а ровно через год, 24 марта 1943 г., получил воинское звание генерал-майора артиллерии. С переподчинением ГМЧ в 1944 г. он стал членом Военного совета артиллерии Красной Армии.

Тогда же Лев Михайлович получил от Сталина новое сложное и ответственное задание: организовать изучение немецкого ракетного оружия дальнего действия советскими специалистами, которых Гайдукову еще предстояло найти, и организовать их направление в Германию по мере ее оккупации советскими войсками.

Он начал со специалистов НИИ-1 (бывшего НИИ-3), где постоянным советчиком Гайдукова был тесно взаимодействовавший с ним с первых военных дней участник создания РСов профессор Ю. А. Победоносцев. Тот рекомендовал обратить внимание на своего необыкновенно талантливого друга С. П. Королёва, который работал в казанской «шараге» авиационных двигателей новых типов, но в письмах предлагал организовать КБ по дальнобойным ракетам.

Встреча осенью 1945 г. и сразу же возникшее взаимопонимание Гайдукова и Королёва преопределили дальнейшие успехи в скорейшем не просто изучении, а воспроизведении признанного во всем мире чуда немецкой научно-технической и организационной мысли – управляемой жидкостной баллистической ракеты дальнего действия



▲ Генерал Л. М. Гайдуков и С. П. Королёв в Институте «Нордхаузен». Германия, 1946 г. Снимок сделан В. П. Глушко

А-4 («Фау-2»). Основные события этой эпопеи 1945–1948 гг. широко описаны, поэтому приведем только ее основные вехи.

❖ Постановление Государственного комитета обороны от 8 июля 1945 г. № 9475 – образована Комиссия по сбору материалов и изучению немецкого опыта создания ракетной техники под председательством Л. М. Гайдукова («Специальная техническая комиссия генерала Гайдукова»).

❖ Отбор Гайдуковым по согласованию с ЦК ВКП(б) ведущих специалистов разных ведомств, необходимых для освоения управляемых ракет, и откомандирование их в Германию.

❖ Последовательные переговоры Гайдукова с наркоматами авиапромышленности, боеприпасов и вооружения с предложением взять на себя ответственность за формирование новой ракетостроительной отрасли, которую после тщательного ознакомления с большой работой, проделанной многими советскими специалистами в Германии, взял на себя министр вооружения Д. Ф. Устинов.

Принятию окончательного решения предшествовала поездка Гайдукова и Королёва в начале 1946 г. в Москву, где в партийных и государственных инстанциях они обосновали предложения не свертывать, а наоборот, расширить работы в Германии в едином научно-техническом центре – Институте «Норд-

хаузен». Он должен был объединить всех советских и принятых на работу немецких специалистов, все конструкторские, производственные и испытательные организации, участвующие в освоении ракеты А-4, с целью осуществить ее летные испытания и воссоздать техническую документацию для воспроизведения ракеты из советских материалов.

Эти предложения были поданы Сталину в докладной записке «Об организации научно-исследовательских и опытных работ в области ракетного вооружения в СССР» от 17 апреля 1946 г. Основные положения записки, составленной Гайдуковым и Королёвым и подписанной членами Государственного комитета обороны, были предметом совещания государственных и военных деятелей в кабинете Сталина 29 апреля 1946 г., где Л. М. Гайдуков выступил с отчетом о про-

деланной работе и предложениями по ее развитию. Это было сделано столь убедительно, что распределение основных работ между ведомствами прошло за 1 час 45 мин. И сразу было решено утвердить достигнутые договоренности в специальном постановлении Совета Министров. Это поистине историческое Постановление вышло 13 мая 1946 г., предопределив формирование отечественной ракетостроительной отрасли, включая создание всех головных организаций, от НИИ-88 до Государственного центрального полигона (ГЦП).

С 18 октября 1947 г. на ГЦП начались летные испытания трофейных ракет (часть из которых была собрана в Институте «Нордхаузен», а часть в НИИ-88, под техническим руководством С. П. Королёва) при участии Л. М. Гайдукова в Государственной комиссии по этим испытаниям.

9 марта 1948 г. Сталин провел совещание ответственных за выполнение Постановления от 13 мая 1946 г. с докладом С. П. Королёва по результатам летных испытаний А-4 и с предложением разработать более совершенную ракету. Но Сталин дал категорическое указание, основанное на ходе всей индустриализации страны: сначала полностью воспроизвести «Фау-2» в виде ракеты Р-1 без каких-либо изменений, затем вести разработку Р-2 с вдвое большей дальностью, а об Р-3 на десятикратную дальность только думать.

Дальнейшая деятельность Л. М. Гайдукова сосредоточилась в Спецкомитете СМ СССР по ракетной технике (1948–1953 гг.) и в органах управления ракетных войск. С 1953 г. он был заместителем начальника отдела Управления заместителя командующего артиллерией, а с 1955 по 1960 г. – начальником 4-го управления в Управлении начальника реактивного вооружения. Таким образом, Лев Михайлович активно участвовал в становлении нового вида Вооруженных Сил СССР, получивших название Ракетных войск стратегического назначения.

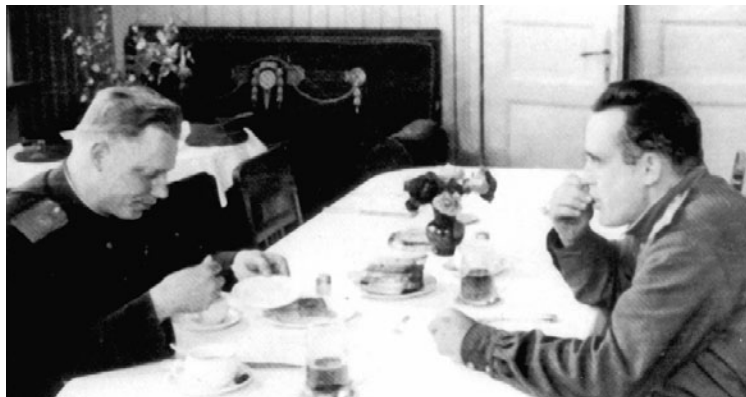
На этой работе он заслужил высшую награду государства – орден Ленина. Последней наградой Гайдукова стал второй орден Крас-

* Дальнейшая деятельность Л. М. Гайдукова была отмечена орденом Отечественной войны и полководческим орденом Суворова.

ной Звезды, которого он – уже генерал-лейтенант артиллерии – был удостоен по знаменитому указу Президиума Верховного Совета СССР от 17 июня 1961 г. за участие в подготовке и осуществлении первого в истории космического полета человека вместе с 274 другими военнослужащими, в том числе 18 членами первого отряда космонавтов.

В 1960 г. после трагической гибели маршала М. И. Неделина новым главнокомандующим РВСН был назначен Маршал Советского

Союза К. С. Москаленко, который не раз взаимодействовал с Гайдуковым в годы войны, когда тот выполнял задания в расположении его 1-й гвардейской армии. Кирилл Семёнович охотно принял помощь Льва Михайловича в том, чтобы скорее сориентироваться в особенностях командования совершенно новым для него видом Вооруженных Сил, а вскоре поручил Гайдукову сформировать новое Управление главного инженера РВСН по эксплуатации ракетного вооружения, назначив его с июля 1962 г. своим заместителем по вооружению – главным инженером РВСН.



▲ Гайдуков и Королёв за завтраком

Однако этому назначению не суждено было воплотиться в жизнь. В апреле 1962 г. К. С. Москаленко неожиданно был переведен на должность главного инспектора Министерства обороны СССР, а пришедший ему на смену главком С. С. Бирюзов решил, что главным инженером РВСН должен быть генерал-полковник из его команды, и Гайдукову вскоре пришлось выйти в отставку.

Его исключительный организационный и военный опыт был востребован в Госкомитете по оборонной технике и с 1965 г. – в Министерстве оборонной промышленности.

Здесь в тесном сотрудничестве с министром С. А. Зверевым, а затем с молодым первым заместителем министра Б. М. Белоусовым Лев Михайлович занимался работой Научно-технического совета и Коллегии министерства, готовя их важнейшие решения.

В последние годы работы в Миноборонпроме Гайдуков много помогал Белоусову в организации работ по мобильному стратегическому комплексу «Тополь». Поэтому в 1987 г., когда М. С. Горбачёв развернул кампанию

по омоложению руководящих кадров, Лев Михайлович пошел работать консультантом в Московский институт теплотехники, где уже работали оба его сына, Александр и Владимир.

После того, как ему исполнилось 85 лет, сыновья настояли, чтобы отец ушел на отдых. К сожалению, отдых оказался недолгим. Через три года, 24 января 1999 г., заслуженный ветеран ГМЧ, РВСН и ракетно-космической отрасли Лев Михайлович Гайдуков скончался и был похоронен на Ваганьковском кладбище.

Коллеги отмечают юбилей

И. Извеков.

«Новости космонавтики»

28 января состоялось расширенное заседание редколлегии научно-популярного общественно-политического журнала «Российский космос», учрежденного Международной ассоциацией участников космической деятельности (МАКД). Члены редакционного совета, представители руководства ведущих предприятий отрасли, авторы и партнеры журнала собрались в зале коллегий Роскосмоса, чтобы отметить пятилетие со дня выхода в свет первого номера.

Открыл заседание Анатолий Николаевич Перминов. Он особо отметил просветительскую и пропагандистскую роль издания: «Быстро летит время. Кажется, еще совсем недавно обсуждали первый номер нашего журнала. Думали над рубриками, разрабатывали темы, корпели над тем, как поинтереснее, ярче оформить полосы, спешили в типографию... И вот уже в биографии «Российского космоса» первая круглая дата – пять лет работы, пять лет летописи жизни отрасли...»

Руководитель Роскосмоса отметил достижения журнала за прошедшие пять лет, немного покритиковав его создателей: «С первого номера журнала вы строго придерживаетесь намеченного вектора движения: объективно, верно и по возможности художественными средствами рассказывать о наших задачах и событиях, которыми живет отрасль. Без этих качеств ракетостроение, пожалуй, в принципе невозможно. Почему нам важно «художественно»? Ответ прост: без красоты, душевного подъема космонавтика будет мертва. От первого искреннего восхищения Юрия Гагарина видом Земли из космоса до фоторабот нынешних обитателей орбитального дома отечественную космонавтику сопровождает красота. Так что без высокого, художественного слова никак не обойтись».

Имеются в активе редакции и оригинальные находки. Например, только в «Российском космосе» вы увидите «Фотоокна», где публикуются уникальные снимки Земли, сделанные космонавтами, а также фотографии затерянных уголков дальнего космоса. В каждом номере можно узнать новости с орбиты – публикуются беседы с экипажами.

В журнале выступали различные государственные деятели: заместитель председателя Правительства Российской Федерации Сергей Борисович Иванов, теперь уже премьер-министр Белоруссии Михаил Владимирович Мясникович, президент Российской академии наук Юрий Сергеевич Осипов, академики: Б. Е. Черток, А. И. Григорьев, Л. М. Зелёный, А. А. Боярчук, В. Е. Фортков, Г. С. Голицын, М. А. Грачёв, В. Г. Бондур и многие другие авторитетные ученые. По-моему, не хватает выступлений простых людей... Я не критикую – просто, мне кажется, хорошо было бы, чтобы были и выступления простых людей, причем не из ракетно-космической отрасли, а тех, кто читает журнал. Их мнения о нашей космонавтике...»

Главный редактор «Российского космоса», летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза член-корреспондент РАН В. П. Савиных пообещал учесть все замечания А. Н. Перминова и отметил, что журнал и дальше будет работать «в том же направлении». Виктор Петрович поблагодарил руководство Роскосмоса, учредителя журнала – МАКД и всех, кто сегодня помогает изданию.

Руководитель Федерального космического агентства наградил членов редколлегии, авторов и партнеров «Российского космоса» за личный творческий вклад в реализацию космических программ и проектов: знаком К. Э. Циолковского – Ю. М. Урличича, генерального директора – генерального конструктора ОАО «Российские космические системы»; знаком С. П. Королёва – В. С. Губарева, редактора; А. Н. Давидюка, заместителя главного редактора; В. П. Савиных, главного редактора; знаком Ю. А. Гагарина – В. Ю. Артемьева,

генерального директора – главного конструктора ОАО «НПО ИТ»; Е. Т. Белоглазову, редактору; Е. В. Коростелеву, бильд-редактору; М. В. Осипенко, дизайнера; В. А. Попова, ответственного секретаря.

Авторам и партнерам журнала «Российский космос» А. Ф. Зубахину, Д. Б. Пайсону, А. В. Ткачеву и В. А. Шабалину были вручены почетные грамоты. Благодарность объявлена Н. Л. Бурцевой, Ю. В. Рубцову и В. В. Юрко.

Юбиларов поздравили Ю. М. Урличич, В. С. Губарев, В. Ю. Артемьев и другие. Прозвучали и дружеские замечания, направленные на улучшение журнала, от ученого секретаря Роскосмоса А. Г. Милованова.

Выступая на праздничном редсовете, главный редактор журнала «Новости космонавтики» И. А. Маринин сказал: «Мы делаем общее дело на благо отечественной космонавтики. В наших журналах разный стиль, разной сложности материалы, которые кому-то нравятся, кому-то – нет. Ваш журнал может гордиться прекрасными публикациями и высокохудожественным дизайном. Ваши корреспонденты регулярно выходят на очень высокие уровни и общаются с руководителями страны, ведущими учеными и конструкторами. Очень интересно направление «будущее космонавтики». И, конечно, много материалов, доступных подрастающему поколению. В общем, много того, что недоступно нам в силу специфики НК. За прошедшие годы у обоих журналов сложился свой круг читателей, поэтому мы не конкурируем, а взаимно дополняем друг друга, стараемся помогать друг другу. Ведь два космических журнала для великой России – совсем не много!» В заключение Игорь Маринин от имени дружного коллектива «Новостей космонавтики» пожелал всем причастным к созданию журнала «Российский космос» здоровья и удачи, творческого полета и вручил главному редактору В. П. Савиных книгу «Космические крылья» Вадима Лукашевича и Игоря Афанасьева, авторов НК.

С использованием сообщения пресс-службы Роскосмоса