

Журнал для профессионалов
и не только

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

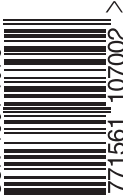


2009

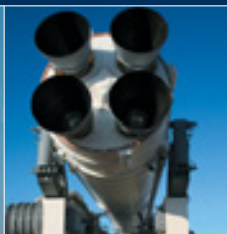
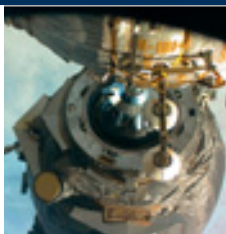
ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

№ 04

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:

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

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров
Специальный корреспондент: Александр Ильин
Дизайн и верстка: Олег Шинькович
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Иван Сафронов
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
ГП «Московская типография №13»
Подписано в печать 30.03.2009 г.
Журнал издается с августа 1991 г.
Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати № 0110293

Подписные индексы НК:

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

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

В номере:

ЮБИЛЕИ

1 Главный конструктор космических радиосистем. К 100-летию со дня рождения М.С. Рязанского

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

4 *Ильин А.* Полет экипажа МКС-18. Февраль 2009 года
5 *Красильников А.* Завершение полета «Прогресса М-01М»
7 *Красильников А.* «Прогресс М-66»: запуск с 31-й площадки
8 *Красильников А.* Выход сдвинули из-за шаттла
9 *Ильин А.* Воспитанницы кадетского корпуса в ЦУПе
10 *Афанасьев И.* Индийские планы получают финансирование

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

11 *Шамсутдинов С.* О космонавтах и астронавтах

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

12 *Лисов И., Розенблюм Л.* Иран – десятая космическая держава
16 *Афанасьев И., Воронцов Д.* Секреты «Посланника»
20 *Кучейко А.* NOAA-19: конец тридцатилетней серии TIROS-N
23 *Мохов В.* Два февральских «Экспресса». В полете очередной АМ и первый МД
27 *Журавин Ю.* Ariane 5: работа на бизнес и оборону
29 *Афанасьев И.* Военные «Спирали»
31 *Чёрный И.* Непослушный «теленок» и погибший спутник
32 *Соболев И.* ОСО: таким он был...
37 *Ильин А.* Telstar-11N вышел на орбиту
39 *Павельцев П.* Февральская «Радуга-1»

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

42 *Лисов И.* Орбитальное ДТП
48 *Афанасьев И.* Посадка «Космоса-2445»
49 *Ильин А.* Новые «Ямалы» от Thales Alenia Space

КОСМОС – ЗЕМЛЯНАМ

50 *Афанасьев И.* Первое заседание совета по использованию результатов космической деятельности
51 *Афанасьев И.* Космический потенциал для повседневной жизни. Интервью с В.Г. Безбородовым

ЭКОЛОГИЯ

55 *Фадеев А., Самброс В.* Экологическая безопасность космической деятельности

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

56 *Чёрный И.* Представлен новый японский носитель
57 *Чёрный И.* Возрождение британского ракетостроения?

ВОЕННЫЙ КОСМОС

58 *Извеков И.* «Воронеж» под Армавиром на опытном дежурстве
59 *Чёрный И.* «Космические туристы» в погонах

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

60 *Шамсутдинов С.* Новые назначения в Роскосмосе
60 *Чёрный И.* Назначен новый руководитель НКAV
61 *Лисов И.* Страсти вокруг бюджета NASA

КОСМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

62 *Шаров П.* «Марс-500». Утвержден экипаж второго этапа

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

64 *Соболев И., Павельцев П.* За завесой вечной тьмы...
65 *Ильин А.* Рассвет у Марса
66 *Шаров П.* New Horizons: треть пути пройдено

СТРАНИЦА КОЛЛЕКЦИОНЕРА

67 *Ильин А.* История пилотируемой космонавтики в живописи
68 *Маринин И.* Космической почте – 40 лет

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

70 *Афанасьев И., Воронцов Д.* Дуэль шпионов: как спутник победил самолет

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

72 *Ильин А.* Памяти Конрада Данненберга
70 *Шамсутдинов С.* Памяти Роберта Вуда

Главный конструктор космических радиосистем

К 100-летию со дня рождения Михаила Сергеевича Рязанского

5 апреля 2009 г. одному из основоположников советской космонавтики Михаилу Сергеевичу Рязанскому исполнилось бы 100 лет.

Михаил Сергеевич входил в состав легендарного Совета главных конструкторов, возглавляемого С. П. Королёвым и определявшего направления и пути создания советской ракетно-космической техники. Конечно, становление Советского Союза как мировой космической державы было обеспечено трудом и энтузиазмом всего советского народа, но определяющим началом явились воля и интеллект небольшой группы ученых-организаторов, взявших на себя сопряженную с огромным риском ответственность за движение на неизведанном пути.

В Совете главных М. С. Рязанский представлял информационную, как теперь принято говорить, интеллектуальную, компоненту ракетно-космических систем, обеспечивающую управление ракетными и космическими объектами, добычу, передачу и обработку информации радиоэлектронными средствами.

Вследствие жесточайшей секретности, царившей в эпоху наших основных достижений в космосе и распространеннейшей даже на такие сугубо научные программы, как полеты к Луне, Венере и Марсу, Михаил Сергеевич, как, впрочем, и остальные главные конструкторы, был неизвестен советскому народу. В единственной научной публикации о полете наших станций к Марсу среди соавторов промелькнула фамилия «М. С. Михайлов», за которой скрывался М. С. Рязанский.

К сожалению, до сих пор по отношению к этому ученому действует инерция недооценки и замалчивания его роли в отечественной космонавтике. И нашим долгом является устранение этой несправедливости.

Началом профессиональной деятельности М. С. Рязанского в области радиоэлектроники можно считать 1928 год, когда он по запросу знаменитой Нижегородской лаборатории был направлен в нее на постоянную работу в качестве старшего лаборанта. Эта лаборатория была первой советской научно-исследовательской организацией в

области радиотехники. Положение о ней было подписано В. И. Лениным еще в 1918 г. В Лаборатории трудились выдающиеся ученые: М. А. Бонч-Бруевич, Л. И. Мандельштам, Н. Д. Папалекси, А. А. Пистолькорс и др.

В начале 1930-х годов Нижегородская лаборатория была преобразована в Центральную военно-индустриальную лабораторию, позднее – в Особое техническое бюро, а затем – в НИИ-20. Работая в этом институте, М. С. Рязанский занимался проблемами дистанционного радиоуправления самолетами, танками и торпедными катерами.

В разгар войны, в 1943 г., он в составе группы молодых радистов получил Сталинскую премию за создание первого советского радиолокатора «Пегматит», который был запущен в серийное производство и принят на вооружение Красной армии. Знаковым событием биографии Михаила Сергеевича и, наверное, всей истории советской космонавтики стала его командировка в 1945 г. в Германию в качестве главного инженера Госкомиссии во главе группы специалистов НИИ-20 для ознакомления с немецкими работами по созданию ракет V-1 и V-2 (A-4). В Германии произошло знакомство М. С. Рязанского с С. П. Королёвым, Н. А. Пилюгиным и другими специалистами, составившими впоследствии костяк руководителей ракетной отрасли, которых С. П. Королёв неформально объединил в знаменитый Совет главных конструкторов.

В мае 1946 г. вышло в свет постановление Совета Министров СССР, определившее создание «Научно-исследовательского института с проектно-конструкторским бюро по радио- и электроприборам управления дальнебойными и зенитными реактивными снарядами». Таково первое название института, который сегодня все знают как ФГУП «Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения». М. С. Рязанскому было поручено возглавить группу по его созданию. Позднее институт был переименован в НИИ специальной техники, и Михаил Сергеевич стал его главным

инженером и одновременно главным конструктором автономного управления разрабатываемой в СССР ракеты Р-1 и комбинированной системы управления отечественной ракеты Р-2. Созданная на базе V-2, ракета Р-2 превосходила свой прототип по ряду существенных параметров, таких как дальность (600 км вместо 250 км) и наличие отделяемой головной части.

НИИ специальной техники последовательно переименовывался в НИИ-885, предприятие п/я 2427, п/я Г-4149, НИИП, НПО «Радиоприбор» и, наконец, ФГУП РНИИ КП.

В 1956 г. за создание комбинированной системы управления стратегической ракеты средней дальности Р-5М М. С. Рязанский был удостоен звания Героя Социалистического Труда, а НИИ-885 награжден первым орденом Трудового Красного Знамени.

В 1957 г. первой в мире межконтинентальной баллистической ракетой Р-7 (8К71) на орбиту был выведен Первый искусственный спутник Земли. На нем стоял радиопередатчик, разработанный в НИИ-885 под руководством М. С. Рязанского; непосред-



ЮБИЛЕИ





венным разработчиком был Вячеслав Иванович Лаппо. Передатчик создавался в условиях полной априорной неопределенности, так как до этого в космосе ничего еще не летало. Весь мир с восторгом слушал знаменитое «бип... бип...» из космоса.

В 1961 г. с помощью ракеты-носителя 8К72К был осуществлен запуск первого в мире пилотируемого корабля «Восток». На активном участке полета управление осуществлялось с помощью комбинированной системы управления.

До 1963 г. в НИИ приборостроения развивались два направления по управлению баллистическими ракетами: радиоуправление с наземных пунктов, идеологами которого были М. С. Рязанский и М. И. Борисенко, и автономное управление, возглавляемое Н. А. Пилюгиным. В результате большого прогресса в системах автономной навигации второе направление победило. В 1963 г. из НИИПа выделился НИИ автоматики и приборостроения, который возглавил Н. А. Пилюгин, долгие годы работавший под руководством М. С. Рязанского. Однако до конца жизни они оставались друзьями, а коллективы НИИП и НИИАП успешно сотрудничали и продолжают сотрудничать в создании новых систем.

На руководящих постах с момента создания института Михаил Сергеевич проработал с небольшим перерывом без малого 40 лет. Он стал лауреатом Ленинской премии, доктором технических наук и членом-корреспондентом Академии наук СССР.

Творческий путь М. С. Рязанского – это история, настоящее и в значительной степени будущее РНИИ КП. Фронт работ института расширялся очень быстрыми темпами. Одно за другим открывались новые направ-

ления: исследования Луны и дальнего космоса, пилотируемые полеты; оптико-лазерная тематика; космическая навигация, геодезия и картография; космическая связь и передача данных; дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ); наземный автоматизированный комплекс управления; спасание терпящих бедствие судов и самолетов и др.

В каждом из этих направлений М. С. Рязанскому и возглавляемому им коллективу института приходилось исследовать новые, не известные ранее проблемы, и не только решать их, но и создавать системы, успешно проходившие летно-конструкторские испытания, а там, где это требовалось, сдаваемые в эксплуатацию и на вооружение.

С помощью разработанной в институте аппаратуры были получены первые космические снимки Луны, включая ее обратную сторону, создана серия аппаратов «Луноход» и пункт управления ими. Были сделаны фотопанорамы поверхности Венеры в условиях воздействия на аппараты температуры

ставил перед институтом задачу создать космический радиоретранслятор для глобальной телепередачи репортажей с места событий. Эта задача была решена: за беспрецедентно короткие сроки коллективом, руководимым В. С. Ястребовым, был создан радиотелеретранслятор «Горизонт», который успешно функционирует и сейчас. Так было открыто новое для института направление, ныне возглавляемое Н. В. Карутиным.

В 1962 г. В. П. Васильев, основатель лазерной тематики в институте, пришел к М. С. Рязанскому с рукописным наброском технической записки, в которой содержались предложения о постановке работы по лазерной гироскопии. Михаил Сергеевич сразу оценил перспективность этого направления и, несмотря на возражения автора, что это лишь «сырой» черновой набросок, тут же поехал с ним в министерство, а вернулся оттуда с решением о постановке в институте крупномасштабной работы по лазерной тематике. В результате на институт была возложена головная роль по разработке лазерных систем для ракетно-космической отрасли. Были разработаны и созданы уникальные квантово-оптические приборы и системы, такие как



+500°C и огромного давления венерианской атмосферы, а также снимки Марса с орбиты. Эти работы велись А. С. Селивановым под руководством М. С. Рязанского и его ближайшего соратника и друга Евгения Яковлевича Богуславского.

Для передачи и приема информации был создан уникальный Дальний радиоконкомплекс с гигантскими 70-метровыми полноповоротными антеннами П-2500, расположенными в Евпатории и Уссурийске. Непосредственным разработчиком этих антенн был В. А. Гришмановский.

В то время многие принципиальные решения принимались оперативно. Приведем несколько примеров.

За полтора года до открытия Олимпиады-1980 в Москве министр общего машиностроения С. А. Афанасьев по-

бортовой и наземный лазерные дальномеры, квантово-оптическая лазерная система на горе Майда-нак. В 1995 г. на базе лазерного отделения был создан Научно-исследовательский институт прецизионного приборостроения.

В последнее время муссируется вопрос о якобы фальсификации американцами событий, связанных с программой «Аполлон» и высадкой человека на Луну в 1969 г. В этой связи интересны воспоминания старейшего работника института Е. П. Молотова, бывшего в то время техническим руководителем НКУ дальнего космоса. В 1967 г. секретарь ЦК КПСС Д. Ф. Устинов, курировавший оборонную промышленность страны, дал поручение главному конструктору НИИ-885 М. С. Рязанскому создать специальный контрольный радиоконкомплекс для приема сигналов с кораблей программы «Аполлон». Уже в ноябре 1968 г. этот комплекс был развернут на НИП-10 в Симферополе на базе 32-метровой антенны ТНА-400. С его помощью с декабря 1968 по ноябрь 1969 г. велось слежение и принималась информация с космических кораблей «Аполлон-8», -10, -11 и -12.

Как отмечают соратники М. С. Рязанского, его руководство проектированием новых





паратуру для долговременных орбитальных станций «Мир» и МКС. Одним из результатов работ Михаила Сергеевича, Михаила Ивановича Борисенко и Николая Емельяновича Иванова стало открытие нового направления космических навигационных систем, которое, в свою очередь, привело к созданию системы ГЛОНАСС.

Заслуги Михаила Сергеевича высоко оценены. Ему присвоены звания Героя Социалистического Труда, лауреата Сталинской и Ленинской премий. Он награжден четырьмя орденами Ленина, орденом Октябрьской революции, двумя орденами Трудового Красного Знамени, медалями. Будучи членом-корреспондентом Академии наук СССР, он не предпринимал специальных усилий для получения звания «полного» академика, что обычно практикуется в этой среде.

Если говорить о человеческих качествах Михаила Сергеевича, в первую очередь надо отметить, что он был глубоко интеллигентным человеком. Это проявлялось в его речи, манере поведения и общения с самыми разными людьми. В разговоре с подчиненными он не повышал голос, не использовал бранных слов, а если приходилось устроить выговор по делу, то чувствовалось, что ему это даже более неприятно, чем самому виновнику. Он ко всем обращался на «Вы», что и тогда, и теперь нетипично для руководящего работника. М.С. Рязанский по природе был очень скромным человеком, никогда не выставлял напоказ свои регалии и награды, а их было немало.

5 августа 1987 г. Михаила Сергеевича Рязанского не стало. При жизни не придавал значения внешней атрибутике, поэтому мало осталось сувениров и реликвий, характеризующих его жизнь и деятельность. Но остались поставленные им вехи в развитии отечественной космонавтики, люди, которые продолжают его дело, благодарная память коллег, учеников и сотрудников созданного им РНИИ КП.

В дни юбилейных мероприятий, посвященных 100-летию со дня рождения М.С. Рязанского, на фасаде здания института будет открыта мемориальная доска с его портретом и текстом: «Главный конструктор радиосистем ракетно-космической техники Михаил Сергеевич Рязанский работал в этом здании с 1946 по 1986 год».

Публикация подготовлена РНИИ КП

радиотехнических комплексов было предметным, но без мелочной опеки, так как он доверял специалистам. Принципиальные же вопросы проектирования всегда держал под своим пристальным вниманием, лично участвовал в решении сложных, а порой и драматичных задач в нашей космонавтике, проявляя при этом неординарность мышления и изобретательность.

В 1985 г. на пилотируемой станции «Салют-7» по ошибочной команде оператора, поданной с Земли, были обесточены все передатчики дальней радиосистемы (ДРС).



В результате объект оказался неуправляемым с неизвестным состоянием всех систем. Было принято решение отправить туда спасательную экспедицию в составе двух космонавтов. Для составления программы ремонтных работ необходимо было знать состояние системы энергоснабжения, однако станция была недоступна для наблюдения. Михаил Сергеевич нашел остроумное решение этой задачи. Если система энергоснабжения функционирует, то получают питание дежурные приемники, а следовательно, должны работать их гетеродины и их слабое излучение должно «просачиваться» через бортовые антенны. Для обнаружения этого факта было предложено навести на станцию антенну дальнего радиокомплекса П-2500, способного принимать информацию с расстояний в сотни миллионов километров. Сигналы с «Салюта-7» были обнаружены и идентифициро-

ваны, результаты этого эксперимента использованы при составлении плана работ бригады космонавтов, которая блестяще справилась с поставленной задачей.

М.С. Рязанский как по-настоящему мудрый человек сумел противостоять господствующей тогда тенденции глобальной милитаризации космической деятельности. В значительной мере благодаря ему в интересах военного космоса не были свернуты научные космические программы, тем самым Советский Союз получил ряд приоритетных результатов мирового значения.

В 1975 г. в условиях «холодной войны» была осуществлена стыковка и совместный полет советского корабля «Союз» и американского «Аполлона». Радиоаппаратура «Союза» была разработана Е.Н. Галиным под непосредственным руководством Михаила Сергеевича.

В 1978 г. правительство СССР решило совместно с США, Канадой и Францией принять участие в создании международной космической системы поиска и спасения терпящих бедствие судов и самолетов КОСПАС/SARSAT. Головную роль по советскому сегменту этой системы (проект КОСПАС) поручили НИИ космического приборостроения. Руководил работами Ю.Ф. Макаров, а затем А.С. Селиванов и В.И. Рогальский. Через 30 суток после успешного завершения летных испытаний КОСПАС-1 обеспечил спасение экипажа потерпевшего катастрофу канадского самолета.

Заложенные при М.С. Рязанском основы систем радиообеспечения пилотируемых программ дали возможность разработать ап-



А. Ильин. «Новости космонавтики»
 Фото NASA

В ожидании грузовика

В начале февраля экипаж МКС начал подготовку к встрече первого в этом году грузового корабля «Прогресс М-66». 2 февраля командир МКС-18 Майкл Финк и бортинженер Юрий Лончаков провели 40-минутную проверку телеоператорного режима управления (ТОРУ). Система ТОРУ используется для стыковки грузовика в режиме дистанционного управления, если возникнут проблемы с автоматическим режимом.

Но прежде чем приступить к тесту, космонавты с помощью аппаратуры «Зонд Лэнгмюра» провели эксперимент ФИ-11 «Обстановка». «Зонд Лэнгмюра», который Финк и Лончаков установили за бортом МКС в конце декабря, предназначен для измерения электромагнитных полей вокруг станции. По мнению специалистов, влияние этих полей могло быть причиной несрабатывания одного из пиропатронов корабля «Союз ТМА» при спуске экипажей МКС-15 и МКС-16. Собранные с помощью «Зонда Лэнгмюра» данные позволят понять, какие вредные факторы могут действовать на пристыкованные к станции корабли, и в конечном итоге обезопасить «Союзы» от негативного воздействия этих факторов, а значит, исключить срывы в баллистический спуск при посадках.

В тот же день Финк провел в перчаточном ящике MSG три прогона эксперимента InSpace-2 по изучению структуры парамагнитных агрегатов в коллоидных эмульсиях и смонтировал в Node 2 аппаратуру EarthKAM для съемки Земли по заявкам школьников.

Наконец, по командам из ЦУП-Х мобильный транспортер на ферме станции был переведен с точки WS4 на WS1 и после проверки отбыл на позицию WS6, в которой он должен работать при встрече шаттла.

3 февраля Юрий Лончаков провел эксперимент «Пилот» и продолжил эксперимент «Обстановка», а астронавты NASA Майкл Финк и Сандра Магнус занимались своими экспериментами и изучали циклограмму внекорабельной деятельности STS-119.

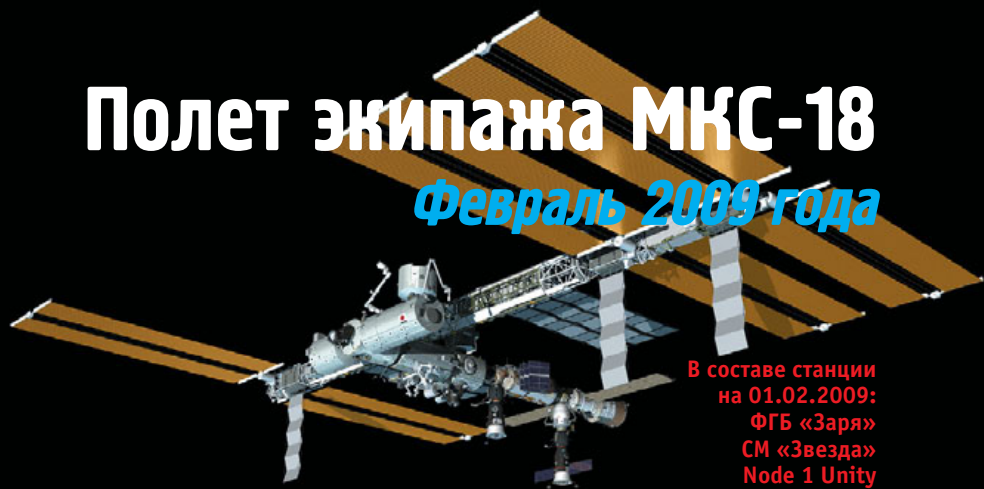
С помощью эксперимента «Пилот» ученые пытаются выяснить, как длительная не-

▼ С помощью тестера, двух рук и советов с Земли Юрий Лончаков проверяет что-то в модуле «Пирс»



Полет экипажа МКС-18

Февраль 2009 года



Экипаж МКС-18:
 командир — Майкл Финк
 бортинженер-1 — Юрий Лончаков
 бортинженер-2 — Сандра Магнус

В составе станции на 01.02.2009:
 ФГБ «Заря»
 СМ «Звезда»
 Node 1 Unity
 LAB Destiny
 ШО Quest
 СО1 «Пирс»
 Node 2 Harmony
 АРМ Columbus
 JEM Kibo
 «Союз ТМА-13»
 «Прогресс М-01М»

весомость влияет на реакцию космонавтов при работе на тренажере стыковки. Этот комплекс медицинских исследований проводят в первые дни пребывания на станции, а затем каждые 45 дней. Энцефалограмма и электрокардиограмма космонавта, а также показатели артериального давления, частота дыхания и другие параметры поступают на ноутбук, а затем передаются на Землю. Врачи оценивают изменения реакций человека и его способность управлять кораблем. Кроме того, космонавту очень быстро показывают картинку, и он должен определить, правильные они или нет. Эксперимент «Пилот» позволит разработать средства и методы, которые помогут человеку сохранять операторские навыки в дальних космических путешествиях.

Намеченная на 4 февраля вторая коррекция орбиты МКС для приема грузового корабля и шаттла была отменена. Вопрос о целесообразности маневра в течение нескольких дней обсуждался с американскими партнерами, и в результате было решено коррекцию не проводить и отстыковать «Прогресс М-01М» 6 февраля. Юрий и Майкл сняли с грузовика электронный блок ТА251МБ и установили стыковочный механизм.

5 февраля в ходе сеанса связи состоялась беседа вновь избранного патриарха Московского и всея Руси Кирилла с экипажем МКС. Лончаков поздравил Его Святейшество с возведением на Московский патриарший престол и пожелал Божьей помощи в первосветительском служении.

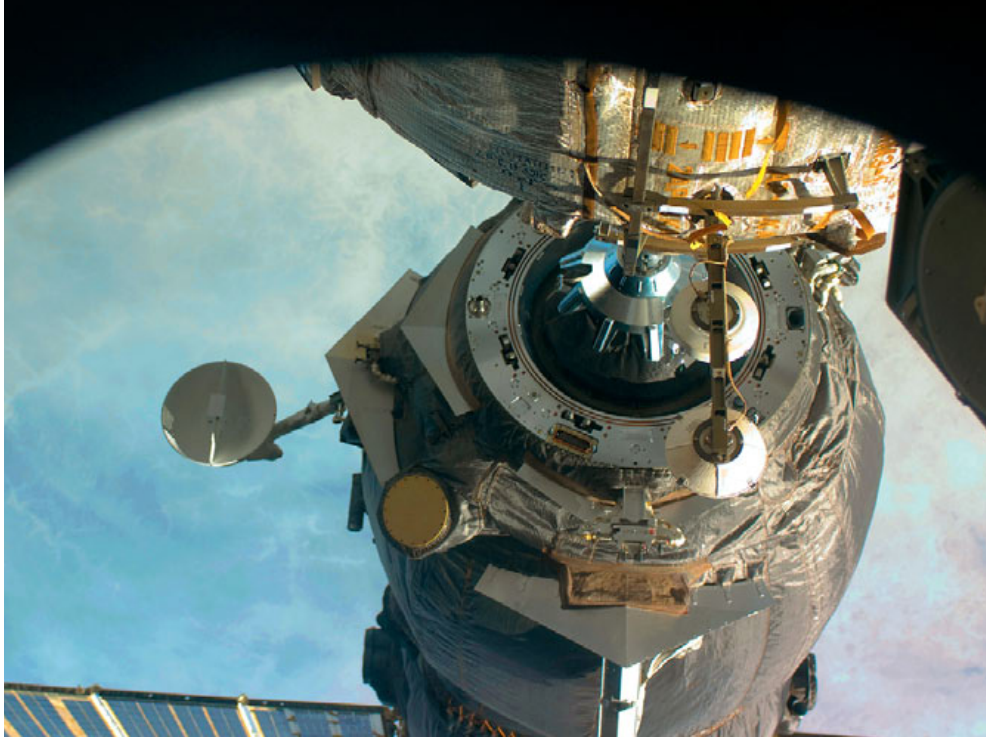
6 февраля Майкл Финк в роли оператора и Сандра Магнус в роли испытуемого помогали ученым разрабатывать методику сохранения работоспособности космонавтов во время длительных полетов. Свыше трех часов они выполняли исследования с использованием устройства «Браслет-М».

«Браслетами», эргонометрическими приспособлениями, улучшающими самочувствие, снабжают всех космических путешественников, но научные исследования их применимости далеко не закончены. «Мы совместно с американскими коллегами проводим отработку методики изучения ответной реакции сердечно-сосудистой системы на воздействие «Браслета», чтобы понять, нужно ли его носить длительное время, а также при подготовке к посадке», — сообщила руководитель медгруппы ЦУПа-М Ирина Алферова.

«Браслетами» называют сделанные из упругого эластичного материала манжеты, которые надевают на верхнюю часть бедер и постепенно пережимают ими вены, подбывая такой режим, чтобы параметры соответствовали тем, которые были в горизонтальном или даже в сидячем положении на Земле. Для определения этих параметров каждому космонавту перед полетом проводят индивидуальную «подгонку» изделия.

В качестве инструмента исследований используется установленная на американском сегменте МКС современная ультразвуковая установка, которая в режиме реального времени «смотрит» сердце и сосуды. В ходе эксперимента сначала выполняют фоновое обследование работы сердца, сосудов, аорты и вен нижних конечностей члена экипажа. Затем он надевает «Браслет-М», носит его какое-то время в ожидании, пока в ногах накопится достаточное количество крови, а

В заголовке — конфигурация МКС на 13 февраля 2008 года, после стыковки с «Прогрессом М-66»



▲ «Прогресс М-01М» отстыковывается от станции

затем проводит повторное обследование с помощью УЗИ-установки. В процессе эксперимента обеспечивается видео- и голосовая связь между бортом МКС и «Землей», и специалисты в режиме онлайн могут корректировать действия астронавта.

Завершение полета «Прогресса М-01М»

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

6 февраля в 07:10:44 ДМВ (04:10:44 UTC) корабль «Прогресс М-01М» отчалил от Стыковочного отсека «Пирс», где он находился в течение 68 дней, управлял станцией по крену и выполнил тестовый подъем ее орбиты.

В 07:14:00 и 07:20:10 грузовик осуществил два маневра увода от МКС: первый – при помощи двух двигателей причаливания и ориентации ДПО (величина импульса – 0.75 м/с, продолжительность работы – 15 сек), второй – на четырех ДПО (1.98 м/с, 30 сек).

Со станции вместе с прочим мусором кораблем был удален старый скафандр «Ор-

лан-М» №25, привезенный туда еще в январе 2004 г. и использовавшийся в 13 выходах в открытый космос.

В течение двух суток на «Прогрессе М-01М» продолжались испытания модернизированных систем управления движением и навигацией (с новой ЦВМ-101) и бортовых измерений (с новой цифровой телеметрической системой МБИТС). Об их итогах кратко рассказал руководитель полета российского сегмента МКС Владимир Соловьев:

«При возвращении грузовика на Землю было меньше замечаний, чем при его полете к станции. Тогда у нас было четыре достаточно значительных блока замечаний, связанных с математикой, системой сближения и наземной выдачей команд. Теперь же довольно много проведенных тестов в целом показали, что «математику» мы, в общем-то, подотремонтировали успешно, и двигательная установка (ДУ) у нас тормозила точно».

6 февраля корабль исполнил два импульса на торможение. Первый – для эксперимента «Плазма-Прогресс» (НК №11, 2007) с построением специальной ориентации и включением сближающе-корректирующего двигателя (СКД) в 10:17:50 в зоне видимос-

ти радара некогерентного рассеяния в Иркутской области (22.877 м/с, 45 сек). Второй – в 11:49:00 (2.906 м/с, 35 сек) с использованием четырех ДПО для тестирования второго коллектора комбинированной ДУ аппарата.

Всего на проведение четырех маневров было затрачено 66.125 кг топлива. Орбита 401-й машины на 1163-м витке спуска имела параметры (в скобках – орбита МКС при расстыковке):

- наклонение – 51.66° (51.66);
- минимальная высота – 274.13 км (351.17);
- максимальная высота – 362.81 км (374.28);
- период обращения – 90.62 мин (91.61).

8 февраля в 10:32:00 ДМВ (07:32:00 UTC) грузовик с помощью СКД осуществил тормозной импульс (66.04 м/с, 127 сек) для сведения с орбиты. Через полвитка «Прогресс М-01М» вошел в плотные слои земной атмосферы и разрушился. Несгоревшие элементы его конструкции упали в Тихом океане приблизительно в 3560 км юго-восточнее г. Веллингтон (Новая Зеландия) в районе с центром в точке 46° 18' ю. ш. и 140° 54' з. д. при рассеивании фрагментов по продольной и боковой дальностям +650/-550 км и ±100 км соответственно.

По данным баллистика ЦУП-М А. Киреева

Сообщения

◆ 3 февраля Юрий Лончаков посвятил 5 часов своего времени сервисному обслуживанию системы бортовых телеметрических измерений в модуле СМ «Звезда». Он произвел замену моноблока ТА968МА. – А.И.

◆ 4 февраля Сандра Магнус работала в европейском модуле Columbus: она произвела обслуживание с добавлением расходных материалов Лаборатории физики жидкостей FSL (Fluid Science Laboratory). – А.И.

◆ 6 февраля бортинженер МКС-18 Юрий Лончаков заменил оборудование российского санузла. На этот раз работы с космическим туалетом не были связаны с какими-то неполадками в его работе, а являлись плановыми. Лончаков заменил бак-приемник урины и установил новые фильтры. – А.И.

▼ «Сейчас только добавим лучку – и будет отличный обед»



НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ • №4 (315) • 2007 г. • том 19

▼ А мужики любят что попроще



А. Красильников.
«Новости космонавтики»

«Прогресс М-66»: запуск с 31-й площадки

10 февраля в 08:49:46.255 ДМВ (05:49:46 UTC) с пусковой установки №6 на 31-й площадке космодрома Байконур стартовыми расчетами предприятий Роскосмоса был успешно выполнен пуск ракеты-носителя (РН) «Союз-У» (11А511У №Ю15000-115) с транспортным грузовым кораблем (ТКГ) «Прогресс М-66» (11Ф615А55 №366).

В 08:58:35.518 аппарат отделился от 3-й ступени РН и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- > наклонение – 51.63° (51.66 ± 0.06);
- > минимальная высота – 192.89 км (193^{+7}_{-15});
- > максимальная высота – 248.13 км (245 ± 42);
- > период обращения – 88.61 мин (88.59 ± 0.37).

В каталоге Стратегического командования США кораблю присвоили номер **33593** и международное обозначение **2009-006А**.

366-ю машину доставили на Байконур 13 октября, а ракету для ее запуска – 16 декабря 2008 г. На космодроме корабль исполнял роль дублера нового грузовика «Прогресс М-01М» (НК №1, 2009) на случай, если он не сможет состыковаться с МКС. «Прогресс М-66» – один из трех последних грузовых кораблей, имеющих устаревшие БЦВК «Аргон-16» и аналоговую телеметрическую систему. Вторым и третьим будут «Прогресс М-67» и «Прогресс М-С02» соответственно.

Стартовый комплекс 17П32-6: первый «Прогресс» за 16 лет!

Пуск 10 февраля оказался дважды знаменательным для СК 17П32-6 площадки 31. Это был первый старт с 6-й пусковой установки, выполненный в рамках программы МКС, и впервые за 16 лет с нее запустили грузовый корабль (предыдущий «Прогресс М-15» стартовал 27 октября 1992 г.).

Начало использования СК 31-й площадки в интересах пилотируемой программы вызвано резким увеличением с этого года количества стартов российских кораблей к МКС (четыре «Союза» и шесть «Прогрессов» в 2009 г. против двух «Союзов» и четырех

«Прогрессов» в 2008 г.), для осуществления которых стало недостаточно мощности одного «гагаринского» комплекса 17П32-5 (пусковая установка №5) 1-й площадки.

Роскосмос заблаговременно принял решение расширить возможности космодрома и за последние два года провел дооборудование СК площадки 31 под запуски «Прогрессов». Основные работы по модернизации комплекса были выполнены в течение 2007 г. и в начале 2008 г.: доработана система заправки РН, смонтирована воздушная система поддержания температурного режима КГЧ, установлена кабина чистоты, проложены кабели связи, дооборудован бункер пуска и сделаны другие технические усовершенствования.

В ближайшее время 17П32-6 должны модернизировать под пилотируемые пуски, и уже в этом году с данного комплекса намечается старт корабля «Союз ТМА». Отметим, что последний пилотируемый аппарат был запущен с 31-й четверть века назад («Союз Т-12», 17 июля 1984 г.).

В будущем эксплуатация 6-й ПУ для программы МКС позволит разгрузить «гагаринский» СК и осуществить его капитальный ремонт с «апгрейдом» под пуски ракет «Союз-2», на которые постепенно планируется «пересадить» корабли «Прогресс» и «Союз». Согласно утвержденному Роскосмосом решению о переводе РН «Союз-2-1А» на пилотируемую программу, после соответствующей адаптации с помощью нее сначала запустят несколько «Прогрессов», и только затем наступит черед «Союзов». А «Прогрессы» потом «уйдут» на ракеты «Союз-2-1Б».

Что внутри?

Масса «Прогресса М-66» при старте составляла 7088 кг, из которых 2407 кг приходилось на грузы. В грузовом отсеке корабля находилось 1238 кг аппаратуры и оборудования, в отсеке компонентов дозаправки – 919 кг топлива, кислорода и воздуха, в баках комбинированной двигательной установки – 250 кг топлива. Баки системы «Родник» питьевой водой не заправлялись.

На станцию отправляется второй российский компьютеризированный скафандр «Орлан-МК» №5 (изделие №1080005) массой 86 кг, разработанный и изготовленный в НПП «Звезда» и предназначенный для выходов в открытый космос из нашего сегмента МКС. Кроме того, грузовик везет оперативное перепрограммирующее устройство, которое может корректировать программное обеспечение микрокомпьютера скафандра.

Сейчас на станции находятся три «Орлана»: доставленный на «Прогрессе М-65» в сентябре 2008 г. новый «Орлан-МК» №4 и два старых «Орлана-М» №26 и №27. Еще один скафандр «Орлан-МК» №6 прилетит на «Прогрессе М-02М» в мае. После 30 июня, когда истечет уже несколько раз продленный срок эксплуатации «Орланов-М», их оставят научной аппаратурой и запустят в качестве миниспутников «РадиоСкаф-2» и «РадиоСкаф-3» в ходе российских выходов в ноябре–декабре 2009 г. (ВКД №24) и в 2010 г. соответственно.

На осеннем грузовике для оснащения «РадиоСкафа-2» будут отправлены солнечные батареи, передатчик, телекамера, коммутационное устройство и прибор Курского государственного технического университета для измерения неравномерности распределения нейтральных частиц в вакууме, который привяжут к правому рукаву скафандра.

Для «РадиоСкафа-3» НИИ ядерной физики МГУ изготовил дозиметры и спектрометры, которые подсчитают дозу радиации, получаемую жизненно важными органами человека в космосе на разных высотах, зафиксируют потоки тепловых нейтронов, связанных с основными грозowymi системами, и изучат потоки нейтронов под радиационными поясами. Информацию с миниспутника будут принимать университетские пункты в России, Бразилии, Германии, Испании и Мексике.

Но вернемся к 366-й машине. В корабль уложена одежда для Геннадия Падалки и Майкла Барратта, а также сменные комплекты короткого и длинного белья для прибывающего в марте на шаттле (STS-119) японца

Коити Ваката. Ко дню рождения (4 марта) Юрий Лончаков получит нарядную рубашку-поло с вышитой датой его рождения.

С прибытием «Прогресса М-66» начнется эксперимент «Структура» (исследование физических процессов кристаллизации белков для получения совершенных монокристаллов белков, пригодных для рентгеноструктурного анализа и расшифровки их строения). Для этого эксперимента предназначается укладка «Луч-2» с монокристаллами протеинов.

366-я машина доставляет новый корневой модуль массой 4.96 кг для станционной оранжереи «Лада» с семенами редиски, японской салатной капусты «Мизуна» и суперкарликовой пшеницы. Первый состоящий из шести человек экипаж МКС-20 займется их выращиванием в рамках эксперимента «Растения».

В грузовике также имеется цифровой электрокардиограф Холтера, при помощи которого Японское агентство аэрокосмических исследований JAXA желает понять влияние микрогравитации и длительного космического полета на циркадные сердечно-сосудистые и вегетативные функции астронавтов на

▼ Вот в таком виде

«Орлан-МК» укладывается на борт «Прогресса»

орбите. Суточная электрокардиограмма будет сниматься четыре раза (до полета, дважды в ходе него и по его завершении). После замеров телекамера высокой четкости HDTV зафиксирует визуальные изменения в состоянии кожи на груди космонавта в месте установки электродов холтеровского монитора.

Для японских образовательных экспериментов корабль везет:

- ❖ наконечник сложной спиральной структуры, который будет самопроизвольно вращаться в модуле Kibo и оптически изменять свое изображение, демонстрируя в космосе один из видов современного «светового» искусства;

- ❖ надеваемый астронавтом костюм для воспроизведения в невесомости нарисованного на древних китайских и японских фресках танца Hitenpo Mai («Летающий ангел»);

- ❖ два DVD-диска со вторым выпуском «Сборника космических стихотворений», включающего 24 стихотворения на тему «Есть звезды».

Для борьбы заботливая «Земля» с авитаминозом посылает 18-й экспедиции 5.5 кг свежих яблок и 3 кг апельсинов, 1 кг репчатого лука и 2.5 кг чеснока. От родных космонавтам достанутся сладкие подарки: фруктовый грильяж в шоколаде, несколько видов шоколадных конфет и вафельный торт.

В 77 контейнеров со стандартными рационами питания, составляемыми на определенный цикл исходя из научных расчетов калорий и микроэлементов, необходимых для нормального функционирования организма на орбите, помещены российские и американские блюда в равных пропорциях. Но в качестве «добавки» по просьбе экипажа МКС-18 в «Прогресс М-66» положены 54 порции любимого астронавтам российского творца с орехами, черносмородиновым и облепиховым пюре.

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-66»

Наименование	Масса, кг
В грузовом отсеке:	1238.01
♦ Средства обеспечения газового состава (измерительный комплекс ИК-0501, индикатор исправности газоанализаторов ИГ-3, комплект принадлежностей ИГ3-УВ, блок фильтров СО ₂ – 9 шт., вентилятор – 2 шт., газоанализатор окиси углерода ГЛ2106, блок фильтров СО с датчиком, преобразователи ЭП1003 и ГЛ5187, укладка с пробозаборниками АК-1М – 2 шт., датчик расхода ВИР-1М, газоанализатор разности СО ₂ ТП2286 для системы удаления углекислого газа «Воздух», газоанализатор водорода ТП1188 для системы получения кислорода «Электрон-ВМ»)	32.92
♦ Средства водообеспечения (блок колонок очистки, блок разделения и перекачки конденсата БРПК, разделитель для БРПК – 4 шт., шланг К-Г3, приемное устройство, загубник индивидуальный – 9 шт., насос ручной, блок предохранительный)	48.23
♦ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (кабель – 3 шт., насос-сепаратор МНР-НС и блокиратор МНР-БК для малогабаритного насоса-разделителя МНР-9, упаковка с вкладышами для асенизационно-санитарного устройства – 10 шт., контейнер твердых отходов – 6 шт., М-приемник со шлангом – 3 шт., укладка с салфетками – 3 шт., приемник, сигнализатор, шланг – 6 шт., тройник, штуцер угловой, емкость с консервантом, фильтр-вставка – 3 шт., контейнер бытовых отходов мягкий – 10 шт., полуразъем – 2 шт., укладка с пылесборниками)	82.49
♦ Средства обеспечения пищи (контейнер с рационами питания – 32 шт., упаковка с салфетками для средств приема пищи – 5 шт., пакет для пищевых отходов с резиновым жгутом – 100 шт., пакет для крошек – 10 шт., контейнер с набором свежих продуктов – 5 шт.)	240.36
♦ Одежда и средства личной гигиены (упаковка с влажными салфетками – 20 шт., упаковка с влажными полотенцами – 40 шт., упаковка с сухими салфетками – 6 шт., упаковка с сухими полотенцами – 17 шт., упаковка с салфетками для полости рта – 3 шт., набор для личной гигиены «Комфорт-1М» с футляром, комплект «Аэлита» – 2 шт., обувь меховая полетная, вкладыш к спальному мешку – 4 шт., белье «Камелия» – 58 шт., комбинезон сменный – 3 шт., комбинезон оператора – 2 шт., комбинезон-утеплитель, гарнитур облегченный – 16 шт., носки тонкие – 30 шт., повязка на глаза – 12 шт., система прятга «Морфей», обувь спортивная, упаковка с салфетками для водных процедур – 20 шт., укладка с жевательной резинкой)	108.41
♦ Средства оказания медицинской помощи (упаковка с пищевыми добавками, медукладка – 3 шт., медукладка с маэями, медукладка для замены лекарственных средств)	2.79
♦ Оборудование медицинского контроля и обследования (измеритель объема глотки, комплект принадлежностей для «Кардиорегистратора 90205», укладки для анализаторов крови «Рефлотрон» и мочи «Уролюкс»)	1.39
♦ Средства контроля чистоты атмосферы и уборки станции (упаковка с санитарными салфетками для поверхности – 2 шт., комплект «Фунгистат» – 3 шт., укладка с пробирками – 2 шт., укладка для микробного пробоотборника «Экосфера»)	3.39
♦ Средства индивидуальной защиты (скафандр «Орлан-МК», оперативное перепрограммирующее устройство с кабелями и переходником, батарея 825М3 – 3 шт., патрон пролотительный литиевый ЛП-9 – 2 шт.)	109.18
♦ Система обеспечения теплового режима (баллон для системы кондиционирования воздуха – 4 шт., сменная кассета пылефильтра – 20 шт., манометр абсолютного давления ВК-316М – 2 шт.)	12.32
♦ Система управления бортовой аппаратурой (блок силовой коммутации БСК-1В, кабель питания лэптопа IBM ThinkPad A31p – 2 шт., РСМСИА-адаптер беспроводной сети – 8 шт.)	2.71
♦ Средства освещения (светильник СД1-6, светильник репортажный СР-2)	2.79
♦ Средства технического обслуживания и ремонта (патронташи с инструментом и удлинителями, мешок для контейнера – 22 шт., двухкомпонентный герметик «Герметалл-1» – 6 шт., герметик «Анотерм-1у», салфетка бязевая – 10 шт.)	5.50
♦ Комплекс средств поддержки экипажа (бортиструкция РПР, бортидокументация, посылка для экипажа – 4 шт., телеметрическая станция «Источник-М», делитель мощности МЕ-711, усилитель мощности МЕ-712 – 2 шт., USB-накопитель – 3 шт., кабель – 19 шт., крейт-контроллер MR-031, модуль цифровой демодуляции MR-2502, блок питания МВР-701, переходник, ключ гаечный накидной, запасные инструменты и принадлежности для оборудования EXPOSE-R)	23.72
♦ Видео- и фотоаппаратура (видеокассета DVCAM – 10 шт., жесткий диск – 2 шт., футляр для жесткого диска камеры Nikon D1X – 2 шт.)	0.64
♦ Комплекс целевых нагрузок (аппаратура и оборудование для российских экспериментов «Биодеградация», «Дыхание», «Женьшень-2», «Кристаллизатор», «Лактолен», «Пневмокард», «Растения», «Сонкокард», «Структура», «Эксперт»)	11.37
♦ Оборудование для ФГБ «Заря» (комплект «Фунгистат», укладка с пробирками – 2 шт., прибор ТА604 для радиотелеметрической системы БР-9ЦУ-8, аккумуляторная батарея, электронный контейнер К2-ВКА-01 для системы сближения и стыковки «Курс-П»)	159.56
♦ Оборудование для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 45 шт., одежда, спортивная обувь, средства гигиены, профилактики воздействия невесомости, контроля среды обитания, оказания медицинской помощи и санитарно-гигиенического обеспечения, оборудование для скафандров EMU, лэптопов и американских экспериментов CCISS и SLEEP, европейского THERMOLAB и японских Holler и EPO)	390.24
В отсеке компонентов дозаправки:	919.40
♦ Топливо в баках системы дозаправки (окислитель – 565.00 кг, горючее – 305.20 кг)	870.20
♦ Газ в баллонах средств подачи кислорода (воздух – 20.80 кг, кислород – 28.40 кг)	49.20
В баках комбинированной двигательной установки:	
♦ Топливо для нужд МКС (при реализации штатной стыковки)	250
Всего:	2407.41



Фото С. Сергеева



Фото С. Сергеева

Сообщения

◆ Второй европейский грузовой корабль ATV назван в честь немецкого ученого Иоганна Кеплера. Об этом 19 февраля объявили в ЕКА. ATV-2 отправится к МКС в середине 2010 г.

Иоганн Кеплер (1571–1630) – немецкий астроном, один из творцов астрономии нового времени. На основе многолетних наблюдений, выполненных Тихо Браге, Кеплер открыл законы движения планет (законы Кеплера 1609, 1602 и 1618 года) и составил эфемериды. Он заложил основы теории затмений и изобрел телескоп, в котором объектив и окуляр – двояковыпуклые линзы.

Труды Кеплера во многом определили развитие науки и техники в Европе.

Изготовление ATV-2 «Иоганн Кеплер» в настоящее время идет в компании EADS Astrium в Германии. Системы стыковки и дозаправки для европейских грузовиков поставляет российская сторона. – А.И.

Для продолжения эксперимента «Женьшень-2» (получение новых биопродуцентов и генотипов растений с повышенной биологической активностью) на грузовике в специальном пенале хранятся штаммы клеток женьшеня и тиса среднего. Причем женьшень тот самый, который уже пролетал на МКС 2.5 месяца в 2008 г., и после воздействия факторов космического полета продуктивность его клеток увеличилась на 20–30% по сравнению с контрольной группой на Земле. Теперь же ученые хотят закрепить данные свойства, получив более эффективную линию клеток для последующего производства из них новых чудо-лекарств. Пенал проэкспонируют на станции до посадки корабля «Союз ТМА-13» 7 апреля.

Психологи и друзья шлют Юрию Лончакову CD-диск с лучшими произведениями классической музыки Сергея Рахманинова и трэ-диски с аудиокнигами Ивана Ефремова «Час Быка» и «На краю Ойкумены». А жена Татьяна и сын Кирилл передали ему не «электронную», а «живую» книгу «Туманность Андромеды». В свободное от работы время космонавты могут посмотреть отправляемые на корабле комедии «Труффальдино из Бергамо» и «День радио» и историческую драму «Адмиралъ» или почитать журналы «Новости космонавтики», «Российский космос» и



ГЕО, внутри которых вложены теплые письма от корреспондентов и членов редакций.

Стыковка в «автомате»

К автономному сближению с МКС грузовик приступил 13 февраля за два с половиной часа до стыковки. В его ходе корабль, задействовав двигатели СКД и ДПО, осуществил шесть маневров (3-й – в 09:02, 4-й – в 09:42, 5-й – в 09:48 и 6-й – в 09:50 ДМВ).

В 09:45 Юрий Лончаков протестировал аппаратуру телеоператорного режима управления – резервной системы стыковки корабля на случай отказа автоматической системы «Курс».

– Наблюдаем изображение станции, пока еще нечеткое, – доложил он.

В 09:52 грузовик начал 70-градусный облет МКС, по окончании которого в 09:57 выполнил 90-градусный разворот по крену и завис, нацелившись на узел Стыковочного отсека (СО) «Пирс».

– Картинка четкая, видим стыковочный узел, – сообщил бортинженер-1 станции.

Длительное 13-минутное зависание «Прогресса М-66» было вызвано ожиданием начала (в 10:07) зоны радиовидимости российских командно-измерительных комплексов.

К автоматическому причаливанию к МКС корабль приступил в 10:10, увеличив относительную скорость сближения до 0.8 м/с и протестировал координатные ДПО.

– Изображение устойчивое, стыковочный узел чистый, мишень в центре, кресты собраны, – периодически доносилось с орбиты.

В 10:14 на грузовике прошла проверка тормозных ДПО, закрылась «курсовская» антенна ориентации 2АО-ВКА и запиталась система стыковки и внутреннего перехода.

За 20 м до станции аппарат начало немного «покачивать».

– Через иллюминаторы визуальное все штатно, – заметил командир МКС Майкл Финк.

– Мишень идет к центру. Подходим к 5 м. Теперь немножко вправо от центра. Вправо вниз уходит. А сейчас к центру движется. 2 м. Мишень идет в центр. Есть касание. Сцепка. Все штатно, – спокойно завершил «репортаж» россиянин.

Стыковка «Прогресса М-66» к СО «Пирс» состоялась в 10:18:13 ДМВ.

Этот корабль будет «гостить» на МКС до 6 мая. 12 мая его сменит «Прогресс М-02М»,

старт которого планируется на 7 мая. В автономном полете после расстыковки 366-я машина осуществит многочисленные включения двигателей в рамках эксперимента «Плазма-Прогресс».

По баллистическим данным сотрудника ЦУП А. Киреева и материалам ЦУП-М, РКК «Энергия», Роскосмоса, ФКЦ «Байконур», ИТАР-ТАСС, РИА «Новости» и NASA

Выход свинупи из-за шаттла

А. Красильников

После стыковки «Прогресса М-66» руководитель полета российского сегмента станции Владимир Соловьёв поведал о будущем внеплановом выходе в открытый космос из СО «Пирс» для повторной установки европейского оборудования Expose-R на Служебном модуле (СМ) «Звезда».

– Мы сейчас обсуждаем с американцами возможность проведения после 13 марта дополнительного выхода и пытаемся понять, имеет ли смысл нам в ходе него проверить новые скафандры «Орлан-МК». Уже, так сказать, опытным экипажем. А мы считаем, что экипаж, который не просто тренировался в гидробассейне, а реально выходил, уже опытный. Вот в середине марта мы, возможно, и попробуем поработать в этих ска-

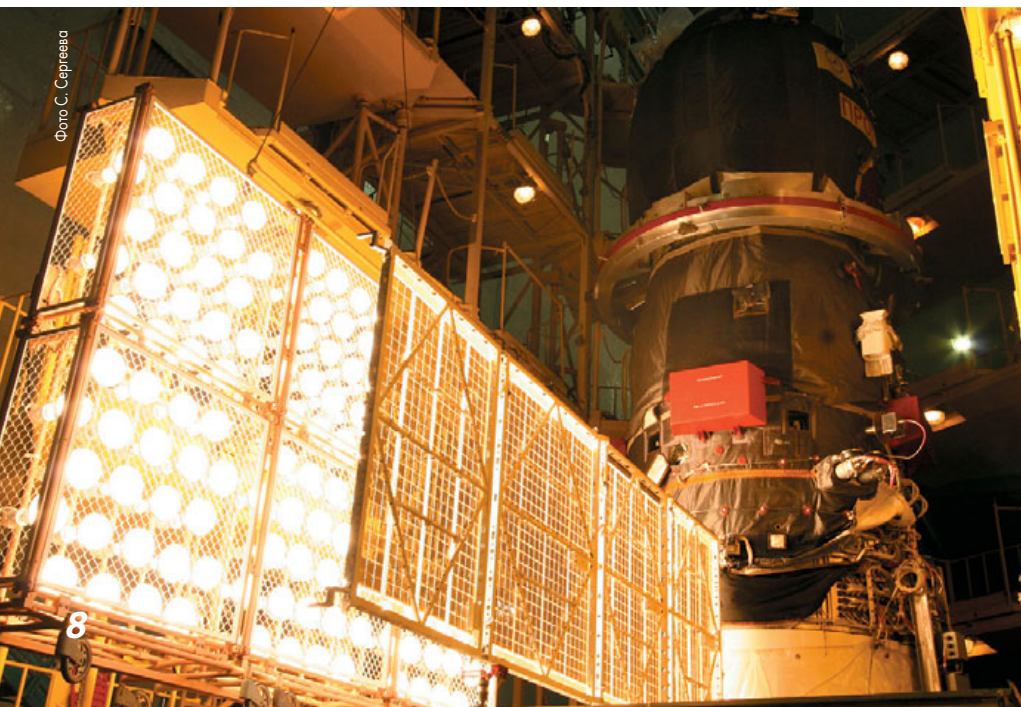




Фото Ю. Исаева

▲ Воспитанницы Пансиона на сеансе связи с экипажем МКС

фандрах. Но это еще окончательно не утверждено.

Внеплановую российскую ВКД №21а вставили в 18-ю экспедицию еще в начале января, когда стало ясно, что отсутствие электропитания аппаратуры Expose-R после ее монтажа в выходе 23 декабря 2008 г. было связано с неподключенными кабелями внутри СМ «Звезда». Дополнительную ВКД собирались провести не ранее чем через две недели после посадки STS-119, то есть при старте «Дискавери» 12 февраля и приземлении 26 февраля выход был бы возможен не ранее 12 марта.

Неоднократные переносы старта шаттла в течение февраля вследствие технических проблем (в общей сложности на целый месяц) приблизили сроки STS-119 вплотную к намеченному на 26 марта запуску «Союза ТМА-14», и времени на внеплановую ВКД между ними просто не осталось. Чтобы не поручать повторную установку Expose-R следующему экипажу, выход было решено осуществить 10 марта, за двое суток до старта «Дискавери». И, к сожалению, в старых скафандрах «Орлан-М».

Воспитанницы кадетского корпуса в ЦУПе

А. Ильин

17 февраля ЦУП-М посетили представительницы Московского кадетского корпуса «Пансион воспитанниц Министерства обороны».*

Пансион воспитанниц Минобороны РФ создан по решению министра обороны РФ А. Э. Сердюкова в рамках реализации Стратегии социального развития Вооруженных Сил Российской Федерации на период до 2020 г.

Воспитанницами Пансиона являются дети военнослужащих, проходящих военную службу в отдаленных военных гарнизонах, из неполных и многодетных семей, дочери погибших военнослужащих и участников боевых действий, награжденных государственными наградами за выполнение воинского долга.

Программа обучения, помимо предметов обязательной школьной программы, включает блок дополнительного образования: три иностранных языка, занятия танцами, спортивное, художественное и музыкальное образование.

Гостей встречали заместитель генерального директора ЦНИИ машиностроения, начальник ЦУП-М В. И. Лобачёв, первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия», руководитель полета РС МКС В. А. Соловьёв, первый заместитель председателя Государственной комиссии В. А. Гринь.

В. А. Соловьёв подробно и популярно рассказал учащимся Московского кадетского корпуса о работе МКС, об организации управления ее полетом, о взаимодействии ЦУПов разных стран в рамках этого проекта. В телевизионном канале связи девушкам была предоставлена возможность поговорить с экипажем.

Слова приветствия от космонавтов – как проверка связи: «Мы очень рады, слышим вас хорошо!» Всего 15 минут длился сеанс, но девочки (а на сеансе присутствовали 20 воспитанниц) успели спросить о многом. Гостей интересовало буквально все: страшно ли в космосе, бывает ли у работающих на борту свободное время и как его проводят, с чем можно сравнить ощущение земного притяжения после невесомости, какие забавные ситуации случаются с космонавтами в состоянии невесомости, есть ли у астронавтов друзья в России, мечтала ли Сандра в детстве стать астронавтом, как проходит обычный рабочий день на борту станции, какие праздники любят члены экипажа, какие сооружения, построенные людьми, можно видеть из космоса без специальной аппаратуры, можно ли связаться с экипажем, пока он в космосе, через Интернет и даже – общается ли Юрий Владимирович Лончаков на «Одноклассниках»...

К американским астронавтам воспитанницы обращались преимущественно по-английски. Астронавты отвечали им как на родном языке, так и по-русски. При этом Майкл Финк упомянул, что в свое время он проходил курс обучения в МАИ, и выразил благодарность институту и вообще России за свою подготовку, за знание русского языка. Больше двадцати вопросов задали девочки членам экипажа, а завершился сеанс словами благодарности, пожеланиями удачи, аплодисментами и песней. Хозяева и гости ЦУПа

* На встрече воспитанниц с экипажем МКС присутствовал командующий КВ РФ генерал-майор О. Н. Остапенко.

вместе спели песню Александры Пахмутовой и Николая Добронравова «Надежда». Далее состоялась экскурсия по ЦУПу и просмотр видеофильма о жизни на борту станции.

Закончился визит в ЦУП встречей с Героем России, летчиком-космонавтом Ю. В. Усачёвым, который осенью побывал в гостях в Пансионе воспитанниц Минобороны РФ и, по его признанию, узнав, что девочки с ответным визитом находятся в ЦУПе, «не мог не приехать, чтобы еще раз встретиться».

Виртуальный «пожар»

В НК №3, 2009 мы рассказывали о проведенной 16 января тренировке по парированию разгерметизации МКС, а 18 февраля экипаж выполнил новый урок – на этот раз он боролся с «пожаром».

Цель тренировки, которая проводится для каждого экипажа в обязательном порядке, – освежить навыки пожаротушения и проверить, на месте ли необходимое оборудование и свободны ли подходы в нему. С Земли на борт МКС сообщают, какой датчик выдал сигнал тревоги, – и экипаж тут же начинает действовать в соответствии с инструкцией («Красной книжкой»), которая специально разработана для каждого модуля, а также для «спасательной шлюпки» – корабля «Союз».

Космонавты проверяют наличие в положенном месте противогазов, анализатора атмосферы и огнетушителей, а затем, захватив анализатор, отправляются к месту «пожара». Там они замеряют уровень загрязнения атмосферы «продуктами горения» (данные также сообщаются с Земли). Затем специалисты ЦУПа дают указание, нужно ли надевать противогазы или же источник задымления можно ликвидировать без них. Экипаж в обязательном порядке отключает вентиляторы, чтобы они не давали притока кислорода и не переносили в другие отсеки продукты горения, а в особо опасных ситуациях – герметизирует «горящий отсек», чтобы обезопасить другие части станции. Вся тренировка занимает примерно час.

За время эксплуатации МКС пожаров на станции не было, однако датчики время от времени выдают сигнал ложной тревоги. Естественно, экипаж МКС обязан реагировать на каждый сигнал, даже если он оказывается ложным.

Сообщения

◆ День защитника Отечества не входит в число «красных дней» календаря, запланированных на экспедицию МКС-18, поэтому у Юрия Лончакова 23 февраля было обычным рабочим днем. В этом году полковнику российских ВВС даже не организовали сеанса связи с семьей и друзьями, как это было у его предшественников. Однако экипаж сам может устроить себе праздник в часы досуга. Космонавты могут сами позвонить с орбиты своим родным и друзьям или посмотреть фильмы на DVD. – А.И.

◆ 25 февраля экипаж завершил двухдневную работу по модернизации «причала» на СМ «Звезда». Юрий Лончаков смонтировал новый комплект стыковочной аппаратуры К2-ВКА0-01 системы «Курс-П», доставленный на орбиту на борту грузового корабля «Прогресс М-66». Демонтированный накануне старый комплект он вернул в ФГБ. – А.И.

Индийские планы получают финансирование

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

9 февраля Индийская организация космических исследований ISRO представила концепцию и обнародовала эскиз индийского пилотируемого космического корабля (ПКК). По общей компоновке он напоминает проекты американского и российского перспективных кораблей и состоит из двух модулей: спускаемого аппарата (СА) и приборно-агрегатного отсека (ПАО). Судя по рисунку, СА имеет коническую форму с углом полураствора около 14,5° (у «Союза» – примерно 7°) и рассчитан на размещение трех космонавтов.

Эксперты полагают, что проектирование индийского ПКК еще далеко до завершения. Деталей на рисунке немного, и они касаются в основном системы жизнеобеспечения: аппаратура мониторинга состояния среды в спускаемом аппарате, блоки терморегулирования, устройства поглощения углекислого газа. Показаны баки кислорода и азота, расположенные как в СА, так и в ПАО, а также радиаторы. Приборно-агрегатный отсек имеет цилиндрическую форму и вмещает двигательную установку и служебные системы.

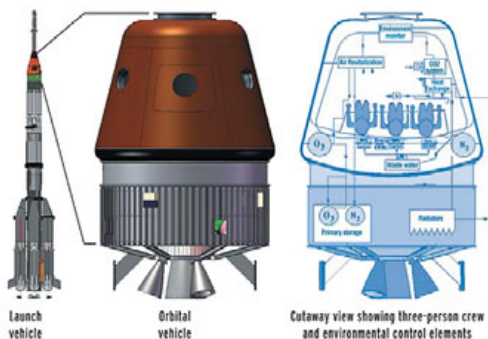
О массогабаритных характеристиках корабля не сообщается, но, поскольку он изображен на носителе GSLV MkII, предполагается, что по массе он должен соответствовать грузоподъемности этой ракеты (масса ПГ на низкой околоземной орбите – от 5,0 до 6,2 т).

Объявлено, что в 2013–2014 гг. планируется осуществить беспилотный полет индийского корабля, а в 2014–2015 гг. – полет экипажа из двух индийских космонавтов продолжительностью до семи суток.

Во время визита в Россию в конце февраля доктор Мадхаван Наир (G. Madhavan Nair), руководитель ISRO, сообщил, что индийский ПКК будет создан при участии российских специалистов. «В России есть огромный опыт пилотируемых программ. Мы надеемся, что Россия примет участие в индийском проекте, и планируем, что первый полет индийские космонавты совершат на российском космическом корабле», – заявил господин Наир.

Такой полет должен состояться уже в 2013 г. Он, разумеется, не будет первым, так как первый индийский космонавт Ракеш Шарма совершил полет на корабле «Союз-Т» и станции «Салют-7» еще в апреле 1984 г.

20 февраля Комиссия по планированию Индии одобрила планы ISRO в области пилотируемых полетов. Окончательно план должен утвердить кабинет министров, однако, по словам представителя ISRO, это будет лишь формальностью. Стоимость проекта оценивается в 100 млрд рупий (около 2 млрд \$). Эти средства пойдут на разработку и изготовление космического корабля, доработку GSLV MkII, создание необходимой инфраструктуры и подготовку специалистов и космонавтов. В частности, предусматривается строительство еще одного стартового комплекса на космодроме Шрихарикота и центра подготовки космонавтов в Бангалоре.



Демонстрируя поддержку пилотируемой программы в качестве приоритетного направления индийской космонавтики, Комиссия по планированию увеличила бюджет ISRO на текущий финансовый год на 27% – до 44,6 млрд рупий (897 млн \$).

Комментируя это решение, заместитель председателя Комиссии Монтек Сингх Ахлувалиа (Montek Singh Ahluwalia) подчеркнул, что перспективные предложения ISRO заслуживают всемерной поддержки и одобрения. «Нам представлен долговременный план, который послужит на благо страны, – отметил он. – У нас была хорошая встреча [с учеными и чиновниками агентства]. Общий вывод: ISRO выполнило хорошую опытную работу, которую надо поддержать».

Критики отмечают, что в стране, где 76% из 1100 млн жителей имеют ежедневный доход менее двух долларов, тратить огромные деньги на освоение космоса неразумно. Однако сторонники развития космонавтики в Индии, вероятно, больше.

«Наша космическая программа направлена на экономическое развитие страны. В этом контексте мы будем продолжать работу по созданию и выводу в космос спутников связи и другого назначения, которые сейчас разрабатываем, – заявил М. Наир. – Есть планы и по программам межпланетных полетов».

Речь идет в первую очередь о второй лунной миссии Chandrayaan-2, которую Индия также намерена осуществлять в сотрудничестве с Россией. Проект предусматривает запуск в 2011–2012 гг. к Луне автоматической станции, состоящей из двух модулей – орбитального и посадочного с подвижной исследовательской лабораторией. Предполагается, в частности, исследовать с помощью лунохода южный полюс Луны.

В феврале делегация ISRO посетила НПО имени С.А. Лавочкина, где состоялось рабочее совещание по подготовке и реализации совместной российской-индийской лунной программы. «Мы приехали сюда, чтобы обсудить все вопросы организации работы по реализации программы Chandrayaan-2, которая одобрена правительством Индии и правительством России. Теперь мы должны распределить работу и определить состав аппаратуры», – заявил М. Наир.

Российская часть совместной программы осуществляется в рамках проекта «Луна-Ресурс». Первый этап предусматривает реализацию российского проекта «Луна-Глоб», а второй связан с «Чандраяаном-2». На третьем этапе планируется осуществить автоматическую доставку образцов лунного грунта на

Землю. Конечно, подобную задачу СССР решил еще в 1970–1976 гг., но, по мнению ученых, проб, взятых в всего в девяти точках нашего естественного спутника (три станции Е-8 и шесть «Аполлонов»), недостаточно, чтобы объяснить происхождение Луны.

На совещании в НПО имени С.А. Лавочкина специалисты ISRO передали российским коллегам детальную техническую информацию об энергетических возможностях ракеты-носителя GSLV MkII. Расчеты показали: с учетом новых данных о ракете можно увеличить массу лунохода приблизительно на 10 кг (ранее было согласовано, что вся полезная научная нагрузка будет размещена на луноходе).

Схема полета и посадки научной лаборатории на Луну включает выведение аппарата на опорную эллиптическую орбиту ракетой GSLV MkII. Далее на отлетную траекторию выходит составной КА: российский и индийский модули совершают независимый полет к Луне. Первый осуществит высадку лунохода в районе южного полюса, а второй выйдет на полярную орбиту вокруг Луны.

Российская сторона предложила разделить «науку» на орбитальном модуле и луноходе на три части: индийскую, российскую и тех стран, которые не принимают непосредственного участия в проекте, но чье научное оборудование может быть использовано в лунной программе.

Организация индийской пилотируемой миссии с высадкой на Луну возможна не ранее 2025 г. Об этом М. Наир сообщил в Бангалоре: «С учетом того, что США и Япония планируют осуществить пилотируемые полеты на Луну к 2020 г., мы не можем слишком отставать». В ходе телемоста «Москва – Дели» на тему «Российско-индийское сотрудничество в области космоса: из прошлого в будущее» об этом же сказал представитель ISRO Шантан Джор: «В ближайшее время посылать людей на Луну мы не будем... Возможно, это случится в 2025 г.»

По материалам Интерфакс-АВН, ИТАР-ТАСС, РИА «Новости», Роскосмоса, <http://forum.nasaspacesflight.com/>

Сообщения

◆ NASA объявило конкурс на название нового узлового модуля для МКС – Node 3. Голосование, начатое 20 февраля, проходит в Интернете и закончится 20 марта 2009 г. Имя, победившее в конкурсе, будет объявлено в апреле 2009 г. По правилам конкурса новое название должно «соответствовать духу исследования» и «продолжать традицию» имен предыдущих модулей: Node 2 – Harmony («Гармония») и Node 1 – Unity («Единство»). В настоящее время участникам предлагается на выбор четыре варианта: Earthrise («Восход Земли»), Legacy («Наследие»), Serenity («Безмятежность») и Venture («Попытка»). Те, кому не понравилось ни одно из приведенных названий, могут добавить свой вариант. – А.И.

О космонавтах и астронавтах

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Награждение космонавтов

Указом Президента РФ от 5 февраля 2009 г. № 118 за мужество, героизм и высокий профессионализм, проявленные при осуществлении космического полета на Международной космической станции, звание Героя Российской Федерации присвоено космонавту РГНИИ ЦПК Сергею Александровичу Волкову и космонавту РКК «Энергия» Олегу Дмитриевичу Кононенко. Этим же указом им присвоены почетные звания «Летчик-космонавт Российской Федерации».



Назначения космонавтов

Приказом Главного командующего ВВС от 30 января 2009 г. № 73 летчик-космонавт РФ, полковник Олег Валерьевич Котов назначен заместителем командира отряда космонавтов РГНИИ ЦПК с сохранением должности инструктор-космонавт-испытатель. В настоящее время О.В. Котов является врио командира отряда (вместо Ю.В. Лончакова, который выполняет космический полет). Этим же приказом подполковник Сергей Александрович Волков назначен на должность «инструктор-космонавт-испытатель».

Приказом министра обороны от 30 января 2009 г. № 72 летчик-космонавт РФ, полковник Геннадий Иванович Падалка уволен из Вооруженных сил в запас по достижении предельного возраста пребывания на военной службе. Он сохранил за собой должность «инструктор-космонавт-испытатель» и продолжает подготовку к космическому полету.

Заседание

Главной медицинской комиссии

10 февраля 2009 г. в ЦПК состоялась заседание Главной медицинской комиссии (ГМК). На нее были представлены члены экипажей «Союза ТМА-14». Геннадий Падалка, Максим Сураев, Чарлз Симоньи и Эстер Дайсон признаны годными к космическому полету. Астронавты NASA Майкл Барратт и Джеффри Уильямс допущены к полету американскими врачами. Кроме того, на ГМК был представлен космонавт Александр Самокутяев. Он получил допуск к подготовке в составе дублирующего экипажа «Союза ТМА» № 701.

Памятный знак «Ю.А. Гагарин»

К 75-летию со дня рождения первого космонавта планеты Роскосмос выпустил очередную ведомственную награду – памятный знак «Ю.А. Гагарин». На его обратной стороне имеется надпись: «К 75-летию со дня рождения Юрия Гагарина. Федеральное кос-

мическое агентство». Этим памятным знаком будут награждаться ветераны и работники ракетно-космической отрасли, внесшие наиболее значимый вклад в освоение и исследование космического пространства.

Решение о награждении ведомственной медалью принимается руководителем агентства и оформляется соответствующим приказом. Вручение награды производится главой Роскосмоса или по его поручению его заместителями, начальниками управлений, руководителями предприятий. Каждый знак имеет свой номер и к нему прилагается соответствующее удостоверение.

Визит Олега Кононенко в Туркменистан

В феврале 2009 г. летчик-космонавт РФ Олег Кононенко посетил свою малую родину – город Чарджоу (ныне Туркменабат) в Туркменистане, где он родился и вырос и где до сих пор живет его мама Таисия Степановна.

16 февраля в Ашхабаде состоялась встреча космонавта с президентом Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедовым. Он вручил Кононенко орден «Звезда президента».

В ответ космонавт передал Бердымухамедову побывавшие вместе с ним в космосе государственный флаг Туркменистана, штандарт президента, фотографию главы государства и небольшой туркменский ковер. Они займут почетное место в государственном музее страны.

Продлен контракт с Фаизом Халидом

1 февраля 2009 г. малайзийская газета The Star сообщила, что Министерство науки, технологий и инноваций продлило на два года контракт с Фаизом Халидом, дублером первого космонавта Малайзии Шейха Мусзафара Шукора, совершившего полет в октябре 2007 г. Действие предыдущего контракта истекло в конце 2008 г., а новое соглашение будет действовать до начала 2011 г.

«Это большая честь для меня, и я обещаю приложить все усилия для дальнейшего продвижения малайзийской космической программы», – заявил Фаиз Халид.

Руководители Малайзийского космического агентства неоднократно заявляли, что намерены отправить на МКС своего второго ангкасавана. Однако до сих пор никаких конкретных договоренностей на этот счет с Роскосмосом достигнуто не было.

В сообщении также говорится, что в ноябре 2007 г., вскоре после возвращения Халида из России на родину, около своего дома он подвергся нападению грабителей, вооруженных мачете. В результате атаки разбойников серьезно пострадала левая рука Фаиза: глубокая рана длиной пять сантиметров едва не достигла кости, и врачи были вынуждены соединить восемь поврежденных сухожилий, наложив более ста швов.

Фаиз Халид прошел курс лечения в военном госпитале. По его словам, он полностью восстановился от последствий полученных им ранений и готов приступить к подготовке к космическому полету, если такое решение примет правительство Малайзии.

Миссия OasISS

Длительная миссия на борту МКС европейского астронавта бельгийца Франка Де Винна получила собственное название – OasISS, сообщило ЕКА 5 февраля. Название было выбрано из 520 предложений, поступивших в агентство после объявления конкурса в сентябре 2008 г. Победителем стал Ян Пейларт (Jan Puyllaert) из бельгийского города Гент.

Название OasISS образовано от слова oasis (оазис), в которое «вписали» аббревиатуру ISS (International Space Station – Международная космическая станция). И это символично, так как МКС действительно является «оазисом» человечества в бесконечной космической пустыне.

Франк Де Винн должен стартовать к МКС на корабле «Союз ТМА-15» 27 мая 2009 г. Сначала он будет бортинженером первого экипажа станции из шести человек (МКС-20), а с октября по ноябрь станет командиром 21-й основной экспедиции – первым среди астронавтов ЕКА.

Набор в отряд астронавтов JAXA

25 февраля 2009 г. Японское аэрокосмическое агентство JAXA объявило итоги нового, пятого по счету, набора в национальный отряд астронавтов. В него были отобраны два кандидата: 33-летний пилот авиакомпании All Nippon Airways Такуя Ониси (Takuya Onishi, на фото слева) и 39-летний подполковник Воздушных сил самообороны Японии Кимия Юи (Kimiya Yui).



Такуя Ониси родился в 1975 г. в Токио. В марте 1998 г. окончил машиностроительный факультет Университета Токио со степенью бакалавра по аэронавтике и астронавтике. С апреля 1998 г. работает в авиакомпании All Nippon Airways.

Кимия Юи родился в 1970 г. в префектуре Нагано. В марте 1992 г. он окончил Академию национальной обороны Японии и поступил на службу в Воздушные силы самообороны Японии.

О новом наборе астронавтов JAXA объявило в марте 2008 г. В период с 1 апреля по 20 июня 2008 г. было получено 963 заявки: 839 от мужчин и 124 от женщин. Около 70% участников имели возраст от 30 до 40 лет.

1 апреля 2009 г. Такуя Ониси и Кимия Юи будут зачислены в штат JAXA. Летом 2009 г. они приступят к двухгодичной общекомической подготовке в Космическом центре имени Джонсона вместе с кандидатами в астронавты NASA 2009 года набора (их имена будут названы в ближайшее время).

В настоящее время в отряде астронавтов JAXA числятся восемь человек: Такао Дои, Мамору Мори, Тиакки Мукаи, Коити Ваката, Соити Ногути, Сатоси Фурукава, Акихико Хосиде и Наоко Ямазаки.

«Во имя Бога милостивого
и милосердного!»

14 бахмана 1387 года Исламская Республика Иран стала 10-й космической державой. В этот день приблизительно в 22:06 по тегеранскому времени, то есть 2 февраля 2009 г. в 18:36 UTC по принятому в большинстве стран мира григорианскому календарю, по приказу президента Махмуда Ахмадинежада с иранского ракетного полигона Семнан был произведен пуск второй ракеты-носителя «Сафир» (سافیر; «Посланиник»), которая успешно вывела связной микроспутник «Омид» (امید; «Надежда») на орбиту с параметрами:

- наклонение орбиты – 55.51°;
- минимальная высота* – 242.6 км;
- максимальная высота – 382.1 км;
- период обращения – 90.72 мин.

Запуск был приурочен к 30-й годовщине Исламской революции 1979 г. Сообщение об успешном старте иранское телевидение передало с задержкой на 10 часов – после того, как отпали все сомнения в успехе. «Дорогие иранцы, ваши дети запустили на орбиту первый искусственный спутник, – заявил утром 3 февраля М. Ахмадинежад. – После этого старта Исламская Республика Иран получила официальное присутствие в космосе». Иранский президент подчеркнул, что «Омид» несет всему миру «послание единобожия, мира и справедливости».

В некоторых источниках названия ракеты и спутника записываются одной фразой «Сафир-э-омид», то есть «Посланиник надежды».

К моменту иранского сообщения американская служба контроля космического пространства уже обнаружила и уверенно сопровождала и «Омид», и верхнюю ступень ракеты-носителя. Последняя оказалась на более высокой орбите, чем спутник – наклонением 55.55°, высотой 242.7×443.3 км и периодом 91.34 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутник и ступень получили номера **33506** и **33507** и международные обозначения **2009-004A** и **2009-004B** соответственно. 2 марта Стратегическое командование США опубликовало радиолокационные сечения – примерно 0.2 м² для спутника и 1.2 м² для ступени.

Запустив спутник собственного изготовления своей ракетой с расположенного на территории страны космодрома, Исламская Республика Иранполнила «Большой клуб» космических держав. Ранее сделать это смогли лишь восемь государств и одна межправительственная организация: СССР (1957), США (1958), Франция (1965), Япония (1970), Китай (1970), Британия (1971), ЕКА (1979), Индия (1980) и Израиль (1988).

К истории космической программы Ирана
Истоки космической программы Исламской Республики Иран (ИРИ) восходят ко временам монархического правления.

* Здесь и далее параметры орбиты рассчитаны по американским данным, а высоты приведены относительно сферы радиусом 6378.14 км.

И. Лисов, Л. Розенблюм.
«Новости космонавтики»



Иран – десятая космическая держава

Шах Мохаммед Реза Пехлеви, правивший Ираном до 1979 г., стремился всемерно модернизировать страну, обратив ее к достижениям Запада. В начале 1966 г. он передал приглашение американским астронавтам посетить Иран, но администратор NASA Джеймс Вебб вежливо отклонил это приглашение. Шахское правительство проявило интерес к возможности участия иранских ученых в программе Apollo, однако Америка на эту заинтересованность не откликнулась. Правда, в 1971 г. президент США Ричард Никсон преподнес иранскому монарху камень, привезенный с Луны экипажем Apollo 11; этот камень был помещен на вершине построенного в 1971 г. в Тегеране здания Azadi Tower...

В октябре 1974 г. Иран и США подписали протокол о взаимопонимании относительно получения данных с КА дистанционного зондирования Landsat. Иранская сторона обязалась построить за свой счет наземную станцию стоимостью в 50 млн \$ и построила ее. Станция успела провести пробные приемы информации, но ее работа прекратилась в январе 1979 г. вследствие исламской революции.

В 1970-е годы Иран намеревался создать собственную систему спутниковой

связи на базе геостационарных спутников «Зохран» (Zohreh, «Венера») и зарегистрировал для нее три точки на стационарной орбите. Летом 1977 г. Иранская телекоммуникационная компания TCI (Telecommunication Company of Iran) обратилась к NASA с просьбой запустить два спутника «Зохран». Агентство ответило положительно: в письме, посланном представителю Ирана, говорилось, что возможность запуска будет предоставлена в 1981 г. И действительно, в марте 1978 г. запуск первого «Зохран» на шаттле планировался на ноябрь 1981 г.; в графике полетов шаттлов за октябрь 1978 г. иранские спутники стояли в феврале и июле 1982 г. После антишахской революции эта программа не получила практического воплощения.

В середине 1970-х страна обратилась к Соединенным Штатам с просьбой помочь создать национальное космическое агентство. Просьба через Госдепартамент поступила к администратору NASA Дж.Флетчеру и была встречена положительно. Агентство уведомило иранского министра планирования и финансов, что пришлет своего эксперта по международным связям для изучения во-

проса на месте. Однако и это сотрудничество прекратилось после падения монархии.

Космическая деятельность Исламской Республики Иран возобновилась только в 1990-е годы. Базой для нее стали разработки в области ракет дальнего действия, в частности БР «Шахаб-3» (Shahab) дальностью 1500 км, созданная промышленной группой «Шахид Хеммат» (Shahid Hemmat), испытывавшаяся с 1998 г. и принятая на вооружение в июле 2003 г. Материалы, публикуемые американскими экспертами, возводят родословную этой ракеты к северокорейской БР «Нодон» (Nodong). Утверждается, что Иран приобрел у КНДР технологию «Нодона» и ряд компонентов и агрегатов, включая партию из 12 двигателей первой ступени, поставленных в Иран в ноябре 1999 г.

В свою очередь, «Нодон», как считают американские эксперты, является модернизированным северокорейским вариантом советской БР Р-17 (Scud-B). Считается, что эта модернизация была достаточно серьезной и включала в себя увеличение диаметра ракеты с 0.88 до 1.25 м и установку нового двигателя. Но даже после освоения Ираном модернизированного северокорейского изделия внешнее сходство хвостовых отсеков Р-17 и иранской РН «Сафир» все еще бросается в глаза. Маленькая, но говорящая деталь: на нижнем днище «настоящей» Р-17 имеются два электроразъема, обозначенные Ш37 и Ш38. На днище первой ступени «Сафира» в тех же местах видны такие же разъемы с маркировкой SJ37 и SJ38!

7 февраля 1999 г. министр обороны адмирал Али Шамхани (Ali Shamkhani) впервые объявил, что разработка новых боевых ракет после «Шахаб-3» не планируется, а ракета «Шахаб-4» является попыткой Ирана создать свой спутниковый носитель. В связи с испытательным пуском ракеты «Шахаб-3Д» 21 сентября 2000 г. представитель правительства ИРИ заявил, что эта ракета, использующая жидкое и твердое топливо, предназначена для запуска спутников связи. Адмирал Шамхани, однако, был более точен и говорил лишь об использовании ее для отработки системы навигации будущей ракеты-носителя.

О планах создания собственных носителей и спутников иранские официальные ли-

ца говорили и позже, не приводя технических подробностей и конкретных сроков. Так, в начале октября 2002 г. председатель Иранской организации аэрокосмической промышленности бригадный генерал Ахмад Вахид Дастджерди (Ahmad Vahid Dastgerdi) заявил о планах создания и запуска малого искусственного спутника Земли. Это, по его словам, должно было стать кульминацией программы «Шахаб». 5 января 2004 г. министр обороны страны Али Шамхани пообещал, что уже через 18 месяцев Иран «станет первой исламской страной, которая выйдет в космос с собственным спутником, запущенным с собственной стартовой площадки». О предстоящих запусках иранских спутников говорил и глава Иранского космического агентства Хасан Шафти (Hassan Shafti) на церемонии открытия региональной конференции по теме космоса под эгидой ООН, прошедшей в Тегеране в мае 2004 г.

В 2005 г. было объявлено, что Иран выделяет на осуществление космических проектов в течение ближайших пяти лет сумму, эквивалентную 500 млн \$, и что за это время будет запущено пять спутников.

Дорога к старту

По неизвестным причинам планы запуска собственными силами в 2005 г. не были реализованы. Первый спутник под иранским флагом Sina-1 был изготовлен в омском ПО «Полет» и запущен в составе группы малых спутников с Плесецка 27 октября 2005 г. носителем «Космос-3М» (НК №12, 2005).

27 февраля 2007 г. Иран объявил о запуске зондирующей ракеты на высоту 150 км. Как заявил глава Иранского центра аэрокосмических исследований д-р Мохсен Бахрами (Mohsen Bahrami) в эфире государственного телевидения, на ракете находились «исследовательские материалы, созданные министерствами науки и обороны».

Программа запуска спутника собственной разработки на отечественном носителе была вновь анонсирована год назад, 4 февраля 2008 г., когда президент Ахмадинежад официально открыл космический центр в провинции Семнан и ознакомился с экспозицией Иранской космической промышленной группы (Iran Space Industries Group). Прези-

денту показали технологический экземпляр спутника «Омид», агрегаты ракеты-носителя «Сафир», включая двигательную установку второй ступени, а также выставленный на открытой площадке полномасштабный макет носителя с надписью SAFIR IRI LV (сокращенно расшифровывается очевидным образом – «ракета-носитель Исламской Республики Иран»).

В тот же день в присутствии президента и министра обороны Ирана был произведен пуск экспериментальной ракеты «Кавошгар-1» на высоту 200–250 км (НК №4, 2008). Судя по имеющимся фотоснимкам и видеозаписям, она изготовлена на базе первой ступени «Сафира».

США и Россия выразили обеспокоенность этой операцией. «Любое движение в плане создания потенциального оружия со стороны Ирана беспокоит Россию и другие страны, – заявил заместитель министра иностранных дел Александр Лосюков. – Это накладывается на общие подозрения в адрес Ирана относительно его возможного желания создать ядерное оружие. Ракеты дальнего действия – это один из компонентов такого комплекса вооружений». Иран, разумеется, попытку дипломатического давления отверг и заявил, что никто не может отказать этой стране в праве на мирное исследование космоса.

17 февраля заместитель главы Аэрокосмической ассоциации Мехран Миршамс (Mehran Mirshams) заявил, что Иран запустит свой первый спутник на орбиту высотой 650 км в июне 2008 г.

Судя по всей имеющейся информации, первая попытка пуска двухступенчатой РН «Сафир» со спутником «Омид» была предпринята 16 августа 2008 г. По горячим следам иранские СМИ объявили об успехе пуска – но спутника на орбите не оказалось! А через два дня из американских источников стало известно об аварии иранской ракеты на высоте 150 км из-за потери управления на этапе работы второй ступени (НК №10, 2008).

Тем не менее в связи с этим пуском агентства Fars и IRNA опубликовали 17 августа серию интересных снимков, в том числе фотографии двух ступеней РН «Сафир» на тележках в монтажно-испытательном корпусе,

▼ Предполагается, что первая ступень РН «Сафир» сделана на базе баллистической ракеты «Шахаб-3»



Управление космической программой Ирана

Еще в 2002 г. Иран опубликовал принципы своей космической политики в отчете ООН по международному сотрудничеству в мирном использовании космоса. Текст декларации начинался со слов: «Принимая во внимание статус Ирана и его географическое положение, ИРИ убеждена, что космические технологии и их использование могут внести весомый вклад в решение проблем развития государства...»

В апреле 2003 г. Меджлис (парламент) ИРИ утвердил закон о создании Иранского космического агентства, на которое была возложена ответственность за деятельность государства в области космоса.

Этот закон также определил, что высшим органом в области космоса является Высший совет по космической технологии (Supreme Council of Space Technology). Создание этого органа утверждено законом, одобренным Меджлисом в декабре 2003 г. В функции Совета входит планирование космической политики в ближайшей и дальней перспективе, принятие решений в области космической науки и техники, координация внутренней и международной кооперации и участия частного сектора, контроль за использованием космических объектов.

Во главе Высшего совета стоит президент Ирана. Членами совета являются шесть министров: связи и информатики, науки и техноло-

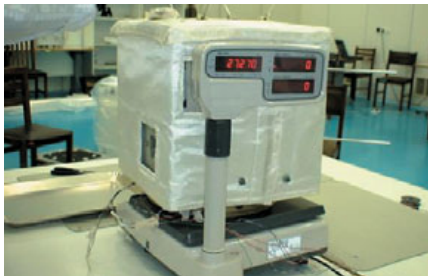
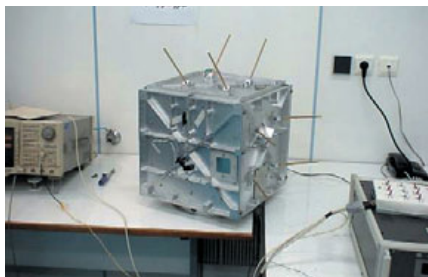
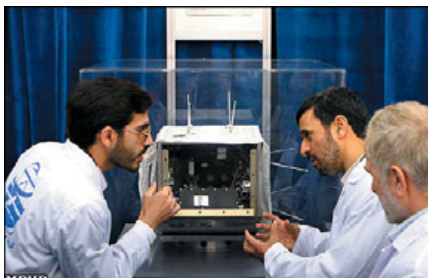
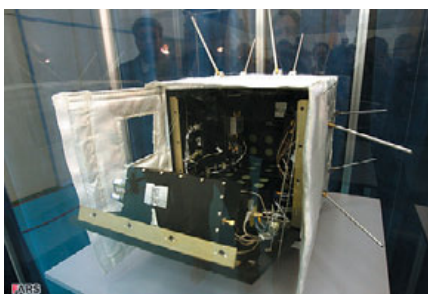
гии, обороны, иностранных дел, транспорта и промышленности. Глава космического агентства состоит в Высшем совете по космической технологии в качестве секретаря совета и его члена. Он также занимает пост заместителя министра связи и информатики.

Иран является членом нескольких международных организаций в области космоса. В 1959 г. он одним из первых присоединился к работе Комитета ООН по использованию космического пространства в мирных целях (COPUOS). Иран также член Комитета по исследованию космического пространства Международного совета научных союзов (COSPAR). Иран состоит в региональном Азиатско-тихоокеанском комитете по многостороннему сотрудничеству в области космической технологии и применений (AP-MCSTA) – организации, включающей семь стран: Иран, Китай, Бангладеш, Монголию, Пакистан, Южную Корею и Таиланд. В 2000 г. эта организация объявила, что в ее планах – разработка и запуск легкого спутника. Стоимость проекта оценивалась в 44 млн \$, при этом доля Ирана составляла 6 млн \$.



▲ Президент Исламской Республики Иран Махмуд Ахмадинежад

Иранские СМИ утверждают, что в сентябре 2008 г. китайским носителем был запущен спутник, изготовленный совместно Ираном, Китаем и Таиландом. Китайские источники утверждают, что спутник «Хуаньцин-1А», известный также как SMMS (Small Multi-Mission Satellite), изготовлен при участии Таиланда, который профинансировал изготовление экспериментальной связной подсистемы Ка-диапазона.



Махмуда Ахмадинежада у хвостовой части 1-й ступени и носителя на стартовом комплексе. Этот экземпляр ракеты нес на себе надпись SAFIR OMID IRI LV, что можно считать прямым указанием на цель августовского пуска – вывод спутника на орбиту.

Пуск 26 ноября 2008 г. ракеты «Кавош-2» (НК №1, 2009), по-видимому, прямого отношения к спутниковой программе не имел. Вначале представитель иранского Института авиакосмических исследований Мохаммед Ибрагим заявил о планируемых запусках высотных ракет «Кавошгар-3» и -4 с животными на борту, однако пока таких пусков не было.

27 января иранское агентство новостей Fars объявило, что первый спутник будет запущен до конца текущего года по иранскому календарю, то есть до 20 марта 2009 г.

На снимках, опубликованных после запуска 2 февраля 2009 г., представлен носитель, внешне отличающийся от августовского лишь цифрой 2 в надписи SAFIR OMID (2) IRI LV. Кроме того, на первой ступени имеется надпись GBS 0092 (Y) – по-видимому, заводской номер носителя.

Логично считать, что в феврале запущен носитель той же конструкции, что и в августе, – разумеется, после устранения причин, которые привели к первой аварии. Очевидно также, что запуск произведен с того же стартового комплекса, что и в августе 2008 г.

Спутник

Большая часть информации по успешному пуску 2 февраля представлена только на фарси. К счастью, Иранское космическое агентство сделало официальную англоязычную презентацию на 46-й сессии научно-технического подкомитета COPUOS 9–20 февраля 2009 г., что несколько облегчает задачу его описания.

«Омид» – низкоорбитальный связной и исследовательский спутник, бортовой ра-

*Сообщение посольства
Исламской Республики Иран в Москве*

По распоряжению Президента выведен на орбиту спутник «Омид» («Надежда»)

3 Февраля 2009 г.

Накануне 30-й годовщины победы Исламской Революции, по распоряжению Махмуда Ахмадинежада, Президента Исламской Республики Иран, запущен в космос и выведен на околоземную орбиту национальный спутник «Надежда». Национальный спутник «Надежда» был выведен на орбиту при помощи ракеты-носителя «Сафир-2», полностью спроектированной и построенной в Исламской Республике Иран. Национальный спутник «Надежда» является легким спутником и выведен на орбиту для установления связей с наземной станцией, определения характеристик орбиты и телеметрии подсистем. Спутник «Надежда» совершает 15 оборотов вокруг Земли за одни сутки и при каждом обороте контролируется и направляется наземными станциями определения дальности и протяженности полета. Спутник «Надежда» обменивается информацией с Землей по двум частотным линиям при помощи восьми антенн. Ракета-носитель «Сафир-2», являющаяся высокоточным запускающим и направляющим устройством, способна запускать за пределы атмосферы и выводить на заранее запланированную орбиту легкие спутники. Все части и детали данного спутника, а также ракеты-носителя «Сафир-2», например двигатель ракеты-носителя, при создании которого использовались самые передовые технологии, были спроектированы и произведены славными специалистами аэрокосмической промышленности Исламской Республики Иран. Спутник «Надежда» был создан в феврале прошлого года. Успешный предварительный запуск спутника при помощи ракеты-носителя «Сафир-1» был осуществлен в присутствии Президента Исламской Республики Иран в мае (августе. – И.Л.) 2008 г.



▲ Площадки обслуживания верхней части РН «Сафир»

диокомплекс которого работает по схеме «запись – воспроизведение» для передачи данных между пользователями. Его разработка была начата в 2006 г. Руководил проектом Фатхолла Омми (Fathollah Ommi).

Спутник выполнен в форме негерметичного куба с ребром 40 см и имеет массу 27.27 кг. На двух смежных гранях корпуса установлено по четыре штырьевые антенны. Корпус КА укрыт белой экранно-вакуумной теплоизоляцией, в которой сделаны четыре прямоугольных выреза – предположительно для антенн приемника навигационной системы GPS.

На внутренних поверхностях панелей смонтированы блоки систем КА: бортовой компьютер ОВС, система определения ориентации и управления ADCS, передатчик и приемник, приемная аппаратура GPS. Четыре аккумуляторные батареи по 15 «банок» в каждой и блок распределения питания обеспечивают работу бортовых систем КА. Система терморегулирования – пассивная.

«Омид» оснащен двумя радиопередатчиками, работающими на частотах 464.98750 и 465.01250 МГц радиоловительского UHF-диапазона. Сигналы на частоте 464.98750 МГц регистрировались радиоловителями начиная с вечера 3 февраля. Вскоре были выявлены различия в структуре сигнала на витках, которые проходят над территорией Ирана, и на остальных, и уже 4 февраля Якуб Хруска (Jakub Hruska) сумел «увидеть» кадр бортовой телеметрии, передаваемой со скоростью 600 бод. Во всяком случае, слова In the name of Allah читались в нем совершенно отчетливо.

В последующие дни над Европой аппарат вел передачу 20-секундными блоками раз в две минуты. Радиоловители отметили, что при прохождении над Северной Америкой иранский спутник «молчал»: то ли иранцы берегли заряд аккумуляторов, то ли не хотели «даром» давать США телеметрию.

12 марта агентство Fars сообщило, что миссия спутника «Омид» полностью выполнена и что он войдет в земную атмосферу и сгорит через 13 дней.

Космодром, ракета, наземка

Сразу отметим, что иранская сторона ни в каких источниках, в том числе и на фарси, не назвала ни точного времени пуска, ни точного места нахождения стартового комплекса. Не приводились также сведения о расчетной или фактической циклограмме пуска.

Время, приведенное в начале статьи, является согласованной оценкой Ф. Кларка и автора, основанной на моделируемом времени пролета спутника над Ираном на первом витке и разумных оценках продолжительности выведения. В вышеупомянутой презентации имеется карта наземной трассы, на которой орбитальный полет спутника начинается приблизительно над точкой 28°с.ш., 61°в.д. – примерно в 1100 км от города Семнан. Если считать это место точкой отделения КА от РН, то моделирование движения спутника «назад» дает возможность определить момент разделения: 18:40:40 UTC. В свою очередь, для набора орбитальной скорости (7800 м/с) на достаточно короткой дистанции требуется примерно пять минут. Отсюда и получается время старта 18:36 UTC, которое Ф. Кларку удалось подтвердить в не названном им иранском источнике.

Считается, что стартовый комплекс для «Сафира» построен к юго-западу от Семнана вблизи точки 35.2°с.ш., 53.9°в.д. Американский эксперт Джеффри Форден (Geoffrey E. Forden) из проекта Массачусетского технологического института по исследованиям в области безопасности утверждает, что нашел стартовый комплекс на спутниковых снимках в точке 35.2343°с.ш., 53.9206°в.д., однако на сайте Google Maps представлена слишком старая фотография этого района, и там идет лишь расчистка площадки под строительство. Другие авторы приводят координаты еще двух близлежащих объектов, которые могут иметь отношение к космической программе.

Инфраструктура управления КА «Омид» представлена центральной станцией управления полетом, тремя командно-телеметрическими и четырьмя дальномерными станциями, выполненными в мобильном варианте. О количестве приемных станций и терминалов не сообщается.

В презентации указано, что для запуска использована двухступенчатая ракета диаметром 1.25 м и длиной 22 м со стартовой массой более 26 т. Активный участок первой ступени заканчивается на высоте 67 км. Вторая ступень достигает высоты около 250 км, где и находится перигей орбиты КА, и перед его отделением принимает необходимую ориентацию. Ракета рассчитана на выведение КА на орбиту высотой 250×500 км.

В иранской презентации утверждается, что целью запуска 2 февраля был вывод спутника «Омид» на орбиту высотой 250 км. Приведены также фактические параметры орбиты КА (наклонение 55.71°, высота 245.5×381.2 км, период 90.7 мин), в принципе согласующиеся с найденными по американским данным. Из официальных публикаций не ясно, почему апогей орбиты ракеты оказался на 60 км выше, чем у спутника.

Вечером 3 февраля британцы Алан Пикап и Расселл Эберст провели визуальные наблюдения объектов 33506 и 33507. У первого блеск изменялся от +5 до +7^m с периодом около 1 сек – естественное поведение для малого КА, совершающего неориентированный полет. Второй имел стабильную яркость около +4.5^m с кратковременными увеличениями ее до +3^m. Координатор сети независимых наблюдателей Тед Молчан заключил, что эти параметры объекта соответствуют ожидаемым для ступени, которая, судя по фотоснимкам, имеет длину около 5 м при диаметре 1.25 м.

Тот факт, что Иран создал именно двухступенчатый носитель, оказался главной сенсацией февраля. После августовского пуска эксперты пытались восстановить облик иранской ракеты и рисовали ее трехступенчатой. Считалось – по аналогии с американским «Авангардом» полувекковой давности, – что последний импульс для вывода спутника на орбиту дает небольшой твердотопливный двигатель. У двухступенчатого носителя каждая ступень должна обеспечить набор большей скорости, чем у трехступенчатой, а это требует высокого конструктивного совершенства изделия.

Для сравнения отметим, что двухступенчатый носитель близкой стартовой массы,



▲ На стартовом комплексе полигона Семнан идет подготовка к первому пуску РН «Сафир» со спутником «Омид» в ночь на 17 августа 2008 г.

22 февраля агентство Fars сообщило, что иранское правительство одобрило предложение Центрального банка Ирана разместить эмблему спутника «Омид» на выпускаемых им банкнотах и монетах.

хотя и большей грузоподъемности, спроектирован и с успехом испытан командой Элона Маска из фирмы SpaceX. И хотя американцы сознательно делали очень дешевый носитель, уровень их детища – вполне современный. А на орбиту они вышли не на высококипящем, а на значительно более эффективном кислородно-керосиновом топливе!

Говоря откровенно, никто не ожидал от иранцев ракеты, сопоставимой по уровню даже с изделием Маска. И если до сих пор считалось, что Ирану еще очень далеко до создания межконтинентальной ракеты, то теперь этот вывод должен быть пересмотрен.

Сияющие перспективы

В день запуска иранские СМИ сообщили, что полет спутника Omid будет продолжаться от двух до трех месяцев и что полученные данные помогут иранским специалистам со-

здать и запустить в космос новые спутники прикладного назначения.

10 февраля модель «Омида» демонстрировалась в Тегеране на торжествах по случаю 30-летия революции. М. Ахмадинежад еще раз подчеркнул, что ракета «Сафир-2» полностью изготовлена в Иране и что в планах иранских специалистов – создание ракет-носителей большей грузоподъемности.

12 февраля иранский министр телекоммуникаций и информационных технологий Мохаммад Сулеймани объявил, что в стране ведутся работы по созданию семи новых спутников. Четыре аппарата массой до 100 кг, о которых сообщалось ранее, должны быть выведены на низкую околоземную орбиту. «Три других спутника способны достигать высоты до 36000 км над Землей», – сообщил он. Иначе говоря, ни много ни мало – Иран уже разрабатывает геостационарные спутники!

Первым в очереди на запуск, очевидно, стоит связной спутник «Месбах-1» (Mesbah), изготовление которого завершено недавно при иностранном участии. «Месбах» предназначен для сбора данных с наземных дат-

чиков «в различных частях планеты» и ретрансляции их на иранские станции. Интересно, что в 2005 г. запуск этого КА планировалось осуществить российским носителем.

Другие разрабатываемые иранские спутники предназначены для национальной программы мониторинга стихийных бедствий и для работы в системе связи.

В преддверии пуска 2 февраля руководитель Иранской аэрокосмической организации Реза Тагипур (Reza Taqipur) объявил также, что Иран закончил проектирование спутника «Бешарат» (Besharat), который предполагается изготовить и запустить совместно со странами Организации исламская конференция.

Долгосрочные космические планы Тегерана еще более амбициозны. Еще в августе 2008 г. Р. Тагипур заявил, что одним из приоритетов национальной космической программы на ближайшие 10 лет является полет иранского космонавта. 12 февраля 2009 г. он уточнил, что закончено технико-экономическое обоснование проекта, рассчитанного на 12 лет, и что первый иранский космонавт должен совершить полет в 2021 г.

Секреты «Посланника»

И. Афанасьев, Д. Воронцов специально для «Новостей космонавтики»

Новые вопросы

Успешный запуск спутника «Омид» весьма подробно освещался в иранских и мировых СМИ. Стали доступны видео- и фотоматериалы высокого качества. А во время 46-й сессии научно-технического подкомитета Комитета ООН по мирному использованию космического пространства, проходившей 9–20 февраля 2009 г. в Вене, представители Иранского космического агентства даже выступили с обширной презентацией на тему «Сообщение о запуске спутника Omid».

Однако все эти сообщения внесли в умы аналитиков сумятицу, едва ли не большую, чем информация о первой попытке запуска, состоявшейся в августе 2008 г. С одной стороны, они дали возможность по-новому оценить технологический уровень иранской ракетно-космической промышленности, а с другой так и не смогли расставить все точки над *i* в вопросе о том, какая ракета была запущена с космодрома Семнан и где таятся корни «иранского чуда». Подбор снимков и ракурсы съемок не позволяют определить многие важные особенности компоновки «Сафира», выяснить новые подробности о двигательных установках ступеней и используемых компонентах топлива. Однако некоторые выводы все-таки можно сделать.

Фотографии, натурные видеосъемки и анимационные ролики, демонстрировавшиеся иранскими СМИ, дали достаточно полную картину наземной инфраструктуры и процесса подготовки к пуску первого национального носителя и спутника. Ракета доставляется на стартовый комплекс в горизонтальном положении на колесном транс-





▲ РН «Сафир» в МИКЕ космодрома Семнан в процессе подготовки к запуску спутника «Омид» 17 августа 2008 г.

портно-установочном агрегате. Стрела установщика переводит РН в вертикальное положение, после чего она фиксируется на стартовом столе. Последний достаточно прост и, видимо, состоит из рамы и газоотражателя. Башня обслуживания ферменной конструкции имеет шесть площадок обслуживания на разных уровнях, позволяющих получить доступ к приборным и двигательным отсекам ракеты, стоящей на старте. Каждая площадка состоит из двух половин, автоматически (или по командам с наземного пункта) охватывающих носитель после его установки в вертикальное положение.

Площадка обслуживания головного блока одновременно выполняет функции термоизоляционного чехла: к межступенчатому переходнику осуществляется подвод воздуха, вероятно, для обеспечения необходимого температурного режима приборов. Непосредственно перед стартом площадки обслуживания размыкаются и разводятся, а башня обслуживания переводится с помощью мощного гидроцилиндра в горизонтальное (или почти горизонтальное) положение. Это простое и эффективное решение с точки зрения защиты башни от газов, истекающих из сопла первой ступени.

Особый интерес представляют передвижной пункт управления, смонтированный в микроавтобусе, и центр управления полетом (ЦУП). Внутри пункта имеются два рабочих места оператора. Пока нельзя однозначно сказать о его назначении: возможно, он используется для радиокомандного управления полетом носителя или только для слежения и получения телеметрии от ракеты и спутника. ЦУП сравнительно небольшой, рабочих мест немного, но они оснащены современным компьютерным оборудованием.

Кадры пуска РН «Сафир» демонстрируют быстрый выход ЖРД первой ступени на режим, сопровождаемый очень необычным звуком, напоминающим скорее выстрел из ружья, чем характерный рокочущий шум зажигания. Судя по видеороликам на Youtube, ракета покидает пределы высотных сооружений (четыре дивертора-молниеотвода высотой около 25–27 м) в течение 3–5 секунд после начала движения. Несложный расчет позволяет оценить тяговооруженность «Сафира» в 1.2–1.6 единиц. Согласно официальным иранским данным, стартовая масса РН – 26 т; значит, тяга двигателя первой ступени на уровне моря может достигать 31.7–41.6 тс. Среднее значение (примерно 36.6 тс) неплохо согласуется с данными зарубежных экспертов.

К сожалению, точных сведений о циклограмме подготовки пуска и полета РН «Сафир» не опубликовано. Ряд экспертов считает, что активный участок траектории длится всего 4.5–5.0 минут. Расчеты показывают,

что эти значения соответствуют удалению ракеты от точки старта примерно на 800 км. Но оценки, основанные на анализе двухстрочных элементов орбит спутника «Омид» и последней ступени, дают участок выведения длиной 1100–1200 км. И если КА отделился сразу после отсечки тяги второй ступени, то длительность активного участка была скорее ближе к 6 минутам.

Ход полета после начального участка траектории можно представить только по анимации, выданной иранскими СМИ. Судя по мультфильму, схема разделения была «холодная»: сначала включались два РДТТ, расположенные в верхней части второй ступени, затем почти сразу после разделения – маршевый двигатель (или двигатели), а ступени разводились с помощью вспомогательных тормозных РДТТ, расположенных в верхней части первой ступени. Головной обтекатель (ГО), состоящий из двух створок, был сброшен на участке работы второй ступени.

Сюрпризы и загадки

Из всех характеристик ракеты официально объявлены: стартовая масса – 26 т, длина – 22 м и диаметр корпуса – 1.25 м. По сравнению с предыдущим запуском дополнительной информации о «Посланике» появилось немного. Но она принципиально меняет представление о «Сафире». Главным сюрпризом стала двухступенчатая конструкция РН. Ранее считалось, что, как и многие первые космические носители, иранская ракета оснащена небольшой твердотопливной третьей ступенью, стабилизированной вращением (НК №10 2008, с.28–29). Но в упомянутом анимационном фильме однозначно показано, что «Сафир» имеет всего две ступени.

Наблюдения средств контроля космического пространства США, а также независимых экспертов свидетельствуют, что на орбиту вместе со спутником вышла довольно крупная ступень, размеры которой не соответствуют предполагаемым габаритам небольшого РДТТ. Между тем еще в августе 2008 г. иранцы продемонстрировали обе ступени в монтажно-испытательном корпусе (МИК) ракеты-носителя. Тогда зарубежные эксперты сочли, что твердотопливная третья ступень, которая, по их понятиям, находилась под ГО, просто не была показана.

Экспертов можно понять: трехступенчатая схема обеспечивает лучшую энергетику при невысоком конструктивном совершенстве носителя, а использование третьей ступени, стабилизированной вращением, позволяет существенно упростить и облегчить систему управления ракетой. Но двухступенчатая схема в целом надежнее и проще, ее можно отработать гораздо быстрее и дешевле, чем трехступенчатую. Видимо, этим и был

обусловлен выбор иранских инженеров.

Хвостовая часть первой ступени РН «Сафир» на опубликованных снимках показана не в самом удачном ракурсе, тем не менее сравнить ее с аналогичными фотографиями Р-17 возможно. Сравнение показывает, что ракеты имеют разный диаметр и у «Сафира» он действительно близок к 1.25 м, объявленным иранцами.

Снимки двигателя первой ступени РН, показанного на одной из выставок в ИРИ, дают лишь примерное представление о его размерах и тяге. Диаметр сопла близок к 0.62–0.65 м, то есть существенно больше, чем у давно известного С5.2 (9Д21) «Скада» (0.42 м), так что и тяга его должна быть выше. Однако никакой ясности ни по конструкции, ни по реальным характеристикам этого ЖРД нет.

Не проще и ситуация с ДУ второй ступени. Опубликованные еще в прошлом году фотографии давали только внешний вид сборки, состоявшей из двух отдельных ЖРД или двухкамерного двигателя. Вскоре после успешного запуска «Омида» в Интернете было опубликовано интересное фото неплохого разрешения этой же сборки с разных ракурсов, в том числе изнутри бака (с «обратной стороны»), и вид на турбонасосный агрегат (ТНА). Похоже, двигатель на второй ступени один, но двухкамерный. Его турбонасос окружен цилиндрическим кожухом. На первый

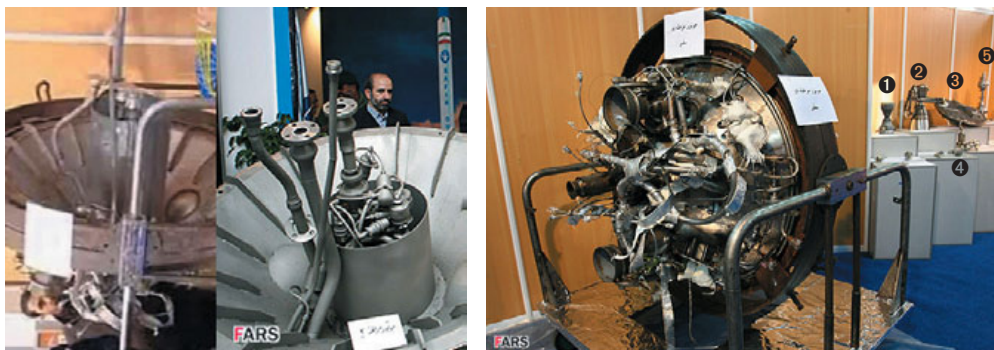


▲ Выставка, демонстрирующая некоторые образцы иранской ракетной техники



▲ Специалисты рассказывают М. Ахмадинежаду об устройстве РН «Сафир» и о возможностях применения спутников (снизу)





▲ Турбонасосный агрегат (слева) и ДУ второй ступени (справа) и другие агрегаты:
 1 – камера двигателя с коротким («воздушным») соплом для стендовых испытаний, по расположению трубопроводов идентична той, что стоит на стендовой ДУ второй ступени; 2 – камера того же двигателя, но с длинным («вакуумным») соплом для установки на летное изделие, отличается блестящим металлическим насадком и дополнительными трубопроводами, идущими от форсуночной головки (на камере слева форсуночная головка отсутствует); 3 – форсуночная головка камеры двигателя первой ступени с характерным крестом выступающих форсунок (для гашения низкочастотных колебаний); 4 – газогенератор ЖРД второй ступени с клапанами; 5 – вал турбонасосного агрегата ЖРД второй ступени с турбиной и крыльчатками насосов окислителя и горючего

взгляд, такое решение характерно для «утопленных» ЖРД. Ряд экспертов считает, что на фото изображен стенд для наземных огневых испытаний, и цилиндрическая оболочка вокруг ТНА – защитный кожух, предохраняющий агрегат от теплового воздействия. На стендовый характер двигательной сборки указывают и слишком короткие сопла двигателя, и их разнесение на значительное расстояние друг от друга. Можно полагать, что сопла в приведенной комплектации предназначены для наземных испытаний, а на летном изделии могут стоять высотные сопловые насадки. Другая точка зрения: цилиндрический кожух проходит насквозь чечевицеобразного бака летного изделия, позволяя повысить плотность компоновки ракеты.

Диаметр камер ЖРД второй ступени составляет примерно 0.2–0.25 м без насадков. При этом значения тяги могут варьироваться в достаточно широких пределах, в зависимости от давления в камере сгорания и степени расширения сопла. Все же на основании предварительных расчетов можно считать, что суммарная тяга ДУ второй ступени лежит в пределах от 2 до 4 тс.

Очевидно, чтобы создать столь миниатюрный двигатель с достаточно высокими параметрами, необходимо иметь соответствующий уровень технической и технологической культуры. По-видимому, не веря в то, что иранская промышленность способна самостоятельно создать подобный ЖРД, некоторые зарубежные эксперты считают, что в основу ДУ второй ступени «Сафира» легли рулевые двигатели одной из первых советских баллистических ракет подводных лодок (БРПЛ) – Р-13 или, возможно, Р-27. Образцы этой ракеты якобы попали в Иран через Северную Корею, в которую были переданы неофициально в середине 1990-х.

«Отгадай-ка!»

Опубликованная информация позволяет, в принципе, реконструировать облик и параметры РН «Сафир». Эксперты при этом выдвигают три основные концепции.

❶ Иранцы сделали совершенно новую ракету, лишь слегка напоминающую развитие «Скада». Не исключено, что она работает на более эффективном топливе, например азотный тетроксид (АТ) – несимметричный диметилгидразин (НДМГ)». Это позволило

нации-новичку в данном вопросе разработать двухступенчатый орбитальный носитель. Более высокий удельный импульс двигателей дает возможность создать РН с умеренным конструктивным совершенством. Недостаток такого метода – долгая отработка новых ДУ и конструкции. О работах, проведенных Ираном в этой области, мы судить не можем – у нас нет никаких данных о том, что иранские инженеры вели длительную стендовую доводку агрегатов носителя.

❷ Двухступенчатый носитель создан на базе доступных технологий (прежде всего, ЖРД «Скада» и «Нодона»). Недостаток – необходимость «вылизывания» конструкции за счет разнообразных ухищрений, одним из которых служат двигатели верхних ступеней, имеющие сопла очень большой степени расширения, что затрудняет их отработку на Земле в стендовых условиях.

❸ Первая ступень – развитие «скадовских» технологий, а вторая создана заново (промежуточная концепция).

Приверженцами первой точки зрения являются в основном иностранные эксперты. В частности, на сайте www.armscontrolwonk.com Дэвид Райт (David Wright) предположил, что рабочий запас топлива первой ступени РН составляет 20 т, а второй – 4 т. По его оценке, тяга ДУ второй ступени составляет примерно 8.5 тс в вакууме. Однако расчет показал, что при таких параметрах «Сафир» не сможет вывести на орбиту «Омида» никакого полезного груза!

Также известна реконструкция немецкого эксперта Норберта Брюгге (Norbert Bruegge). Первая «итерация» его видения параметров «Сафира», исходящая из трехступенчатой структуры, была опубликована в НК №10, 2008, с.28-29. В конце февраля 2009 г. на сайте Брюгге появилась «вторая итерация».

Мы тоже предприняли попытку собственной реконструкции «Сафира», исходя из предположения, что никаких новых технологий у иранцев не было и они лишь усовершенствовали имеющиеся.

В качестве исходных посылок приняты следующие положения. В основу космического носителя положены конструктивно-компоновоч-

ные решения Р-17, но с учетом облегчения конструкции. Двигатели обеих ступеней «Сафира» работают на штатных «скадовских» компонентах топлива – окислителе АК-27И (смеси азотной кислоты, азотного тетраксида, воды и йода в качестве ингибитора) и горючем ТМ-185 (смесь углеводородов, близкая по составу к скипидару).

Газодинамический расчет при заданном давлении в камере сгорания и на срезе сопла позволил оценить некоторые характеристики ЖРД ступеней (см. табл. 1). Исходя из имеющейся информации предполагается, что двигатели имеют открытую схему и отработанный на ТНА газогенераторный газ истекает через отдельное выхлопное сопло, создавая до-

полнительную тягу.

Полученный расчетным способом диаметр среза сопла ЖРД первой ступени несколько больше измеренного визуально. Это может говорить о том, что либо давление в камере сгорания иранской ракеты больше принятого нами, либо степень расширения сопла меньше. Однако полученные значения тяги и удельной тяги должны быть правдоподобны.

Предварительно была проведена оценка возможности прямого использования «настоящей» ракеты Р-17 в качестве первой ступени (в Интернете появлялись такие предположения). Но расчет показал, что создать крошечную вторую ступень данной ракеты практически невозможно: ее основные агрегаты будут столь миниатюрными, а стенки баков настолько тонкими, что технологически их нельзя воспроизвести на современном оборудовании.

Затем был оценен вариант РН стартовой массой 26 т с оптимизацией основных проектных параметров (относительные запасы топлива и параметры программы угла тангажа) по критерию «максимум массы ПГ при заданной тяге ЖРД ступеней и стартовой массе». При этом тяга второй ступени варьировалась в пределах от 2 до 3.75 тс. Последнее значение соответствует длительности активного участка около 300 сек. Интересно, что оптимальные рабочие запасы топлива ступеней при этом менялись незначительно: в пределах от 20700 до 21700 кг для первой ступени и от 1800 до 2220 кг – для второй.

Характеристики	Первая ступень	Вторая ступень
Давление в камере сгорания, кгс/см ²	50	50
Давление на срезе сопла, кгс/см ²	1.03	0.1
Расход компонентов, %		
– в камеру сгорания	98	95
– в газогенератор	2	5
Камера сгорания		
Диаметр критического сечения сопла, см	24.9	5.2
Степень расширения (геометрическая)	7.588	48.977
Диаметр среза сопла, см	68.6	36.3
ДУ в сборе		
Тяга на Земле, кгс	36502*	–
Тяга на высоте, кгс	42234	2×(1000...2000)
l _{уд.} , на Земле, сек	236.4	–
l _{уд.} , в вакууме, сек	273.6	279
Общий расход топлива через ДУ, кг/сек	155.3	2×(3.59...7.17)

* С учетом потерь на сопротивление газовых рулей тяга на Земле – 35770 кгс, на высоте – 41388 кгс, удельный импульс – 231.7/268.1 сек соответственно.

Табл. 2. Варианты реконструкции РН «Сафир»

Параметр	Вариант НК («26 тонн»)	Вариант Дэвида Райта	Вариант Норберта Брюгге*
Стартовая масса РН, кг	25987	26000	~19000
Общая длина РН, м	23	22	21
Диаметр РН, м	1.25	1.25	1.25
Масса ПГ (на орбите 245×438 км, i=55.6°), кг	27	27	25
Масса ГО, кг	50	50	н/д
Время отделения ГО	150	150	н/д
Высота разделения ступеней, км	68.0	66.0	н/д
Рабочий запас топлива первой ступени, кг	20800	20000.0	12912.0
Конечная масса блока первой ступени (с учетом остатков топлива и газов), кг	2562	1978.0	н/д
в том числе:			
– масса топливного отсека (с учетом остатков топлива и газов)	936	н/д	н/д
– масса ДУ	715	н/д	н/д
– масса прочих отсеков и систем (хвостовой с оперением, межступенчатый, элементы системы управления, кабельная сеть и т.п.)	911	н/д	н/д
Тяга первой ступени, тс:			
– у Земли	35.77**	36.82	28.5
– в вакууме	40.18	41.35	32.6
Удельный импульс тяги ЖРД первой ступени:			
– у Земли	230.3**	258	241.6
– в вакууме	258.72**	280	277.4
Время работы первой ступени, с	135	140	110
Рабочий запас топлива второй ступени, кг	2210	4000.0	~3742.0
Конечная масса блока второй ступени (с учетом остатков топлива и газов), кг	338	706.0	н/д
в том числе:			
– масса топливного отсека (с учетом остатков топлива и газов)	122	н/д	н/д
– масса двигательной установки	115	н/д	н/д
– масса прочих отсеков и систем (хвостовой отсек, приборный отсек, элементы системы управления, кабельная сеть и т.п.)	101	н/д	н/д
Тяга второй ступени в вакууме, тс			
Удельный импульс тяги ЖРД 2-й ступени в вакууме	~3.75	8.5	4.94
Время работы второй ступени, с	279	298	285.5
	166	140	~125

* От 1 марта 2009 г.

** С учетом потерь (2%) на сопротивление газовых рулей.

В качестве основных проектных параметров выбирались относительные конечные массы ступеней (определяющие массы рабочих запасов топлива) и параметры программы угла тангажа. Массовое совершенство первой ступени принято умеренным, на уровне 12.5% от рабочего запаса топлива; для второй ступени этот показатель принят 15%. Расчет велся путем интегрирования уравнений движения с оптимизацией методом Ньютона. В уравнениях движения учитываются основные силы, действующие на ракету в полете: тяга двигателей, сила тяжести (в предположении центральности гравитационного поля Земли), аэродинамическая сила.

Первый – за счет совершенствования второй ступени. Применение на ней топливной пары «АТ – НДМГ» в сочетании с совершенствованием двигателя (оценочное значение удельного импульса тяги порядка 305 сек) позволит повысить массу ПГ на орбите спутника «Омид» до 160 кг.

Второй путь – изменение схемных решений. Как известно, недостатком двухступенчатой схемы является быстрое уменьшение массы спутника (деградация грузоподъемности ракеты) с ростом высоты орбиты при

непрерывном (прямом) выведении. В частности, реконструированный «26-тонный» вариант «Сафира» не способен выводить грузы на орбиты высотой свыше 450 км при наклонении 55.6°, не говоря уже о полярных и солнечно-синхронных орбитах высотой 500–600 км (да и возможности стартовой позиции на полигоне Семнан не позволяют сделать это вследствие отсутствия необходимых полей падения). Поэтому не исключено появление более мощного «Сафира». Увеличение энергетики носителя возможно путем установки в качестве третьей ступени небольшого апогейного РДТТ либо за счет использования двукратного включения двигателя второй ступени. Но и в этом случае рост массы ПГ получается не столь велик...

Резюме

Итак, технически возможно создание двухступенчатой РН легкого класса стартовой массой 26 т, основанной на технических решениях ракеты Р-17 (при облегчении конструкции), с двигателями, работающими на штатных для «Скада» компонентах топлива. Однако носитель при этом получается очень слабый и по своим возможностям не соответствует ни современному состоянию ракетно-космической техники в мире*, ни реальным потребностям страны, стремящейся к созданию собственной группировки спутников различного назначения.

Наращивание энергетических характеристик «Сафира» может идти разными путями.

Таким образом, иранские ученые и инженеры доказали, что могут создавать РН легкого класса, а также инфраструктуру их пусков в условиях ограниченных ресурсов. Нет никаких сомнений, что со временем они способны разработать еще более мощные и совершенные носители. Если к этому не возникнет никаких «внешних» препятствий.

Такой вариант ракеты может стать демонстратором технологий и летным стендом для отработки решений МБР.

Таим образом, иранские ученые и инженеры доказали, что могут создавать РН легкого класса, а также инфраструктуру их пусков в условиях ограниченных ресурсов. Нет никаких сомнений, что со временем они способны разработать еще более мощные и совершенные носители. Если к этому не возникнет никаких «внешних» препятствий.

С использованием материалов сайтов

www.armscontrolwonk.com/;

forum.nasaspaceflight.com/,

www.oosa.unvienna.org/pdf/pres/stsc2009/tech-15.pdf

* Аналогичная по классу американская «частная» РН Falcon-1 (первый вариант) при стартовой массе 27.7 т способна вывести на низкую околоземную орбиту ПГ массой 420 кг.

NOAA-19: конец тридцатилетней серии TIROS-N

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

6 февраля в 02:22 PDT (10:22 UTC) со стартового комплекса SLC-2W на авиабазе Ванденберг с помощью РН Delta II (вариант 7320-10С) запущен американский метеоспутник NOAA-N' (NOAA-N Prime). Запуск осуществлен стартовыми командами компании United Launch Alliance (ULA) при поддержке боевых расчетов 30-го космического крыла ВВС США.

Через 65 мин 40 сек в зоне радиовидимости станции Малинди в Кении спутник был отделен от ступени и вышел на расчетную круговую орбиту со следующими параметрами:

- наклонение – 98.73°;
- высота перигея – 853.7 км;
- высота апогея – 863.8 км;
- период обращения – 102.12 мин.

В каталоге Стратегического командования США NOAA-N Prime получил номер **33591** и международное обозначение **2009-005A**.

Прием телеметрии на этапе выведения до первого выключения ДУ 2-й ступени осуществляли наземный пункт слежения на базе Ванденберг и самолетный над Тихим океаном. Пассивный участок полета контролировался со станции МакМёрдо в Антарктиде. Второе включение ДУ было выполнено в общей зоне радиовидимости привлекаемых станций Хартебестхук (ЮАР) и Малинди (Кения), а уход ступени – в зоне американской станции в Оукхангере (Британия). Выведение также контролировалось через спутниковую систему ретрансляции TDRS.

После завершения 21-суточных орбитальных испытаний NASA передаст управление спутником оператору – Национальному управлению по исследованию океанов и атмосферы NOAA. Оперативная эксплуатация КА начнется после завершения 45-суточных функциональных тестов и калибровок.

Заключительный метеоспутник в успешной серии

NOAA-19 стал последним аппаратом в серии TIROS-N, которая с 1978 г. является основой

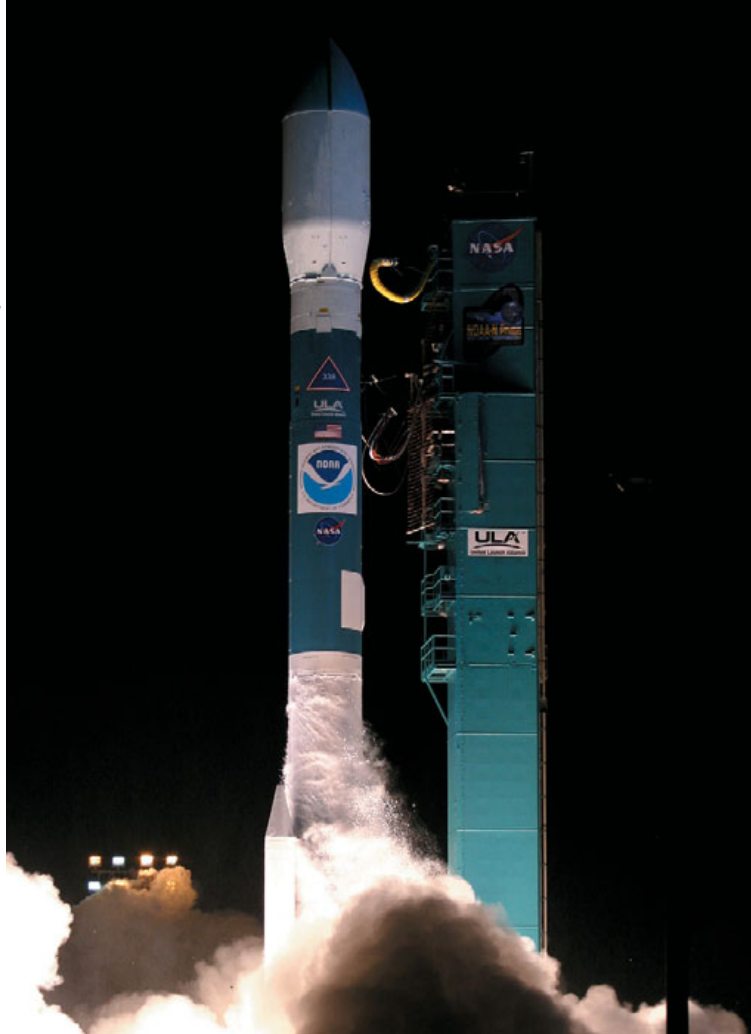
космической группировки метеорологической системы полярных спутников POES (Polar-orbiting Operational Environmental Satellite). Управление NOAA является также оператором метеосистемы геостационарных спутников GOES; военная метеосистема DMSP подчинена NOAA функционально. В штатный состав орбитальной группировки POES входят два оперативных метеоспутника, размещенных на солнечно-синхронных орбитах (ССО) с местным временем прохождения нисходящего узла 07:30 («утренняя орбита», условное обозначение AM) и 13:30* («послеполуденная», или PM-орбита).

Экспериментальный КА TIROS-N, положивший начало этой серии, был создан на базе военных метеоспутников DMSP. Серия оказалась на редкость удачной. Всего за 31 год запущено 16 КА типа TIROS-N и более совершенных Advanced TIROS-N (ATN). Два из них – NOAA-B и NOAA-I (-13) – были потеряны при запуске или вскоре после запуска; NOAA-E (-8) отработал на орбите только два расчетных года, а остальные намного превысили заданный срок эксплуатации. Рекордсменом-долгожителем стал NOAA-D (-12), который сначала пролежал около 10 лет в режиме хранения, а затем был восстановлен, запущен и проработал 16 лет на орбите. Еще два спутника прожили 14 и 15 лет при заданном ресурсе всего в два года. Как следствие такого долголетия, в 1978–1991 гг. на орбите постоянно находилось не менее двух-трех работоспособных аппаратов, а с 1991 г. – четыре-пять метеоспутников. Вот и сейчас на орбите работают четыре спутника (NOAA-15, -16, -17 и -18) и запущен пятый – NOAA-19.

Табл. 1. Космическая группировка действующих метеоспутников на низких орбитах

Наименование КА	Страна / Оператор	Время пересечения экватора	Месяц и год запуска	Статус КА
NOAA-19	США / NOAA	14:00	02.2009	Проходит испытания
FY-3A	Китай / CMA	22:00	05.2008	Оперативный в экспериментальной серии
DMSP F17	США / NOAA	17:31	11.2006	Оперативный. Данные доступны через NOAA
MetOp-A	Eumetsat	21:30	10.2006	Оперативный. Передача данных в формате AHRPT
NOAA-18	США / NOAA	13:39	05.2005	Оперативный
DMSP F16	США / NOAA	20:04	10.2003	Оперативный. Данные доступны через NOAA
NOAA-17	США / NOAA	21:43	06.2002	Резервный
FY-1D	Китай / CMA	18:50	05.2002	Оперативный. Передача в формате CHRPT
NOAA-16	США / NOAA	17:12	09.2000	Резервный
DMSP F15	США / NOAA	19:37	12.1999	Резервный
NOAA-15	США / NOAA	16:55	05.1998	Резервный
DMSP F14	США / NOAA	17:24	04.1997	Резервный
DMSP F13	США / NOAA	18:33	03.1995	Резервный

* Жирным шрифтом выделены оперативные КА.



Основное достижение серии TIROS-N заключается в сборе на 30-летнем временном интервале огромного архива калиброванных данных о климате Земли с помощью типовых датчиков – радиометров AVHRR и зондировщиков атмосферы TOVS. Среди действующих низкоорбитальных метеоспутников система POES остается самой многочисленной.

В состав наземного комплекса входят Центр управления системой SOCC (Satellite Operations Control Center) и Центр обработки данных, расположенные в г. Сьютланд (Мэриленд), а также станции управления NOAA в Фэрбенксе (Аляска) и на о-ве Уоллопс (Вирджиния). Общее руководство и управление системой POES осуществляет Национальная служба спутников, данных и информации по окружающей среде NESDIS (National Environmental Satellite, Data and Information Service) Управления NOAA.

Новый спутник в объединенной полярноорбитальной системе IJPS

NOAA-19 стал третьим аппаратом в составе начальной объединенной полярной системы IJPS (Initial Joint Polar System), которую американское Управление NOAA и Европейская метеорологическая организация Eumetsat создают в соответствии с заключенным в 1998 г. соглашением. Для экономии ресурсов стороны разделили бремя ответственности: Европа поддерживает оперативный метеоспутник MetOp-A на «утренней» орбите, а США – на «послеполуденной», где NOAA-19 заменит оперативный метеоспутник NOAA-18.

* Время пересечения экватора постепенно меняется в процессе эксплуатации КА NOAA, которые не оснащены двигателями коррекции орбиты.

Наименование	Дата запуска / Номер	Состав аппаратуры	Состояние	Частоты передатчиков, МГц	
NOAA-15 (K)	13.05.1998 / 1998-030A	AVHRR/3, HIRS/3, AMSU-A, AMSU-B, SEM-2, ARGOS, S&R	Резервный 2-й очереди, утренний (AM)	137.50 APT 137.35	1702.5 HRPT
NOAA-16 (L)	21.09.2000 / 2000-055A	AVHRR/3, HIRS/3, AMSU-A, AMSU-B, SBUV/2, SEM-2, ARGOS, S&R	Резервный 2-й очереди, дневной (PM)	APT отключен 137.35	1702.5 HRPT
NOAA-17 (M)	24.06.2002 / 2002-032A	AVHRR/3, HIRS/3, AMSU-A, AMSU-B, SBUV-2, SEM-2, ARGOS, S&R	Резервный AM	137.62 APT мягк отключен	1698.0 HRPT
NOAA -18 (N)	20.05.2005 / 2005-18A	AVHRR/3, HIRS/4, AMSU-A, MHS, SBUV/2, SEM-2, ARGOS (DCS-2), S&R	Оперативный PM (будет заменен на NOAA-19), 1-й КА JPSS	137.10 APT 137.77	1707.0 HRPT
MetOp-A	19.10.2006 / 2006-44A	AVHRR/3, HIRS/4, AMSU-A, MHS, IASI, ASCAT, GRAS, GOME, SEM-2, ARGOS (DCS-2), S&R	Оперативный AM, 2-й КА JPSS	Выключен	1701.3 AHRPT
NOAA-19 (N')	06.02.2009 / 2009-05A	AVHRR/3, HIRS/4, AMSU-A, MHS, SBUV/2, SEM-2, ARGOS-3 (ADCS), SARP-3	Проходит испытания, будет оперативный PM, 3-й КА JPSS	137.9125 APT	1698.0

Европа планирует запустить еще два аппарата MetOp-B и -C в 2011 и 2015 г., а NOAA готовится к началу эксплуатации КА нового поколения NPOESS, которые заменят существующие спутники NOAA и DMSP после 2013 г.

«Уронили спутник на пол...»

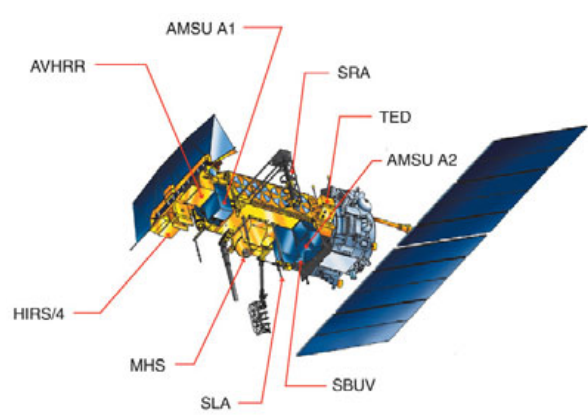
Сказать, что путь NOAA-19 на орбиту не был простым, – значит ничего не сказать. Самый серьезный инцидент в его истории имел место 6 сентября 2003 г., когда во время погрузочно-разгрузочных работ рабочие компании Lockheed Martin... уронили спутник с кантователя! В результате был серьезно поврежден сам аппарат и два бортовых прибора, а на ремонт NOAA-N' ушло, по разным оценкам, от 135 до 200 млн \$! Что такое в сравнении с этой историей два переноса с 4 февраля на 5-е и 6-е из-за неисправностей систем продувки азотом и аппаратуры для подачи под обтекатель кондиционированного воздуха на стартовом комплексе...

NOAA-19 конструктивно не отличается от типовых аппаратов серии ATN и несет штатный комплект аппаратуры (HK №7, 2005, с.12-16). Ведущим разработчиком является компания Lockheed Martin. Масса NOAA-19 на орбите – 1419.8 кг, длина – 4.19 м, диаметр – 1.88 м. В состав системы электропитания входят 10-секционная панель солнечных батарей площадью 16.76 м² (вырабатываемая мощность – 833 Вт) и три никель-кадмиевые аккумуляторные батареи.

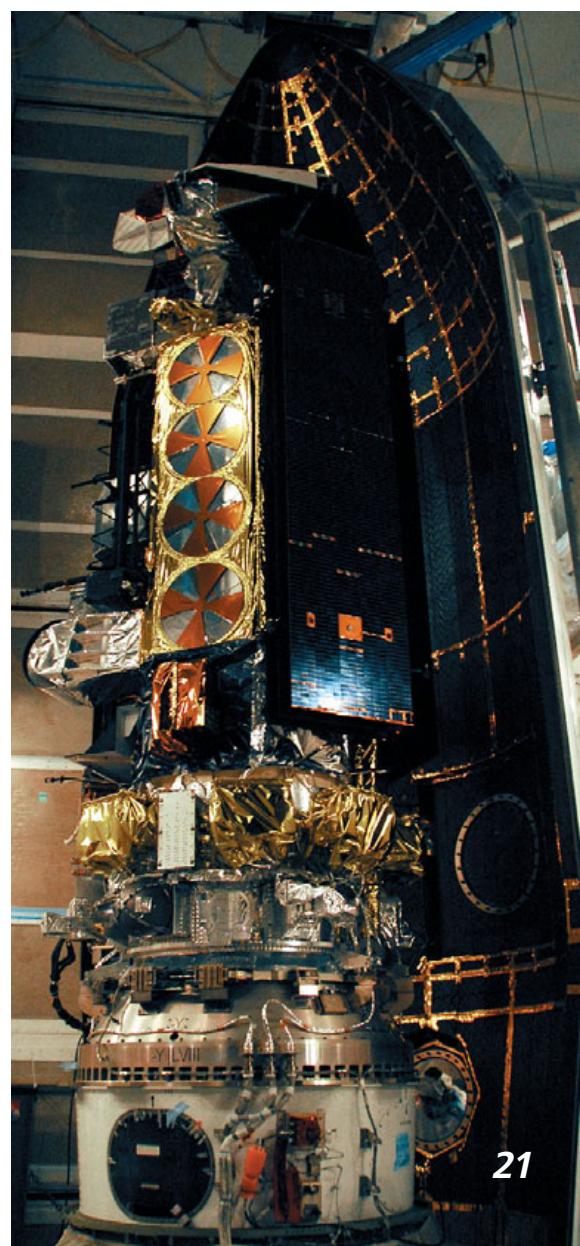
Спутник предназначен для глобального сбора изображений облачного покрова и поверхности Земли и

данных о температурно-влажностном профиле атмосферы, определения теплового баланса Земли, параметров озонового слоя и данных о состоянии околоземного космического пространства. Аппараты также используются в системе ARGOS для ретрансляции данных от дистанционных измерительных средств (плавучие буи, шары-зонды, автоматические датчики) и в составе международной системы КОСПАС/SARSAT для ретрансляции аварийных сигналов от морских и воздушных судов и индивидуальных передатчиков.

Комплект основной метеоаппаратуры включает сканирующий радиометр видимого и ИК-диапазона AVHRR/3, сканирующий ИК-радиометр HIRS/4, усовершенствованный СВЧ-зондировщик AMSU-A, СВЧ-зондировщик MHS, радиометр УФ-диапазона SBUV-2. Дополнительно на КА установлены усовершенствованный комплект ADCS для ретрансляции сигналов автоматических платформ сбора данных системы ARGOS, процессор SARP-3 и ретранслятор SARR для передачи сигналов бедствия системы КОСПАС/SARSAT и приборы контроля окружающей среды SEM.



Наименование прибора	Компания-разработчик	Назначение	Ширина полосы захвата/ разрешение
AVHRR/3 (Advanced Very High Resolution Radiometer)	ITT Aerospace	6-канальный сканирующий радиометр для получения изображений в видимом и ИК диапазонах земной и водной поверхности, облаков, снежного покрова и растительности, измерения температуры поверхности воды	2900 км / 1.1 км (надир)
HIRS/4 (High Resolution Infrared Sounder)	ITT Aerospace	20-канальный сканирующий ИК-радиометр ИК диапазона (0.69–14.95 мкм) для измерения вертикальных профилей температуры атмосферы, концентрации влаги и до высоты 40 км	2160 км / 10 км
AMSU-A1 и -A2 (Advanced Microwave Sounding Unit-A)	Aerojet Corp.	Усовершенствованный 15-канальный СВЧ-зондировщик (23.8–183.3 ГГц) для измерения температурных профилей и влажности атмосферы до высоты 50 км	2000 км / 50 км
MHS (Microwave Humidity Sounder)	UK Meteorological Service	5-канальный СВЧ-зондировщик (89–190 ГГц) для определения влажности атмосферы, содержания воды в облаках и интенсивности выпадения осадков	2160 км / 16.3 км
SBUV/2 (Solar Backscatter Ultraviolet Radiometer)	Ball Aerospace	12-канальный радиометр УФ диапазона (0.16–0.4 мкм) для измерения общего содержания и вертикального распределения озона в атмосфере и уровня рассеянного солнечного излучения	170 км / –



Наименование аппаратуры	Разработчик	Назначение	Характеристики
SEM/2 (Space Environment Monitor)	Assurance Technology Corporation	Многоканальный спектрометр заряженных частиц предназначен для определения воздействия частиц солнечного ветра на верхние слои атмосферы и предупреждения о солнечных бурях	Детектор суммарной энергии TED измеряет потоки заряженных частиц в диапазоне энергий 0.05–20 кэВ, детектор MEPED – потоки протонов и электронов средних энергий в диапазоне 30 кэВ – 140 МэВ
ARGOS-3 (Advanced Data Collection System, A-DCS)	CNES/Thales	Усовершенствованная аппаратура сбора данных от автоматических измерительных платформ	Прием сообщений на частоте 401.65 МГц и передача сигналов на 466 МГц. Точность определения координат платформ (без GPS) 150–1000 м
SARR/SARP-3 (Search & Rescue Repeater/Processor)	EMS (Канада), CNES (Франция)	Аппаратура сбора и ретрансляции сигналов бедствия системы SARSAТ	Прием и ретрансляция сигналов бедствия на международных аварийных частотах 406 МГц, определение координат с точностью от 100 м (с GPS) до 4–20 км



MetOp-A и NOAA-19. В отличие от ARGOS-1 и -2, они предоставляют дополнительные возможности:

- ◆ двунаправленная связь между спутниками и наблюдаемыми объектами;
- ◆ увеличенный в 10 раз объем данных, передаваемых при каждом пролете спутника над платформой;
- ◆ оптимизированный протокол передачи данных, обеспечивающий высокую помехозащищенность связи и пониженный расход электроэнергии радиопередатчиков;
- ◆ дистанционное управление платформами, в том числе их дистанционное программирование.

В состав системы вводятся приемо-передающие платформы нового поколения

▼ Эти два кадра с борта NOAA-19 принял американский радиолобитель Фред Пиринг (Fred E. Piering) во Флориде всего через восемь часов после старта, 6 февраля в 18:14 UTC. Изображения в формате АРТ соответствуют каналам 1 и 2 сканирующего радиометра AVHRR/3. Разрешение снимков составляет 4 км

Наименование КА	Страна / Оператор	Планируемый год запуска	Дополнительная информация
DMSF F18	США / NOAA	2009	
Метеор-М №1	РФ / Росгидромет	2009	
FY-3B	Китай / CMA	2010	Время экватора 14:00
DMSF F19	США / NOAA	2010	
NPP	США / NOAA	12.2010	Экспериментальный метеоспутник, время экватора 10:30
MetOp-B	Eumetsat	04.2011	Время экватора 21:30
Метеор-М №2	РФ / Росгидромет	2011	
DMSF F20	США / NOAA	2012	
FY-3C	Китай / CMA	2013	
NPOESS C-1	США / NOAA	2013	Время экватора 13:30

PMT (Platform Messaging Transceiver), которые могут быть запрограммированы со спутника. Скорость передачи данных от платформ PMT на спутники составляет 4.8 кбит/с, что превышает параметры канала предшествующих систем. В системе ARGOS-3 спутник передает платформе подтверждение о безошибочном получении ее сообщения, что позволяет отказаться от многократной передачи сообщений. Все платформы PMT излучают данные только в те периоды времени, когда спутники NOAA и MetOp находятся в зоне их видимости, что позволяет сократить длительность излучений и увеличить срок эксплуатации автономных платформ.

Пользователи системы ARGOS-3 могут отправлять короткие (до 128 бит) сообщения в адрес своих платформ через сайт в сети Интернет, что позволяет им дистанционно активировать или отключать платформы, изменять режимы и параметры работы датчиков и т. д.

Наряду с предоставлением новых возможностей, полезные нагрузки ARGOS-3 обеспечивают обслуживание платформ предыдущих поколений систем ARGOS-1 и -2.

Применение данных спутников NOAA в России

В соответствии с соглашениями Международной метеорологической организации WMO метеоспутники передают результаты измерений в реальном масштабе времени в открытых форматах HRPT (на частотах 1698–1707 МГц) и ART (136–137 МГц). В результате продолжительной деградации отечественной группировки метеоспутников «Метеор» спутники NOAA стали важнейшим источником оперативной космической метеоинформации для Росгидромета.

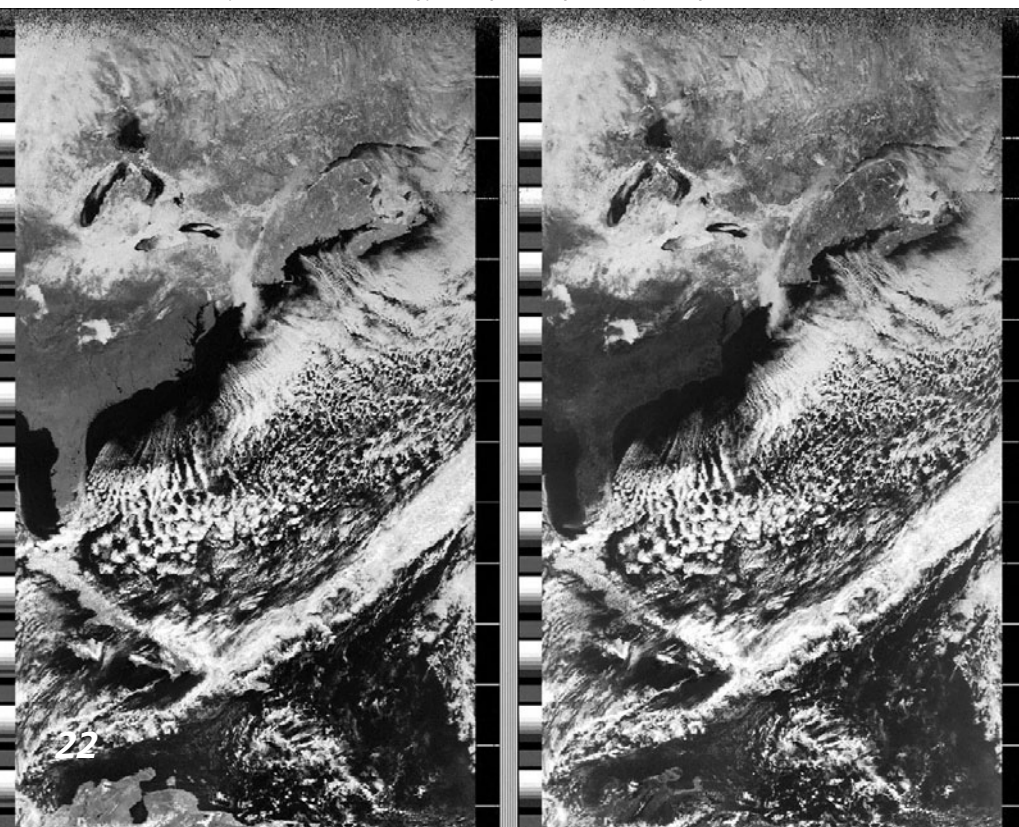
Для приема данных в формате HRPT используются простые и малогабаритные приемные станции с антеннами диаметром около 1 м. Например, в 2007 г. Всемирный банк в рамках совместного с Правительством РФ проекта «Модернизация и техническое перевооружение Росгидромета» финансировал закупку и монтаж в региональных управлениях Росгидромета 12 малогабаритных отечественных комплексов «Алиса-СК», обеспечивающих прием данных метеоспутников NOAA, MetOp и «Фэнъюнь».

Благодаря высокой частоте обзора и простоте доступа метеоданные NOAA в формате HRPT получили широкое распространение в России. Помимо традиционных областей применения, связанных с гидрометеорологическими задачами, информация NOAA-POES используется для обнаружения и слежения за развитием лесных пожаров, извержениями вулканов, крупными разливами рек, состоянием снежного, водного и растительного покрова в интересах различных пользователей.

Перспективы

NOAA-19 заменит на орбите спутник NOAA-18 и будет эксплуатироваться по крайней мере до запуска перспективного аппарата NPOESS-C1 в 2013 г. Учитывая опыт предшественников, прогнозируемый срок работы NOAA-19 может составить около 10 лет. В целом можно ожидать, что группировка из трех-четырех спутников NOAA будет передавать метеоданные в традиционных форматах HRPT по крайней мере до 2012–2013 гг. А в ближайшие годы будут запущены новые метеоспутники США, России, Китая и Европы.

Источники: сайты SpaceNews, NOAA, WMO, NESDIS и информационных агентств



Два февральских «Экспресса»

В полете очередной АМ и первый МД

В. Мохов.
«Новости космонавтики»

11 февраля в 03:02:59.971 ДМВ (00:03:00 UTC) со стартового комплекса № 39 площадки 200 космодрома Байконур был выполнен пуск РН «Протон-М» (8К82КМ № 93501) с разгонным блоком «Бриз-М» (14С43 № 99501) и двумя новыми российскими телекоммуникационными спутниками «Экспресс-АМ44» и «Экспресс-МД1».

Выведение производилось по баллистической схеме с отделением головного блока на суборбитальной траектории и четырьмя включениями ДУ РБ «Бриз-М». Первое включение продолжительностью 247 сек обеспечило выход головного блока на опорную орбиту наклонением 48.02° и высотой 142.0х271.0 км. Второе и третье включение (1097 и 1113 сек соответственно) позволили достигнуть геопереходной орбиты наклонением 44.7°; на этой орбите был сброшен дополнительный топливный бак «Бриза-М». Четвертое, расчетной продолжительностью 791 сек, обеспечивало выход на круговую орбиту наклонением 0° и расчетной высотой 35793 км.

Трудный и очень важный запуск закончился благополучно: в 12:15:30 ДМВ от РБ штатно отделился «Экспресс-АМ44», а в 12:29:40 – «Экспресс-МД1». Номера и международные обозначения объектов в каталоге Стратегического командования США, а также параметры их орбит по состоянию на 12 февраля, приведены в таблице.

Номер	Обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
33595	2009-007А	«Экспресс-АМ44»	0.23°	35287	35761	1423.1
33596	2009-007В	«Экспресс-МД1»	0.23°	35300	35752	1423.2
33598	2009-007Д	РБ «Бриз-М»	0.22°	35654	37524	1478.5

Носитель «Протон-М» и РБ «Бриз-М» произведены в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева. Это был первый старт «Протона» в 2009 г. и первый парный запуск на ракетах этого семейства двух телекоммуникационных КА, большого и малого. Уникальной его особенностью стало выведение двух спутников суммарной массой около 3700 кг непосредственно на геостационарную орбиту.

Это потребовало использования модернизированной РН «Протон-М» повышенной грузоподъемности. На первой ступени были установлены шесть двигателей РД-275, форсированных до 112% от номинальной тяги. Кроме того, в конструкцию РН и РБ были внесены многочисленные изменения, позволившие снизить их массу. Впервые такая версия «Протона-М» успешно продемонстрировала свои возможности 7 июля 2007 г. при запуске тяжелого (5893 кг) коммерческого КА связи DirectTV 10 (НК № 9, 2007). Как

и тогда, при старте «Протона-М» с двумя «Экспрессами» использовалась самая южная трасса полета с азимутом пуска 74.5°, обеспечивающая выведение головного блока на опорную орбиту наклонением 48°.

Контроль и управление спутниками осуществляют средства наземного комплекса управления ФГУП «Космическая связь» (ГПКС), являющегося заказчиком и оператором обоих КА. Как сообщила еще в декабре 2008 г. пресс-служба ГПКС, при подготовке к запуску АМ44 и МД1 в его Центре космической связи «Дубна» (Московская обл.) были введены в эксплуатацию дополнительные станции приема телеметрической информации для контроля и управления новыми КА. Кроме того, значительно расширены возможности автоматизированной системы мониторинга и измерений параметров спутниковых бортовых ретрансляторов.

Оба КА изготовлены по заказу Министерства связи и массовых коммуникаций России, Федерального космического агентства и ГПКС. Их создание предусматривалось Программой обновления российской государственной спутниковой орбитальной группировки гражданского назначения и Федеральной космической программой России на период 2006–2015 гг., утвержденной постановлением Правительства РФ от 22 октября 2005 г. № 635. Первый КА в рамках реализации этой программы – «Экспресс-АМ33» – был успешно выведен на орбиту год назад, 28 января 2008 г.

АМ44 и МД1 разработаны с учетом прогнозов развития рынка услуг спутниковой связи и цифрового телерадиовещания России. Согласно сообщению ГПКС, в результате их ввода в эксплуатацию будут обеспечены потребности российских пользователей в спутниковой емкости как для целей телевизионного и радиовещания, так и для обеспечения других услуг связи, включая телефонную связь, передачу данных и широкополосный Интернет. Реализация Программы обновления спутниковой группировки позволит ГПКС обеспечить доступ населения России, органов государственной власти и коммерческих пользователей к современным качественным телекоммуникационным услугам в любой точке страны.

Запуск и первый год эксплуатации на орбите спутников АМ44 и МД1 осуществляется на условиях страхования ОАО «СОГАЗ» и ОСАО «Ингосстрах». Активное участие в финансировании программы обновления российской национальной спутниковой группировки принимает Сбербанк России.

Стоимость КА «Экспресс-АМ44» составляет приблизительно 1.8 млрд руб, а «Экспресс-МД1» – 1.1 млрд руб.



Фото С. Саргеева

«Экспресс-АМ44»

Аппарат предназначен для предоставления услуг фиксированной и подвижной связи, цифрового телерадиовещания (включая телевидение высокой четкости), доступа в Интернет, передачи данных, видеоконференц-связи, создания мультисервисных сетей VSAT, а также подвижной президентской и правительственной связи.

Это седьмой спутник серии «Экспресс-АМ» производства ОАО «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени академика М. Ф. Решетнёва (г. Железногорск, Красноярский край). Предприятие отвечало за изготовление КА в целом, модуля служебных систем, конструкции модуля полезной нагрузки (ПН) и приборов L-диапазона. Модуль ПН был создан по отдельному заказу ГПКС французским отделением компании Thales Alenia Space (г. Канн) на основе конструкции, изготовленной в Железногорске.

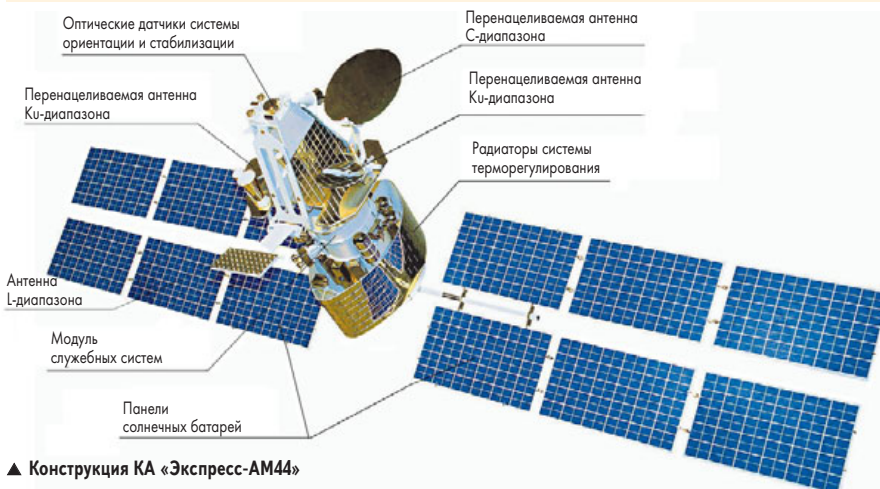


Фото С. Сербяева

Космические аппараты семейства «Экспресс-АМ»

Характеристика	AM22	AM11*	AM1	AM2	AM3	AM33	AM44	Всего
Позиция	53° в.д.	96.5° в.д.	40° в.д.	80° в.д.	140° в.д.	96.5° в.д.	11° в.д.	
Дата запуска	29.12.2003	27.04.2004	30.10.2004	30.03.2005	24.06.2005	28.01.2008	11.02.2009	
Дата ввода в эксплуатацию	09.03.2004	01.07.2004	01.02.2005	16.06.2005	29.08.2005	14.04.2008	04.2009	
Масса КА, кг	2542	2543	2542	2551	2555.5	2579	2532	
Масса ПН, кг	593	598	589.6	599	599	624	604	
Количество стволов физическое:	24	30	28	29	29	27	27	194
-Ku	24×54 МГц	4×54 МГц	18×54 МГц	12×54 МГц	12×54 МГц	16×54 МГц	16×54 МГц	102
-С	–	1×40 МГц 25×36 МГц	1×40 МГц 8×36 МГц	4×72 МГц 1×40 МГц 11×36 МГц	4×72 МГц 1×40 МГц 11×36 МГц	10×40 МГц	10×40 МГц	87
-L	–	–	1×0.5 МГц	1×0.5 МГц	1×0.5 МГц	1×1 МГц	1×1 МГц	5
Количество стволов в эквиваленте 36 МГц	36	32	~37	~38	~38	~35	~35	253
Гарантийный САС, лет	10	10	10	10	10	10	10	
Технический ресурс, лет	12	12	12	12	12	12	12	

* Выведен из группировки вследствие выхода из строя 29.03.2006 после внезапного столкновения с внешним объектом.



▲ Конструкция КА «Экспресс-AM44»

С запуском этого аппарата ОАО ИСС выполнило все свои обязательства перед ГПКС. Благодаря семи аппаратам серии «Экспресс-АМ» национальную орбитальную группировку России в позициях на геостационарной дуге от 11° з.д. до 140° в.д. удалось наполнить пятью новыми транспондерами L-диапазона, 87 С-диапазона и 102 Ku-диапазона мощностью до 140 Вт и шириной полосы до 72 МГц.

Государственный контракт на изготовление двух новых спутников связи «Экспресс-AM33» и «Экспресс-AM44» между Мининформсвязи, Роскосмосом, ГПКС и НПО ПМ (ныне ОАО ИСС) был подписан 17 сентября 2004 г. и вступил в силу 1 июля 2006 г. Тогда же было объявлено, что запуск этих КА планируется на сентябрь и декабрь 2007 г. соответственно. Однако изготовить спутники в столь сжатые сроки было уже невозможно: Thales Alenia Space, как правило, от подтверждения контракта до выполнения заказа требуется не менее 24 месяцев. Реально «Экспресс-AM33» был изготовлен и запущен в рекордные сроки, менее чем через 19 месяцев с момента подтверждения контракта.

Закупка материалов, комплектующих и запуск в производство осуществлялись одновременно и на AM33, и на AM44. Однако решение о совместном выведении МД1 и AM44 потребовало облегчения аппарата, что вызвало корректировку графика работ. В результате в январе 2008 г. запуск планировался уже на III квартал 2008 г. Аппарат был готов 15 июля 2008 г., но с учетом отставания по МД1 запуск состоялся с годовой задержкой по отношению к начальному сроку.

«Экспресс-AM44» – последний спутник, изготовленный на базе платформы 767 НПО ПМ. Его стартовая масса – 2532 кг. По сравнению с аналогичным по задачам и возможностям «Экспрессом-AM33» для обеспечения совместного запуска масса КА была снижена на 47 кг. Габариты спутника при запуске 3295×3270×6625 мм, на орбите после развертывания панелей СБ и антенн – 26532×5131×6625 мм. Мощность системы электропитания после запуска КА составит 8500 Вт, в конце 12-летнего расчетного срока эксплуатации – 6770 Вт, а мощность, потребляемая ПН, – 4410 Вт. Двигательная установка (ДУ) включает 327 реактивные двигатели

СПД-100, обеспечивающие удержание в расчетной орбитальной позиции с точностью ±0.05° по долготе и широте. Гарантированный срок активного существования КА (технический ресурс) – 12 лет. Время автономного функционирования – 14 суток.

Модуль полезной нагрузки имеет массу 604 кг. В его состав входят 27 транспондеров с общей пропускной способностью 1265 МГц, в том числе:

- ❖ 10 транспондеров С-диапазона с шириной полосы пропускания 40 МГц каждый;
- ❖ 16 транспондеров Ku-диапазона (полоса по 54 МГц);
- ❖ один транспондер L-диапазона (полоса 1 МГц) с улучшенными энергетическими характеристиками.

В состав модуля входят также перенацеливаемые антенны С- и Ku-диапазонов, что обеспечивает адаптацию зоны обслуживания КА под изменяющиеся запросы рынка и государственных пользователей. Аппаратура позволяет формировать один перенацеливаемый луч С-диапазона и два Ku-диапазона на антеннах ST1 и ST2. Погрешность наведения антенн (угол полуконуса) составляет для антенн С-диапазона 0.164°, а для антенн Ku-диапазона – 0.14°. В L-диапазоне AM44 обеспечивает полуглобальную зону обслуживания с возможностью перенацеливания направления (запад, восток).

Через 9 часов после запуска состоялся первый сеанс связи с AM44, во время которого была получена первая телеметрическая информация. Панели СБ спутника раскрылись. Была выполнена подготовка ДУ ориентации и стабилизации, завершён режим успокоения КА, осуществлена начальная ориентация КА на Солнце.

Первоначально спутники были выведены в район точки 42° в.д. и достаточно быстро дрейфовали на восток, что было даже выгодно для МД1, но совершенно излишним для AM44. В период между 15 и 20 февраля последний был остановлен вблизи 63° в.д. и направлен в обратное путешествие на запад, а к 11 марта стабилизирован во временной точке 36° в.д., рядом с принадлежащими Eutelsat'у спутниками SESat и W4.

1 февраля министр связи и массовых коммуникаций РФ Игорь Щёголев на встрече с министром информатики и связи Кубы Рамиро Вальдесом Менендесом сообщил, что Россия рассматривает возможность организации альтернативного канала связи Куба–Россия–Европа с помощью спутника «Экспресс-AM44». В свою очередь, генеральный директор ГПКС Алексей Витальевич Остапчук в ходе телеконференции пояснил, что «все вопросы с кубинской стороны согласованы». И.О. Щёголев также отметил, что альтернативный канал связи «в перспективе может быть подключен к подводному оптическому кабелю Куба–Ямайка–Венесуэла». Министр также отметил, что кубинская сторона выражает заинтересованность в участии ГПКС и других предприятий России в модернизации наземной станции спутниковой связи «Гран-Карибе», а также строительстве новых объектов космической связи на Кубе. Кроме того, по его словам, российская сторона намерена принять участие в переходе на цифровой стандарт теле- и радиовещания. «В феврале-марте на Кубу поедут наши специалисты для проведения ряда мероприятий и экспертиз», – сказал И.О. Щёголев.

В ближайшее время «Экспресс-АМ44» должен быть переведен в расчетную точку стояния 11° з.д. Там он заменит «Экспресс-А3», запущенный еще 24 июня 2000 г. и практически выработавший свой 10-летний ресурс. Из этой позиции АМ44 будет обслуживать пользователей на европейской территории России и в странах Атлантического региона. Ввод АМ44 в эксплуатацию намечено на конец марта – начало апреля 2009 г.

Первый «Экспресс-МД»

«Экспресс-МД1» стал первым малым КА связи, изготовленным ГКНПЦ имени М. В. Хруничева для отечественного заказчика – ГПКС.

Еще в 2001 г. Центр Хруничева предложил ГПКС рассмотреть возможность использования ресурсов системы «Диалог» из трех малых геостационарных КА связи, разрабатываемых в ГКНПЦ на базе платформы «Яхта». Проект «Диалог» прорабатывался в Центре Хруничева еще с 1997 г., однако из-за возникших в 2000–01 гг. финансовых трудностей ГКНПЦ решил привлечь к реализации проекта стороннего заказчика.

24 октября 2001 г. было подписано соглашение о поддержке со стороны ГПКС работ, направленных на реализацию проекта «Диалог». По отдельному контракту с ГПКС Центр Хруничева должен был изготовить и запустить КА в орбитальные позиции, дополнительно согласованные сторонами, для использования в коммерческих и государственных нуждах. Первоначальным вариантом соглашения предусматривалось, что эти КА Центр изготовит и запустит на свои собственные средства, а ГПКС возьмет их в аренду после орбитальных испытаний. Опять-таки тяжелое экономическое положение не позволило ГКНПЦ в срок реализовать это соглашение. Стороны договорились, что ГПКС закажет изготовление и запуск КА Центру Хруничева. От названия «Диалог» отказались, и новые КА получили имя «Экспресс-МД» (М – малый, Д – «Диалог»).

6 ноября 2003 г. в Риме между ГПКС и итальянской компанией Alenia Spazio (сейчас это итальянское подразделение Thales Alenia Space) было подписано соглашение о намерениях об изготовлении двух полезных нагрузок для КА «Экспресс-МД» (с опционом



на закупку еще двух аналогичных ПН). Alenia Spazio также подписала соглашение о широком сотрудничестве с ГКНПЦ: Центр Хруничева брал на себя производство спутниковых платформ, а Alenia Spazio – ПН для них. Запуск КА «Экспресс-МД1» тогда планировался на 2005 г., а МД2 – на 2006 г.

Изначально Центр Хруничева планировал выводить КА «Диалог» на геостационарную орбиту с помощью РН «Рокот» с дополнительным разгонным блоком. Однако в 2003 г. был выбран вариант попутного запуска «Экспресса-МД» с какой-либо основной полезной нагрузкой на РН «Протон-М», которая при использовании РБ «Бриз-М» могла вывести на геостационар значительный дополнительный груз. В 2003 г. предполагалось вывести МД1 вместе с «Экспресс-АМ2», МД2 – с АМ3, а следующие малые КА – вместе с АМ33 и АМ44. Сложность этой схемы заключалась в том, что на малом КА сверху должен был стоять КА «Экспресс-АМ» массой 2600 кг. Это и определяло необычную форму и конфигурацию малого спутника.

28 ноября 2006 г. на основании соглашения 2003 г. был подписан контракт между ГПКС, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева и Alcatel Alenia Space (Italia) на поставку ПН для «Экспресс-МД1» и «Экспресс-МД2». Каждый из них решено было оснастить модулем полезной нагрузки с семью транспондерами С- и одним транспондером L-диапазона. Аппараты предназначались для предоставления цифровых услуг связи и вещания на территории России и стран СНГ, доступа в Интернет, а также для обеспечения подвижной президентской и правительственной связи. Поставка первого модуля планировалась на III квартал 2007 г., а запуск «Экспресса-МД1» совместно с «Экспрессом-АМ44» – в конце 2007 г.

Основным прототипом КА «Экспресс-МД1» послужил телекоммуникационный КА «Казсат», изготовленный и запущенный в 2006 г. Центром Хруничева для Казахстана. При создании МД1 были учтены замечания, полученные при эксплуатации КА на платформе «Яхта» – «Казсат» и «Монитор-Э».

Стартовая масса МД1 составила 1140 кг (у «Казсата» – 1092 кг), срок активного существования – 10 лет, технический ресурс – 12,5 лет. Конструкция МД1 в значительной степени унифицирована с предыдущими разработками Центра Хруничева. Основными техническими решениями стали:

- ◆ негерметичное исполнение конструкции на основе сотовых панелей;
- ◆ обеспечение тепловых режимов с использованием тепловых труб;
- ◆ высокоточное определение ориентации с помощью астроприборов;
- ◆ использование двигателей с высоким удельным импульсом;
- ◆ использование высокоэффективных арсенид-галлиевых гетероструктурных фотопреобразователей.

Основа силовой конструкции МД1 – цилиндрический центральный отсек, внутри которого смонтированы баллоны с ксеноном для двигательной установки КА. Снаружи к отсеку крепятся две силовые рамы. На их торцах смонтированы четыре двигательные панели с блоками плазменных и газовых двигателей и пневмоарматурой. По бокам к рамам прикреплены две тепловые панели. На внутренней поверхности одной из них смонтированы служебные системы, на другой – аппаратура модуля ПН. На внешней поверхности каждой из двух панелей установлены солнечные батареи, которые наводятся на Солнце при помощи одностепенных электроприводов. На тепловой панели служебного борта находятся также антенны телеметрической системы. Снизу (в стартовой конфигурации) к цилиндрическому центральному отсеку крепится «зенитная» агрегатная панель и переходная система (соединяет КА с РБ), а сверху – «земная» агрегатная панель. На «земной» панели установлены блок астроприборов и датчики инфракрасной вертикали.

Двигательная установка спутника состоит из восьми электроракетных двигателей СПД-70, газовых двигателей К10К, блоков хранения и подачи ксенона и аппаратуры преобразования и управления. Система управления обеспечивает точность поддержания КА на геостационарной орбите 0,05° по долготе и широте. Точность ориентации КА при работе ретранслятора составляет не менее 0,1°. Система электроснабжения состоит из двух двухсекционных фотоэлектрических панелей СБ, аппаратуры регулирования и контроля, аккумуляторной химической батареи, аппаратуры ориентации СБ. Система электроснабжения рассчитана на номинальное энергопотребление 1300 Вт.

Модуль ПН, разработанный и собранный итальянским подразделением Thales Alenia Space, имеет массу 230 кг. Он включает бортовой ретрансляционный комплекс (ретран-

Новый контракт ИСС

5 марта стало известно, что ОАО ИСС заключило контракт на создание телекоммуникационного КА Telkom 3 для индонезийского оператора спутниковой связи PT Telekomunikasi Indonesia Tbk. Новый аппарат будет изготовлен на базе платформы «Экспресс-1000Н». Его стартовая масса составит 1600 кг, мощность, выделяемая для полезной нагрузки, – 5,6 кВт. Кроме того, ИСС создаст наземный сегмент управления и предоставит оператору услуги по обучению персонала и технической поддержке в процессе эксплуатации.

В соответствии с условиями контракта КА должен быть выведен на орбиту в августе 2011 г. с помощью РН «Протон-М» с РБ «Бриз». Основным субподрядчиком ИСС по созданию Telkom 3 станет французское отделение компании Thales Alenia Space. Его специалисты изготовят и поставят ИСС модуль полезной нагрузки. На КА будет установлено 42 активных транспондера: 32 в С-диапазоне и 10 в Ки-диапазоне. Он обеспечит покрытие территории Индонезии, Малайзии и стран Юго-Восточной Азии.

слятор плюс антенно-фидерная система), радиомаяк и блок управления. Бортовой ретрансляционный комплекс состоит из восьми транспондеров С-диапазона с полосой пропускания 40 МГц каждый и одного транспондера L-диапазона с полосой 1 МГц.

Изначально МД1 должен был занять место в точке 53° в. д., однако в 2008 г. планы были пересмотрены в связи с частичным выходом из строя КА «Экспресс-АМ2» в позиции 80° в. д. Зона покрытия этого тяжелого аппарата, оснащенного 16 транспондерами С-диапазона, 12 – Ku-диапазона и одним – L-диапазона, охватывает практически всю территорию России, за исключением Чукотки и Камчатки. Однако в сентябре и декабре 2007 г. у АМ2 были зафиксированы отказы устройства поворота солнечных батарей, которые в некоторых условиях светотеневой обстановки ведут к невозможности отслеживания ими Солнца и использования по назначению. Поэтому было решено вывести МД1 в эту же точку для подстраховки АМ2 и для компенсации недостатка спутникового ресурса в ключевой для России орбитальной позиции. Вот почему 4 марта 2009 г. «Экспресс-МД1» был стабилизирован в позиции 80° в. д.

Для дальнейшего расширения ресурса в точке 80° в. д. в нее планируется вывести КА «Экспресс-АМ4». Тогда станет возможен перевод МД1 в новую точку 103° в. д.

Планы ГПКС

По состоянию на 1 января 2009 г. в составе группировки ГПКС было 11 КА на геостационарной орбите от 14° з. д. до 140° в. д. Основу спутниковой группировки составляли

Планы ГПКС по развитию спутниковой группировки в 2009–2015 гг.			
Год запуска	КА	Орбитальная позиция	Количество транспондеров (диапазон частот)
2009	Экспресс-АМ44	11° з.д.	10 С, 16 Ку, 1 L
	Экспресс-МД1	80/103° в.д.	8 С, 1 L
	Экспресс-МД2	145° в.д.	8 С, 1 L
2011	Экспресс-АМ4	80° в.д.	30 С, 28 Ку, 2 Ка, 3 L
	Экспресс-АМ5	140° в.д.	30 С, 36 Ку, 2 Ка, 3 L
2012	Экспресс-АМ6	53° в.д.	30 С, 36 Ку, 2 Ка, 3 L
	Экспресс-АМ7	40° в.д.	30 С, 36 Ку, 2 Ка, 3 L
2013	Экспресс-АМ8	14° з.д.	14 С, 48 Ку, 2 Ка, 3 L
	Экспресс-АТ1	36° в.д.	16 Ку, 2Ка
*	Экспресс-АТ2	56° в.д.	16 Ку, 2Ка
	Экспресс-РВ (3 КА)	ВЭО	10 Ку, 1 С, L

* Определяется после утверждения источника финансирования.

О финансировании ГПКС

Отвечая на вопрос корреспондента НК, генеральный директор ФГУП «Космическая связь» А. В. Остапчук сообщил, что в настоящее время действует программа бюджетного финансирования работ ГПКС и что пока для скорейшей реализации многочисленных проектов предприятию необходима помощь. В будущем, однако, эта ситуация изменится.

«Я считаю, что рынок спутниковой связи во всем мире прошел низшую точку, и после восполнения спутниковой группировки мы имеем все шансы продолжить деятельность предприятия за счет собственных средств, – сказал Алексей Витальевич. – Мы входим в десятку крупнейших мировых компаний и за прошлый год переместились еще на одну ступеньку к заветной цели. Я считаю, что мы можем в течение 3–5 лет войти в тройку крупнейших операторов мира и, конечно, строить аппараты за счет собственных средств».

В настоящее время российские клиенты приносят ГПКС около 77% доходов, а иностранные заказчики – 23%. – И.Л.



Фото С. Сергеева

пять спутников серии «Экспресс-АМ» и два КА непосредственного телерадиовещания Vopum-1 (56° в. д.) и Eutelsat W4 (36° в. д.). Кроме того, на флангах группировки ГПКС – три старых «Экспресса-А» (14° з. д., 11° з. д. и 140° в. д.) и один КА непосредственного телерадиовещания на коллективные приемники «Экран» (99° в. д.). Всего на спутниках насчитывалось 262 эквивалентных транспондера, а общая пропускная способность группировки была порядка 9500 МГц в С-, Ku- и L-диапазонах. Дефицит спутниковой емкости в России оценивался примерно в 1000 МГц.

Программа развития спутниковой группировки ГПКС до 2015 г., обнародованная в начале 2009 г. новым генеральным директором А. В. Остапчуком, предусматривает запуск в 2009–12 гг. еще пяти КА «Экспресс-АМ» (от АМ4 до АМ8) и спутника «Экспресс-МД2».

Контракт на изготовление АМ4 был подписан 17 марта 2008 г. между ГПКС и ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, однако поставщиком спутникового оборудования для КА выступает европейская компания EADS Astrium. АМ4 будет собран на базе платформы Eurostar E3000 с мощностью полезной нагрузки 14 кВт. Гарантированный срок активного существования АМ4 составит 15 лет.

Запуск КА «Экспресс-МД2» до недавнего времени планировался на вторую половину 2009 г. в орбитальную позицию 145° в. д. вместе с АМ4. Однако сейчас ясно, что «попутчик» будет готов не ранее 2011 г., и ГПКС вынужден откладывать запуск МД2. Как сообщил Алексей Витальевич на пресс-конференции 13 февраля, поиск подходящего варианта он будет вести с руководителем ОАО ИСС Н. А. Тестоедовым.

В мае 2008 г. ГПКС объявило открытый конкурс на создание двух тяжелых 14-киловаттных КА АМ5 и АМ6 общей стоимостью 12 млрд руб. Подведение его итогов намечалось на 17 июля. Однако в этот момент произошла смена руководства «Космической связи», и новая команда пересмотрела условия конкурса, так как они были «сформулированы под одного конкретного поставщика». А. В. Остапчук в этой связи заявил: «Мы считаем, что отечественная космическая промышленность должна быть конкурентоспособной, а для этого как минимум нужно уравнивать ее в правах с зарубежными поставщиками».

Заявки на новый конкурс должны были быть поданы до 28 ноября, а подведение итогов планировалось на 17 декабря. Однако в начале декабря Минкомсвязи предложило ГПКС приостановить его проведение. По мнению министерства, конкурс было бы целесообразно проводить только после утверждения Правительством Федеральной целевой программы «Развитие телерадиовещания до 2015 года» и определения в ней порядка и сроков выделения средств на строительство спутников. Минкомсвязи также предложило доработать условия конкурса с тем, чтобы иностранные поставщики не только создавали полезную нагрузку КА, но и передавали российским предприятиям элементы технологий в этой области.

Как заявил 13 февраля А. В. Остапчук, конкурс на АМ5 и АМ6 будет возобновлен в ближайшее время. Более того, в течение 2009 г. ГПКС планирует заказать еще два тяжелых аппарата, АМ7 и АМ8. Конечно, осмотрительность при подготовке таких решений вполне понятна и оправдана, но очевидно и то, что почти годовая задержка с проведением конкурса на АМ5 и АМ6 повлечет крайне нежелательную сдвигу сроков поставки КА и их запуска.

Так как МД1 не может полностью заменить АМ2 в позиции 80° в. д., а АМ4 сильно задерживается по сравнению с проектными сроками, ГПКС договорилось со своим давним партнером, европейским спутниковым оператором Eutelsat, о том, что он разрешит перевести в эту точку в апреле 2009 г. свой старый спутник W1 и использовать его на правах аренды до ввода в строй «Экспресса-АМ4». Управление европейским КА будет осуществлять ГПКС из телепорта в Дубне.

Для замены КА Vopum-1 и Eutelsat W4 и развития услуг непосредственного спутникового вещания в России ГПКС занимается определением облика двух новых КА «Экспресс-АТ», которые также рассчитывает заказать в 2009 г. Наконец, «Космическая связь» работает над освоением высокоэллиптической орбиты для предоставления услуг непосредственного телерадиовещания в приполярных широтах. Проект создания системы спутников «Экспресс-РВ» сейчас проходит обсуждение в рамках межведомственных рабочих групп.

По материалам Роскосмоса, ГПКС, ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева

Ariane 5: работа на бизнес и оборону

**В полете два телекоммуникационных
и два экспериментальных военно-прикладных КА**



12 февраля в 19:09 по местному времени (22:09 UTC) со стартового комплекса ELA3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace выполнен пуск РН Ariane 5ECA (миссия V187). По сообщению компании Arianespace, криогенная вторая ступень ESC-A с полезной нагрузкой (ПН) вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 1.99° (1.99 ± 0.06°);
- высота перигея – 248,2 км (248.5 ± 4 км);
- высота апогея – 35955 км (35960 ± 240 км).

В результате пуска на орбиту выведены телекоммуникационные КА Hot Bird 10 (принадлежит европейской компании Eutelsat Communications) и NSS-9 (SES New Skies), а также два экспериментальных КА Spirale A и Spirale B для Министерства обороны Франции.

Номера и международные регистрационные обозначения, присвоенные спутникам и другим объектам в каталоге Стратегического командования США, а также определенные по американским данным параметры их орбит приведены в таблице. Высоты отсчитаны от сферы радиусом 6378.14 км.

Носитель Ariane 5ECA (бортовой номер L545) изготовлен компанией EADS Astrium. Верхним при запуске был Hot Bird 10, закрепленный на адаптере PAS 1194C производства компании EADS CASA. Эта сборка стояла на переходнике Syllda-5 тип А компании Astrium ST высотой 6.4 м (наиболее вы-

сокий из линейки). Внутри переходника размещался NSS-9, закрепленный на адаптере PAS 937S компании RUAG Aerospace Sweden AB, который, в свою очередь, крепился к ступени ESC-A через переходной конус 3936.

Переходник Syllda-5 стоял на верхнем шпангоуте приборного отсека РН. На нем же был закреплен адаптер для размещения дополнительных полезных нагрузок ASAP-5 (Ariane Structure for Auxiliary Passengers) производства EADS Astrium Ltd., на котором размещались КА Spirale A и Spirale B.

Снаружи головная часть РН была закрыта длинным головным обтекателем (компании Oerlikon Space) диаметром 5.4 м и высотой 17 м. Общая масса ПН в миссии V187 (включая адаптеры и переходник Syllda-5) составила 8510 кг при суммарной массе четырех КА 7422 кг. Максимальная грузоподъемность Ariane 5ECA составляет 9500 кг.

Интересно, что практически такой же состав ПН планировался полгода назад на пуск V186 – только вместо Hot Bird 10 в манифесте стоял однотипный Hot Bird 9. Предыдущий старт был намечен на 29 октября 2008 г. Hot Bird 9 прибыл в Куру вовремя (16 сентября), а вот NSS-9 из-за задержки с изготовлением к расчетному сроку опоздал.

В результате 6 октября Arianespace объявила, что вместо NSS-9 будет запущен спутник W2M. Поскольку новый аппарат был тяжелее NSS-9 на 1230 кг, попутный запуск двух КА Spirale пришлось отложить. Эти спутники вместе с очередным Hot Bird 10 перешли на следующую в очереди миссию V187.

В октябре этот старт был назначен на февраль 2009 г., а 20 декабря было объявлено, что очередной пуск намечен на 12 февраля. Невзирая на рождественские и новогодние праздники, график подготовки был соблюден идеально, и первый в 2009 г.

старт компания Arianespace выполнила точно в срок. Это был 43-й пуск РН семейства Ariane 5 и 29-й успешный подряд.

Arianespace начал год на позициях мирового лидера на рынке пусковых услуг. По состоянию на 1 января компания имела контракты на запуск 27 геостационарных КА плюс запуски на другие орбиты с помощью восьми Ariane 5 и семи «Союзов». И эта статистика не включает большую серию запусков навигационных КА системы Galileo, вывод которых на орбиту закреплен за Arianespace, но пока задерживается по финансовым причинам. Только за 2008 г. Arianespace в 18 тендерах выигрывала 13 раз.

Однако мировой финансовый кризис все-таки сказался на деятельности компании. Например, в течение 2008 г. в мире состоялось лишь 18 открытых конкурсов на



Номер	Обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
33749	2009-008A	NSS-9	2.05°	245	35773	629.1
33750	2009-008B	Hot Bird 10	2.06°	244	35798	629.5
33751	2009-008C	Spirale A	2.03°	249	35722	628.2
33752	2009-008D	Spirale B	2.04°	247	35719	628.1
33753	2009-008E	Переходник Syllda-5	2.02°	232	35840	630.1
33754	2009-008F	Ступень ESC-A	2.29°	252	35874	631.2

предоставление пусковых услуг, тогда как в 2007 г. таких конкурсов было 25. Кроме того, Arianespace отмечает снижение массы КА, изготавливаемых для запуска в ближайшие годы: из 13 контрактов, подписанных компанией в 2008 г., в серии заказан запуск спутников трехтонного класса и всего в двух – шеститонного. Проблемы с кредитованием привели к тому, что многие новые спутниковые операторы заморозили свои проекты, хотя наиболее крупные из них пока сохранили все свои перспективные программы.

В 2009 г. Arianespace намерена выполнить от шести до восьми пусков RH Ariane 5. Второй пуск (миссия V188) намечен на 16 апреля с научными КА Herschel и Planck. В мае планируется вывести на орбиту первый из двух семитонных КА мобильной спутниковой связи TerreStar. Кроме того, в этом году компания предполагает выполнить первый пуск «Союз-СТ» из Гвианского космического центра и завершить там же строительство стартового комплекса для RH Vega, чтобы начать ее коммерческое использование в 2010 г.

«Горячая птичка» номер 10

Контракт на Hot Bird 10 был подписан между Eutelsat Communications (штаб-квартира расположена в Париже) и EADS Astrium в октябре 2006 г. Он является «близнецом» спутников Hot Bird 8 (заказан в сентябре 2003 г., запущен 4 августа 2006 г.) и Hot Bird 9 (май 2006 г., 20 декабря 2008 г.). Hot Bird 10 завершает трехлетнюю программу обновления и расширения орбитальных ресурсов системы Hot Bird.

Hot Bird 10 изготовлен на основе платформы Eurostar E3000. Стартовая масса КА – 4890 кг (по другим данным – 4892 кг), стартовые габариты – 4,0×2,35×2,9 м. Размах солнечных батарей (СБ) на орбите в развернутом состоянии – 39,4 м. Мощность системы электропитания в начале полета составит 16 кВт, в конце гарантийного срока – 14 кВт, электропитание ПН – 12 кВт. Расчетный срок активного существования – 15 лет.

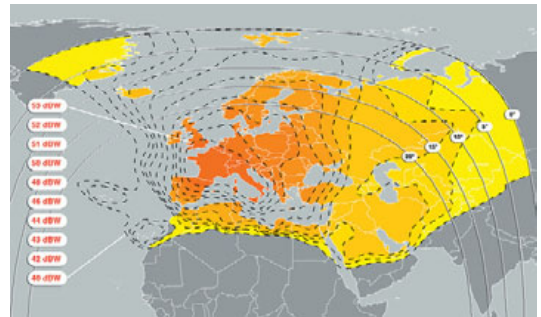
Hot Bird 10 несет 64 транспондера Ku-диапазона, 58 из них могут работать одновременно. Аппарат предназначен для обеспечения услуг связи, Internet и цифрового телевидения.

Расчетная точка стояния спутника – 13° в.д., стандартная орбитальная позиция всех КА этого семейства. Полезная нагрузка Hot Bird 10 рассчитана на обеспечение охвата всех 102 полос частотного ресурса в Ku-диапазоне, закрепленных за Eutelsat в позиции 13° в.д. «Суперлуч» аппарата обеспечивает прямой прием телепрограмм на антенны диаметром менее 70 см. В зоне охвата Hot Bird 10 – вся территория Европы (включая Исландию и даже часть Гренландии), Северная Африка, Ближний Восток, европейская и западносибирская части территории России и Центральная Азия.

Официально объявленная Eutelsat основная задача «десятого» – заменить к 2010 г. в позиции 13° в.д. спутник Hot Bird 6. Однако «шестерку» никак нельзя назвать старым аппаратом: Hot Bird 6 был запущен 21 августа 2002 г., а срок его активного существования рассчитан на 15 лет с момента ввода в эксплуатацию, то есть до I квартала 2018 г. Кроме того, на «шестом» помимо 28 транспондеров Ku-диапазона стоят также четыре передатчика Ka-диапазона, которые Hot Bird 10 заменить никак не может.

Правда, по информации Eutelsat, «десятка» сможет прийти на смену любому другому спутнику семейства Hot Bird в случае необходимости. В точке 13° в.д., кроме Hot Bird 6, «живут» еще три КА: запущенный в 2006 г. Hot Bird 7а, а также уже упоминавшиеся совсем «свежие» Hot Bird 8 и Hot Bird 9.

Добавим, что к 20 февраля Hot Bird 10 был выведен на околозастационарную орбиту и 6 марта стабилизирован вблизи точки 2° в.д. 19 марта спутник неожиданно начал дрейф из нее в западном направлении.



▲ Зона покрытия ретрансляторов КА Hot Bird 10

Arianespace

заклучает новые контракты

В начале 2009 г. Arianespace заключила ряд новых контрактов на оказание пусковых услуг. 3 февраля компания объявила о подписании контракта с испанским спутниковым оператором Hispasat о запуске Hispasat 1E. Выведение спутника на орбиту запланировано на конец 2010 г. с помощью Ariane 5. Аппарат массой 5270 кг будет построен американской компанией Space Systems/Loral на основе платформы LS-1300. На спутнике будут установлены 53 активных транспондера Ku-диапазона; его разместят в орбитальной позиции 30° з.д.

На следующий день, 4 февраля, Arianespace объявила, что заключены контракты на запуск двух КА семейства Arabsat для одноименного арабского оператора (штаб-квартира в Саудовской Аравии). В III квартале 2011 г. на орбиту будет выведен KA Arabsat 5C, во второй половине 2012 г. – Arabsat 6B. Оба будут запущены с помощью Ariane 5ECA. Спутники изготовит компания EADS Astrium на основе платформы Eurostar E3000, полезную нагрузку поставит Thales Alenia Space. Arabsat 5C (точка стояния 20° в.д.) оснастят 26 активными транспондерами C-диапазона и 12 Ka-диапазона, а Arabsat 6B (26° в.д.) будет нести 36 активных транспондеров Ku-диапазона. Каждый КА будет весить около 5000 кг.

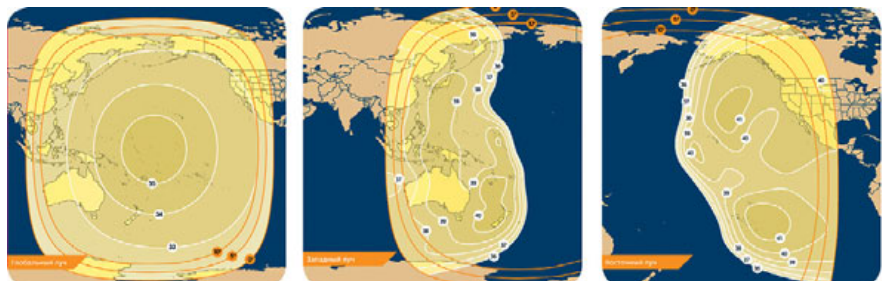
Девятые «Новые небеса»

Спутник NSS-9 был изготовлен по заказу SES New Skies, одного из трех основных подразделений группы компаний SES Global (штаб-квартира расположена в Люксембурге). Два других – это SES Astra, специализирующаяся на европейском рынке, и SES AmeriCom, работающая в Северной Америке. SES New Skies позиционируется как глобальный оператор, работающий на всех рынках, кроме Европы и Северной Америки. В целом орбитальный флот SES Global насчитывает на сегодня 38 КА.

Контракт на изготовление NSS-9 был подписан в ноябре 2006 г. между SES New Skies и американской компанией Orbital Sciences Corporation (OSC). Спутник, изготовленный на платформе Star-2, при запуске имел габариты 4,10×3,05×2,30 м и стартовую массу 2290 кг при сухой массе 1050 кг. Размах СБ на орбите – 17,45 м. В конце гарантийного 15-летнего срока активного существования батареи должны вырабатывать 2,3 кВт электроэнергии. Аппарат имеет трехосную систему ориентации. Полезная нагрузка состоит из 44 транспондеров C-диапазона и двух приемо-передающих антенн.

В расчетную точку стояния 177° з.д. аппарат прибыл 16 марта. В этой позиции он заменит NSS-5, который будет переведен в





В 2009 г. компания Arianespace изменила свой логотип, включив в него девиз «Услуги и решения» (Service & Solutions). Кроме того, было изменено направление стилизованной стрелки, отражающей траекторию полета носителя. Теперь она смотрит на восток, что подчеркивает приоритеты бизнес-стратегии Arianespace и символизирует появление в 2009 г. в Куру ракет «Союз» и Vega.



нобль), которая ранее поставила ИК-детекторы для спутника Helios 2, успешно работавшие на орбите. Детектор для экспериментальных КА Spirale представляет собой ИК-телескоп с приемной матрицей 500x256 элементов на соединении ртуть – кадмий – теллур, изготавливаемой эффективным планарным процессом. Детектор охлаждается микрохолодильником в виде сосуда Дьюара. Конструкция телескопа выполнена из композиционного керамического материала C/SiC (матрица из карбида кремния, армированная волокнами углерода), отличающегося наилучшим соотношением небольшой массы и высокой прочности.

Каждый КА оснащен запоминающим устройством емкостью 8 Гбайт и способен передавать данные по радиоканалу в диапазоне X со скоростью 10 Мбит/сек.

Спутники выведены на сильно вытянутые эллиптические орбиты, тип которых определяется прежде всего бюджетными ограничениями: оснащать их двигательной установкой с большими запасами топлива для довыведения на геостационар было признано нецелесообразным.

Орелиан Каруччи (Aurélien Carucci), менеджер программы Spirale в TAS, говорит, что платформа Mugiade была модифицирована, чтобы выдержать по два прохождения через радиационные пояса Земли на каждом витке. «Два года работы на геопереходной орбите эквивалентны 15 годам на геостационаре», – отметил он во время симпозиума по малым спутникам в Ла-Рошели. Поскольку платформу Mugiade впервые предстояло использовать за пределами низкой околозем-

▲ Зона покрытия КА NSS-9

позицию 41° з.д. к уже работающему там NSS-806 (бывший Intelsat 806).

NSS-9 предназначен для обеспечения потребителей непрерывной спутниковой связью в Тихоокеанской зоне, включая правительства стран региона, частных пользователей на многочисленных островах и на морском транспорте. Кроме того, КА обеспечит ретрансляцию телеканалов и доступ в Internet.

Из 44 транспондеров активными будут 28. Они сформируют три луча:

- ❶ глобальный для охвата всей земной поверхности, видимой из точки 177° з.д.;
- ❷ западный, покрывающий территорию Австралии, Индонезии, Филиппин, Японии, Китая, Кореи и тихоокеанских островов;
- ❸ восточный, обеспечивающий охват западной части США и Канады, Гавайских островов и Полинезии.

В ближайшие три года SES New Skies планируют запустить еще два КА: NSS-8R заменит в позиции 57° в.д. спутник NSS-703, а NSS-7R встанет в точку 22° з.д.; работающий там сегодня NSS-7 планируется перевести в 20° з.д. После этого орбитальный ресурс SES New Skies вырастет с 416 эквивалентных транспондеров, которые были по состоянию на начало 2009 г., до 584 транспондеров.

По информации Arianespace, Eutelsat, EADS Astrium, SES New Skies и Orbital Sciences Corp.

▼ NSS-9 в цехе Orbital Sciences Corp.



Военные «Спиральи»

**И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»**

Помимо основной ПН, Ariane 5 вывела на орбиту два французских военно-экспериментальных КА – Spirale A и Spirale B. Аппараты были смонтированы на платформе в основании переходника Sylda-5 и отделились от ступени после разведения основных спутников.

Аппараты Spirale* являются частью космического сегмента одноименного демонстратора, который создается в интересах перспективной системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН). Экспериментальные спутники разработаны и изготовлены фирмой Thales Alenia Space (TAS) по заказу концерна EADS Astrium, который отвечает за интеграцию, орбитальные испытания КА и сбор данных для французской Генеральной дирекции по вооружениям DGA (Délegation générale pour l'armement).

Система Spirale задумана в качестве европейского аналога американской космической СПРН SBIRS. Разработчики считают, что такие демонстраторы – необходимый шаг в создании примерно в 2018–2019 г. европейской эксплуатационной СПРН с КА на геостационарной орбите. Предполагается, что система Spirale станет частью перспективной военной космической инфраструктуры, которая уже включает спутники оптического наблюдения Helios и связи Syracuse, а также экспериментальные КА электронной разведки Essaim. Такая инфраструктура позволит странам Евросоюза избавиться от американской зависимости. При этом французские специалисты отмечают слишком много неясных моментов, препятствующих созданию и эксплуатации рабочей космической системы СПРН.

Аппараты кубической формы (масса каждого – 117,3 кг при высоте 0,9 м) построены на основе микроспутниковой платформы Mugiade, разработанной французским Национальным центром космических исследований CNES и опробованной на запущенном в июне 2004 г. спутнике Demeter для обнаружения предвестников землетрясений (НК №8, 2004). Мощность системы электропитания, включающей панель СБ размахом 2,17 м и буферные аккумуляторные батареи, – 160 Вт. Система ориентации – трехосная, со звездным датчиком производства Датского технического университета DTU.

Целевая аппаратура КА представлена ИК-детектором компании Sofradir (г. Гре-

* От французского *Système préparatoire infra-rouge pour l'alerte* – «Экспериментальная система инфракрасного предупреждения».



ной орбиты, помимо конструктивных мер по повышению радиационной стойкости аппаратуры, были сделаны дополнительные изменения в подсистемах управления, связи и ориентации.

Начальные орбиты экспериментальных КА Spirale были predeterminedены условиями полетного запуска на Ariane 5: примерно 250×35700 км. Чтобы избежать быстрого торможения в атмосфере, в период с 17 февраля по 16 марта каждый из аппаратов произвел серию коррекций с целью подъема перигея до 610–620 км. Это позволит аппаратам вести наблюдения в течение года, с апреля 2009 по апрель 2010 г.

Для экспериментальной отработки датчиков СПРН высокоэллиптическая орбита имеет и определенные преимущества. Спутники смогут наблюдать поверхность и атмосферу Земли в ИК-диапазоне при различных условиях (текущая высота полета, моно- или стереоскопический режимы съемки, ширина рабочего диапазона, местное время и т.д.).

«Переходная орбита дает глобальный охват и возможность проверить работу аппаратуры с различных высот в большом диапазоне разрешающих способностей, и этим нельзя не воспользоваться, – говорит менеджер проекта Spirale в EADS Даниэль Галиндо (Daniel Galindo). – Спутники Spirale смогут получать от 2000 до 3000 изображений в сутки на протяжении одного года эксплуатации. К концу 2009 – началу 2010 г. мы должны быть готовы предложить технические требования для оперативной системы».

Д. Галиндо утверждает, что большинство технологий, необходимых для создания полностью рабочей СПРН космического базирования, теперь доступно и Европе. «Мы имеем доступ к ракетным ИК-сигнатурам и можем собирать фоновые изображения Земли для сравнения, – сказал он. – Но до постройки двух [рабочих] геостационарных спутников [СПРН] нам будет нужна демонстрационная система, такая как Spirale. У нас есть компьютерные модели, но мы не можем доверять им на 100%».

Для создания аппаратуры, которая сможет обнаруживать потенциально опасные цели, руководители программы планируют использовать имеющиеся ИК-сигнатуры известных ракет, накладывая их на большое число изображений Земли, собранных спутниками Spirale. «Мы должны уметь осуществлять селекцию целей на фоне [подстилающей поверхности], а для этого нужно знать, как выглядят ложные сигналы», – говорит г-н Галиндо.

В целях создания «банка образов», используемых в системе Spirale, предполагается привлечь и другие источники, включая метеорологические спутники. Последние также будут снабжать данными систему для определения ее работоспособности в неблагоприятных метеоусловиях.

В ходе летных испытаний планируется оценить и способность бортового оборудования обнаруживать реальные пуски баллистических ракет. Подчеркивается, однако, что основное назначение данных микро-спутников – обучить французских (а затем, возможно, и остальных европейских) специалистов тонкостям селекции сигнатур ракетных пусков от посторонних «тепловых пятен» на диске планеты.

Общий бюджет экспериментальной программы Spirale составляет 124 млн евро, а стоимость эксплуатационной системы оценивается в 1–2 млрд евро. Франция не собирается работать в этом направлении в одиночку. К перспективной СПРН выразили интерес такие страны, как Германия, Швеция, Италия и Испания: они готовы к кооперации. «В данный момент мы не имеем реального указания на то, кто станет нашими партнерами, – говорит Жан-Пьер Дево (Jean-Pierre Devaux), ответственный секретарь по системам вооружений в агентстве DGA. – Поэтому мы остаемся открытыми к диалогу».

С использованием материалов Thales Alenia Space и стемей: French Missile Warning Demo to Fly in Highly Elliptical Orbit, by Peter B. de Selding // Space News, 11 October 2004 и Christian Lardier. Spirale ouvre la voie à l'alerte avancée // Air et Cosmos, № 2159, 13 Fevrier 2009



Новая партия Ariane

30 января в штаб-квартире ЕКА в Париже состоялась церемония подписания контракта между компаниями Arianespace и Astrium Space Transportation (подразделение EADS Astrium) о производстве 35 РН модификации Ariane 5ECA. Соглашение подписали председатель и президент Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) и президент Astrium Space Transportation Ален Шармо (Alain Charmeau).

Контракт заключен на основании соглашения о намерениях, подписанного между Arianespace и EADS Astrium в июне 2007 г. на авиашоу в Ле-Бурже. Стоимость контракта составила более 4 млрд евро. Соглашение позволит Arianespace гарантировать непрерывные пуски европейских носителей, сохранив лидерство на международном рынке пусковых услуг.

Закупаемые 35 носителей образуют так называемую «партию РВ». Первая в этой партии Ariane 5ECA (заводской номер L557) должна стартовать уже во второй половине 2010 г., после того как будут использованы последние из 30 ракет «партии РА».

С учетом нового контракта Arianespace имеет 49 заказанных РН семейства Ariane 5. Две первые ракеты (бортовые номера L501 и L502) были предназначены для испытательных, то есть некоммерческих пусков. Их изготовление и пуск оплатило ЕКА. Дальше планировалось начать коммерческое использование носителя в конфигурации Ariane 5G, и заказ этих ракет взяла на себя Arianespace. 12 июня 1995 г. компания подписала контракт на производство 14 экземпляров Ariane 5G (с L503 по L516) до 2000 г. с европейским головным подрядчиком по носителям Ariane – Aerospatiale Matra Lanceurs. Этот заказ получил название «партия Р1». Позже условия контракта были скорректированы, и начиная с L510 выпускалась модификация Ariane 5G'.

В мае 1998 г. Aerospatiale Matra Lanceurs получила от Arianespace уведомление о намерении заказать еще 20 Ariane 5 (с L517 по L536) на период 2001–2003 гг. Контракт был подписан 22 июля 1999 г. и получил название «партия Р2». Он предусматривал изготовление носителей с L517 до L536. Десять РН планировалось выпустить в конфигурациях Ariane 5ES или Ariane 5ESV. Еще десять носителей из Р2 должны были выпускаться в конфигурации Ariane 5ECA.

Однако финансовые проблемы 2000–2002 гг. изменили эти планы, и 31 января 2003 г. Arianespace приняла решение сократить объем партии Р2 до 10 ракет (с L517 по L526). Этот измененный заказ получил название «партия Р21».

В мае 2003 г. на Совете ЕКА на уровне министров было решено передать изготовление Ariane 5 одной компании – EADS Space Transportation (ныне Astrium Space Transportation). 10 мая 2004 г. был подписан промышленный контракт на сумму более 3 млрд евро на производство «партии РА» в объеме 30 штук (с L527 по L556), главным образом в конфигурации Ariane 5ECA. Кроме того, в серию РА были включены РН в конфигурации Ariane 5ES для запусков КА на низкие, главным образом приполярные, орбиты, а также Ariane 5ESV для кораблей ATV. Первый носитель этой партии выполнил полет 11 марта 2006 г. На сегодня запущено 17 ракет из «партии РА» – с L527 по L545, исключая пока не использованные L532 и L544. – В.М.

По информации Arianespace и Astrium Space Transportation

24 февраля в 01:55:30 PST (09:55:30 UTC) со стартового комплекса SLC-576E авиабазы Ванденберг (штат Калифорния) стартовым расчетом 30-го космического крыла ВВС США осуществлен пуск РН Taurus XL с научным аппаратом для мониторинга содержания углекислого газа в атмосфере ОСО (Orbiting Carbon Observatory). Спутник и ракета были построены компанией Orbital Sciences Corporation (OSC).

Старт закончился неудачей: из-за неотделения головного обтекателя (ГО) ракета не смогла вывести КА на орбиту. Ее четвертая ступень, совершив суборбитальный полет, упала в океан близ Антарктиды. Факт аварии подтвердил Джон Браншвайлер (John Brunschwyler), менеджер проекта Taurus в штаб-квартире компании OSC в Даллесе (шт. Вирджиния). В результате аварии потеряны ракета и спутник. Последний, по неподтвержденным данным, застрахован не был.

Подготовка к пуску и ход полета

Финальные операции по подготовке к запуску начались 30 января. Сборка трех верхних ступеней носителя и их интеграция с КА осуществлялись в небольшом ангаре, больше напоминающем не привычный нам монументальный монтажно-испытательный корпус, а крупную палатку, обтянутую полимерной пленкой.

19 февраля верхние ступени доставили на стартовый комплекс, где уже была установлена первая ступень. Окончательная сборка носителя осуществлялась непосредственно на стартовой позиции очень небольшой (не более десятка человек) группой квалифицированных техников с помощью двух обычных колесных подъемных кранов. Такая технология снижает затраты на сборочно-установочное оборудование, но создает риск нежелательных воздействий на ракету (атмосферные осадки, ветер и т.п.) и вряд ли может быть оправданна при высоком темпе пусков.

Упрощенная стартовая площадка РН Taurus XL не имеет передвижной башни обслуживания и ветровой защиты. Фактически к ракете, стоящей над газоотбойным лотком на относительно высокой сварной раме, подводится легкая кабель-мачта. Площадкой обслуживания служит подъемник, подобный тому, который используют пожарные, мойщики стекол или электрики, ремонтирующие фонари уличного освещения. Операции по подготовке к пуску упрощаются тем, что Taurus XL – полностью твердотопливный носитель.

23 февраля в 22:00 местного времени менеджеры программы и стартовый расчет сообщили о готовности ракетно-космического комплекса к пуску. Через час начался обратный отсчет времени. Прогноз погоды, полученный через 25 мин после этого, подтверждал нормальные условия для пуска.

Старт планировался на 01:51:30 PST, однако примерно за 17 минут до этого при тестовых проверках систем произошел логический сбой в программе подготовки, и пуск был отложен ровно на 4 минуты относительно планового времени.

В момент T-90 сек системы носителя были переведены в режим автоматического управления. Старт прошел чисто, ракета быстро покинула стартовое сооружение и уже в

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»



Непослушный «теленок» и погибший спутник

момент T+30 сек преодолела звуковой барьер. Через 15 сек после этого была пройдена зона максимального скоростного напора – один из самых сложных участков полета.

В T+90 сек отделилась и упала в Тихий океан первая ступень. Почти сразу же был запущен двигатель второй ступени, который проработал 90 сек. В момент T+194 сек должно было произойти отделение ГО, состоящего из двух створок. Последовательность электрических сигналов на пиротехнические средства разделения прошла нормально; телеметрия показала штатное напряжение в электросети и устойчивую работу блока электроники, выдавшего импульсы. Однако, вопреки ожиданиям, та же телеметрия не показала ни скачка ускорения, ни роста температуры спутника. Отсутствие

этих признаков отделения ГО стало первым признаком нештатной ситуации.

Полет носителя тем не менее оставался устойчивым. Через 4.5 минуты после старта завершила работу третья ступень, отделившись спустя 50 сек. РН вышла на переходную траекторию, в апогее которой должна была включиться четвертая ступень для «скругления» орбиты. Это событие прошло через 11 мин 15 сек после старта. Спустя 75 сек четвертая ступень закончила работу, и ОСО должен был отделиться и выйти на орбиту. Однако уже через минуту после окончания работы четвертой ступени был сделан вывод об аварийном исходе пуска. Имея дополнительную массу в виде несброшенного ГО, ракета просто не смогла достичь скорости, требуемой для выхода на орбиту.



OSO: ТАКИМ ОН БЫЛ...

И. Соболев специально для «Новостей космонавтики»

Научная программа

Проект OSO представлял собой околоземную миссию, которая финансировалась в рамках программы NASA по исследованию Земли из космоса. В задачи КА входили высокоточные глобальные измерения содержания двуокиси углерода CO_2 в атмосфере нашей планеты. Название аппарата было аббревиатурой от английского Orbiting Carbon Observatory. Неизвестно, было ли так задумано или получилось случайно, но выбранная аббревиатура совпала со структурной схемой молекулы $\text{O}-\text{C}-\text{O}$, что и нашло свое отражение на эмблеме миссии.

OSO – не единственный спутник, с борта которого ученые могут вести наблюдения за концентрацией CO_2 . В январе 2009 г. в полет отправился японский Ibuki с такими же задачами (НК №3, 2009). Кроме того, в распоряжении NASA имеется прибор AIS спутника Aqua, осуществляющий измерение распределения CO_2 в средней тропосфере, на высоте 5–13 км, и спектрометр TES спутника Aura, выполняющий аналогичные измерения в стратосфере. OSO был первой специализированной миссией NASA, целиком и полностью посвященной данной проблеме. И, наверное, не нужно комментировать, почему ученые уделили ей столь пристальное внимание: слова «парниковый эффект» и «глобальное потепление» сегодня знакомы, наверное, уже каждому школьнику.

Если коротко, то суть проблемы состоит в следующем. Концентрация CO_2 в атмосфере Земли определяется балансом между количеством и интенсивностью его источников и стоков – то есть мест, где происходит его выделение и поглощение поверхностью Земли или океаном. Основными естественными источниками углекислого газа является ды-

хание животных и растений, гниение органических соединений, вулканическая деятельность. Поглощение CO_2 происходит в двух основных процессах – реакции фотосинтеза, осуществляемой растительностью, и при растворении в океанской воде.

Следует отметить, что современными исследованиями выявлен небольшой рост концентрации CO_2 даже в допромышленную эпоху, но, по мнению ученых, за примерно 10 000 лет истории человеческой цивилизации – до 1751 года, который считается началом промышленной революции, – его содержание возросло примерно на 1%. А вот за следующие 250 лет концентрация CO_2 в атмосфере увеличилась примерно с 280 до 385 частей на миллион, то есть на 37%! И наконец, самое тревожное: последние 30 частей «приросли» за 17 лет, при том что для предыдущего увеличения на такую же величину потребовалось тысячелетие!

Основным дополнительным источником углекислоты стало сжигание органического топлива (угля, газа, мазута, бензина), в результате которого каждый год вырабатывается более 30 млрд тонн CO_2 , а также производство цемента. Относительно небольшой «довесок» величиной в 5,5 млрд тонн дают сжигание биомассы, лесные пожары и сохраняющееся во многих развивающихся странах подсечно-огневое земледелие. Кроме того, вырубка лесов уничтожает естественный природный «сток».

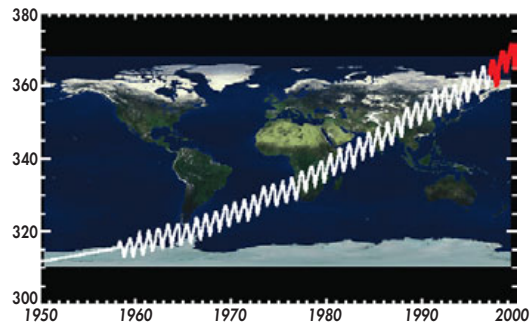
Таким образом, естественный баланс веществ в атмосфере оказался нарушен, и концентрация двуокиси углерода стремительно поползла вверх. В том, что это «плохо», почти никто не сомневается, и разница во мнениях сводится лишь к тому, «насколько это плохо». Ответить на последний вопрос с математической точностью пока затруднительно, но, по мнению некоторых ученых-климатологов, в частности таких, как Дэвид Стерн и Джеймс Хансен, концентрация в 450 частей на миллион (т.е. 0,045%) является предельно допустимой.

Но если процесс поступления CO_2 в результате сжигания органического топлива в настоящий момент достаточно хорошо поддается моделированию (поскольку количество автомобилей и мощность промышленных предприятий, в принципе,

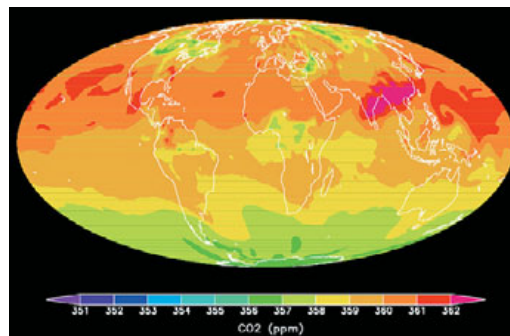
поддается учету), то остальные его природные и антропогенные источники пока не столь понятны.

Кроме того, существует, по меньшей мере, одно явление, которое по полному праву можно отнести к категории загадочных. Дело в том, что математическое моделирование показывает: если бы весь углекислый газ, выработанный человечеством за годы, прошедшие с начала индустриальной революции, остался бы в атмосфере, то предельно допустимая граница концентрации уже давно была бы превышена, и о том, в каком виде в этом случае сейчас существовала бы цивилизация (и существовала ли вообще), можно только строить предположения.

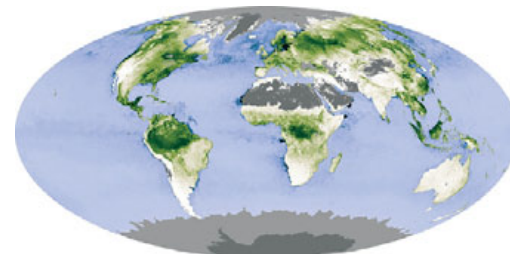
Нас пока спасает то обстоятельство, что из общего количества произведенного CO_2 только 40% осталось в атмосфере. Куда же делись оставшиеся 60%? Примерно половина из них, по оценкам ученых, растворяется в водах Мирового океана, что, кстати, несколько не идет на пользу последнему, поскольку воды при этом нагреваются и становятся кислотными. Оставшаяся же часть двуокиси углерода должна была «осесть» где-то на поверхности суши. А вот где именно – ученые не знают до сих пор. Этот феномен даже получил свое название – «потерянный сток» (missing carbon sink). Понятно, что



▲ Рост концентрации углекислого газа в атмосфере Земли, частей на миллион



▲ Географическое распределение CO_2 в атмосфере



▲ Глобальные измерения углерода, усвоенного растениями в процессе фотосинтеза, являются важной частью загадки изменения климата. Ученые должны знать, сколько из углекислого газа, выпущенного при сжигании ископаемого топлива, может быть поглощено биосферой и сколько задержится в атмосфере

ученым чрезвычайно важно знать, чем он обусловлен, будет ли продолжать действовать в будущем, и если будет – то до какого предела.

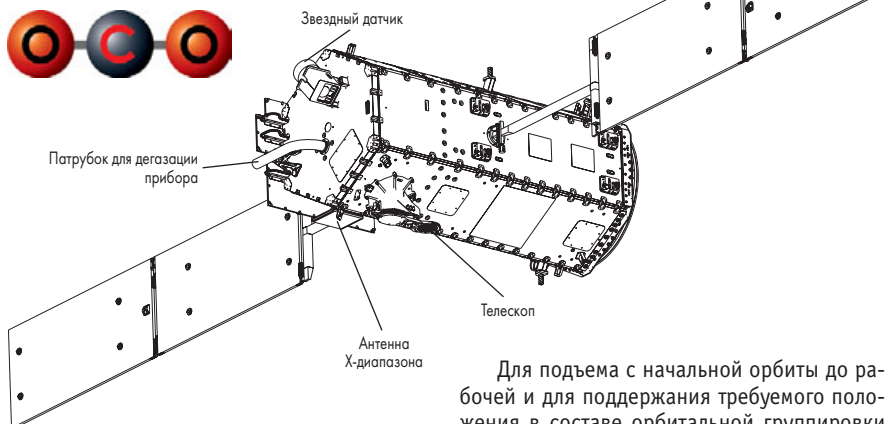
Впрочем, и известные науке «стоки», согласно существующим данным, каким-то загадочным образом из года в год изменяют свою интенсивность: бывают годы, когда почти вся выработанная двуокись углерода остается в атмосфере, а бывают и такие, когда не остается практически ничего. Спрашивается: почему?

Для поиска ответов на эти и многие другие смежные вопросы и создавалась новая обсерватория. Спутник ОСО должен был производить около 8 млн измерений каждые 16 суток на протяжении двух лет своей работы. При этом особо высокие требования предъявлялись к точности измерений, поскольку концентрация CO_2 в течение года может меняться в пределах 0.0010%

Свою научную программу ОСО должен был осуществлять совместно еще с шестью аппаратами, входящими в систему «A-Train», или «Дневное созвездие» (Afternoon constellation). Свое название эта группировка системы наблюдения Земли получила благодаря тому обстоятельству, что все шесть КА движутся «цепочкой» по одной и той же орбите, проходя ее нисходящий узел чуть позднее полудня, а точнее в 13:30 той временной зоны, в которой в данный момент находится. В этот космический «поезд» входят спутники Aura, Glory, Parosol, Calipso, CloudSat и Aqua, каждый из которых предназначен для исследования того или иного аспекта земной атмосферы. Если бы ОСО благополучно достиг орбиты и занял свое место в авангарде группировки, разница во времени прохождения экватора им и последним спутником Aura составляла бы всего около 14 минут.

Космический аппарат

Аппарат ОСО был разработан фирмой OSC на основе спутниковой платформы LEOSTAR-2,



которая уже неоднократно и успешно использовалась в миссиях NASA; в их числе наиболее успешны и известные научные аппараты SORCE и GALEX. Последним на этой базе создавался спутник AIM (НК №3 и №6, 2003; №6, 2007).

Конструкция корпуса аппарата в форме шестигранной призмы высотой 2.12 м и диаметром 0.94 м образована многослойными композитными панелями. Внутри корпуса размещены все основные приборы и научная аппаратура КА. К третьей ступени носителя спутник крепится посредством кольца, расположенного в нижней части корпуса.

Общая масса спутника – 441 кг, из которых 135 кг приходится на научную аппаратуру. Мощность системы электроснабжения 813 Вт – как заявили разработчики, «это примерно соответствует мощности, потребляемой девятью обычными бытовыми лампочками». Напряжение в бортовой сети – 28 В. Первичные источники электроэнергии – две постоянно ориентируемые на Солнце панели солнечных батарей (СБ) с арсенид-галлиевыми фотоэлектрическими преобразователями. «Размах крыльев» развернутых СБ – 9 м, и они генерируют средневысотковую мощность 900 Вт. На теневых участках работает буферная никель-водородная аккумуляторная батарея емкостью 35 А·ч.

Прием команд с Земли и сброс телеметрии осуществляются в S-диапазоне (около 2 ГГц), а передача научной информации – в диапазоне X (около 8 ГГц) со скоростью 150 Мбит/с.

Ориентация спутника для наблюдения нужного района на поверхности Земли осуществляется по командам из центра управления с помощью звездного датчика, лазерных гироскопов и четырех маховиков. Если же аппарат по тем или иным причинам ушел в защитный режим, для грубого определения ориентации служат 13 солнечных датчиков. Для разгрузки маховиков от накопившегося момента используются магнитные катушки. Определение положения КА на орбите осуществляется с использованием бортового приемника системы GPS.

Для подъема с начальной орбиты до рабочей и для поддержания требуемого положения в составе орбитальной группировки спутник оснащен двигательной установкой, включающей четыре однокомпонентных ЖРД тягой по 0.5 Н каждый. Запас гидразина на борту составляет 45 кг.

Система обеспечения теплового режима (СОТР) – комбинированная. К числу активных элементов относятся электронагреватели, а также система криостатирования детекторов спектрометров. К пассивным средствам СОТР относятся радиаторы, ЭВТИ и термолкраска.

Примечательно, что большинство систем КА не имеет дублирования – резервированы только приемопередатчик S-диапазона, электроника приводов СБ, маховики и ЖРД. Кроме того, было осуществлено функциональное резервирование: например, в случае проблем с GPS-приемником положение КА на орбите можно было вычислить непосредственно на борту. Конструкторы, по всей видимости, надеялись на высокий уровень надежности бортовой и научной аппаратуры. Возможно, что не без оснований – такой подход применяется в спутникостроении не в первый раз. Вот только похоже, что на этот раз уникальная и, что особо печально, важная именно сейчас миссия погибла не от непредвиденных случайностей и не из-за проблем со сложной аппаратурой, а «оттого, что в кузнице не было гвоздя»...

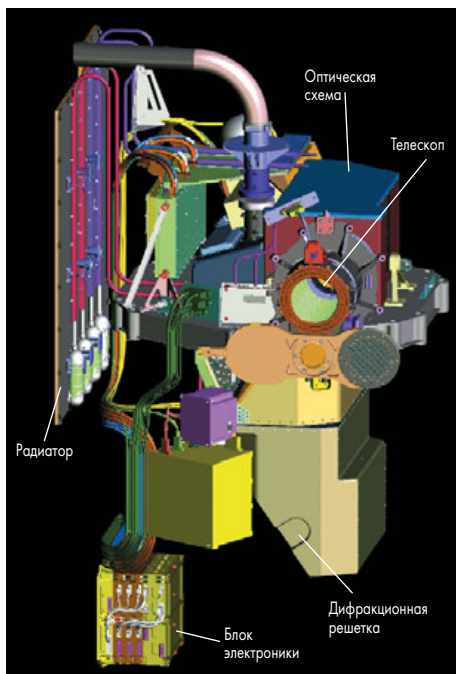
Разработка, создание и запуск спутника обошлись NASA в 273.4 млн \$.

Научная аппаратура

Для осуществления наблюдений аппарат ОСО был оснащен тремя спектрометрами. Отраженный от земной поверхности и достигающий прибора солнечный свет проходит через слой атмосферы дважды на своем пути. При этом двуокись углерода и молекулярный кислород (равно как и остальные газы) поглощают энергию солнечного излучения в своем определенном диапазоне длин волн – таким образом, свет, достигший спектрометра, будет иметь «провалы» в энергетическом спектре на этих участках. Именно на этом принципе и основано измерение концентрации интересующих ученых газов.

Собственно измерения должны были проводиться в двух спектральных диапазонах, расположенных около длин волн 1.61 и 2.06 мкм. В первом из них спектр поглощения CO_2 относительно слабый, но при этом он более чувствителен к концентрации углекислоты у поверхности Земли. В другом диапазоне спектр поглощения гораздо сильнее, и эти измерения представляют собой уже, по сути, независимую оценку кон-





▲ Конструкция телескопа аппарата ОСО

центрации наблюдаемого газа во всей атмосфере.

Третий диапазон, лежащий около длины волны 0.765 мкм, соответствует полосе поглощения молекулярного кислорода и используется для контроля результатов измерения в первых двух диапазонах, для сравнения концентрации CO₂ с концентрацией другого атмосферного газа, величина которой постоянна и хорошо известна. Кроме того, измерение спектра поглощения кислорода дает возможность оценить погрешность, вносимую в измерения CO₂ облаками, аэрозолями и колебаниями атмосферного давления.

Упомянутые три спектрографа ОСО интегрированы в общую структуру и представляют собой, по сути, единый инструмент – телескоп с апертурой 11 см, разработанный фирмой Hamilton Sunstrand. Прибор обладает весьма внушительными размерами – 1.6×0.4×0.6 м при массе 135 кг – и потребляет 125 Вт. Пучок света, попадающий в телескоп, делится на три части, каждая из которых направляется в свой спектрометр.

Конструктивно все три спектрометра одинаковы, небольшие различия в покрытии, геометрии линз и дифракционных решеток обусловлены только разницей рабочих диапазонов.

Обсерватория могла осуществлять в непрерывном режиме 12 измерений в секунду при полете над дневным полушарием Земли, то есть «собирать» за каждый виток от 33500 до 35500 точечных измерений. Каждая «точка» соответствует участку земной поверхности площадью около 3 км². В течение каждого 16-дневного цикла планировалось осуществлять порядка 8 000 000 измерений, при этом межвитковое расстояние должно было составлять менее 1.5° (170 км на экваторе). Такая плотность измерений, значительно превосходящая ту, что может обеспечиваться наземными и воздушными средствами наблюдения, требуется для достижения адекватной точности в облачных и задымленных регионах, а также на участках местности со сложной топографией.

Другой мерой, предпринятой для повышения точности, была многорежимность аппаратуры. В надирном режиме объектив телескопа направлен строго в подспутниковую точку, при этом достигается наибольшее пространственное разрешение на поверхности и наибольшая точность в «проблемных» регионах, однако такой режим может быть неприменим над темной поверхностью океана или, напротив, над районами, покрытыми снегом. В «проблемном» режиме КА нацеливается на тот участок, который отражает солнечные лучи наиболее интенсивно. Кроме того, режим отслеживания цели применяется в основном для калибровки аппаратуры и верификации данных. Понятно, что по большей части аппарат должен был проводить измерения в первом и втором режимах, третий предполагалось использовать не чаще одного раза в сутки.

Наконец, для того чтобы снизить влияние помех, вызванных другими источниками энергии, детекторы должны быть достаточно холодными. Для этого спектрометры оборудованы системой криостатирования, поддерживающей температуру детекторов CO₂ на уровне 123 К, детекторов кислорода – на уровне 182 К и оптических элементов телескопа на уровне 267 К.

Итоги

Как заявляли организаторы миссии, собранные данные должны были помочь выработать более обоснованные решения по обеспечению стабильности мирового климата и поддержанию качества жизни. Возможно, в том числе и по этой причине почти сразу после аварии носителя появились ее «конспирологические» версии: мол, неспроста уже второй спутник, результаты работы которого могли привести к весьма болезненным для многих стран выводам, заканчивает свой полет в открытом океане, даже не достигнув орбиты...

CryoSat – аппарат, созданный в рамках программы ЕКА «Живая планета» и предназначенный для измерения толщины и площади ледового покрова Антарктиды, Гренландии, Исландии, высокоширотных океанских зон, а также горных ледников. Спутник должен был отслеживать динамику изменения ледников, а также прояснить вопрос о влиянии на них глобального потепления. 8 октября 2005 г. в результате аварии РН «Рокот» аппарат вместе с верхней ступенью упал в море Линкольна у северных берегов Гренландии.

В настоящий момент международным сообществом дискутируются две стратегии ограничения выбросов CO₂ в атмосферу: так называемая «углеродная такса» и ограничительные лимиты. В первом случае предусматривается своеобразный «налог» на виды хозяйственной деятельности государства, связанные с эмиссией двуоксида углерода, то есть, чем больше страна производит парниковых газов, тем большую «пеню» платит. Во втором случае каждому из участников устанавливается некий «верхний порог», при превышении которого страна должна «компенсировать ущерб» либо путем покупки лимитов тех стран, которые своего «порога» не достигли, либо путем секвестрации, то есть посадки де-

ревьев в количестве, необходимом для компенсации ущерба или же прямого механического удаления CO₂ и последующего захоронения адсорбентов. То есть, по сути, предлагается торговля квотами на выброс парниковых газов – и нетрудно заметить, что при таком подходе возможна ситуация, когда выбросы будут просто перераспределяться, но их общий объем не уменьшится.

Наиболее яркой иллюстрацией второй стратегии является известный Киотский протокол, согласно которому страны Евросоюза должны сократить выбросы на 8%, Япония и Канада – на 6%, Восточная Европа и Прибалтика – в среднем на 8%, а Россия и Украина – сохранить среднегодовые выбросы на уровне 1990 г. Однако следует отметить, что развивающиеся страны, Китай и Индия никаких обязательств на себя не брали, а США и вовсе отказались ратифицировать соглашение. Уже из одного этого факта становится понятным, что эффективность принятых мер весьма сомнительна. По мнению российского академика Юрия Израэля, стабилизировать концентрацию парниковых газов на безопасном уровне Киотский протокол не способен, поскольку даже его безукоризненная реализация приведет к уменьшению вредных выбросов всего на 0.3%.

Более того, существует мнение, что даже если европейцы и американцы уже сейчас перейдут на новые прогрессивные экологически безвредные технологии и полностью прекратят выброс CO₂ в атмосферу, то проблема решена не будет, ибо остальные страны как раз находятся на том этапе своего развития, когда наиболее эффективными экономически (а в ряде случаев и единственно доступными) являются «грязные» технологические процессы.

Наконец, исследования показывают, что и при полном прекращении человечеством эмиссии парниковых газов уже накопленные



в атмосфере загрязнения будут продолжать создавать парниковый эффект и согревать нашу планету еще довольно долгое время, поскольку их удаление из атмосферы – процесс гораздо более сложный и длительный.

По словам Чипа Миллера (Chip Miller), научного руководителя проекта из Лаборатории реактивного движения, при помощи ОСО наверняка могли быть сделаны важные открытия, касающиеся проблемы глобального потепления и распределения парниковых газов на Земле, по своей значимости сравнимые с открытием озоновых дыр, сделанным несколько десятилетий назад. И если бы ОСО действительно открыл какое-то новое потенциально опасное явление, свидетельствующее о быстроте нарушения естественных процессов в атмосфере, то, возможно, такая информация послужила бы отправной точкой для каких-то новых решений на международном уровне, направленных на парирование последствий человеческого вмешательства в природную среду. Пока даже не обсуждаем, насколько они могли быть эффективными, важно то, что они были бы.

А теперь представим другую ситуацию, не столь уж и невероятную: анализ данных ОСО и других спутников показывает, что «все не так плохо», что загадочный «потерянный сток» не собирается терять свою мощность в ближайшее время и что до критической черты у нас есть еще 50–100 лет. Что тогда? Не последовал бы в этом случае со стороны облаченной властью части человечества традиционный вывод: «На нашем веку еще ничего не случится, поэтому сейчас мы деньги тратить не станем, а там видно будет». Удастся ли ученым донести до чиновников понимание того, что и 100 лет, если речь идет о такой проблеме, это очень и очень небольшой срок...

Вне зависимости от того, какие результаты принес бы так нелепо погибший аппарат, пора понять, что человечеству уже сейчас необходимо принимать меры по срочному «ремонту» СЖО своей планеты. И не декларативно-демонстративные, а реальные – ограничивать растущую неопределимыми темпами автомобилизацию, осваивать альтернативную энергетику, внедрять новые технологии строительства, производства и сельского хозяйства... Список можно продолжить. Принцип «назад в пещеры», предлагаемый некоторыми философами и радикальными экологами, в данном случае до добра не доведет, поскольку та часть человечества, что обладает сегодня доступом к благам современной цивилизации, уже вряд ли пожелает от них отказаться, а другая его часть, доступом к ним не обладающая, тем более вряд ли откажется от желания наконец-то их обрести. Поэтому путь может быть только один – вперед.

И уж совсем несостоятельными на этом фоне выглядят «экологические наезды» на космическую технику. Тем более что только самое широкомасштабное развитие космонавтики, в наибольшей степени стимулирующее освоение и внедрение новых промышленных технологий и предусматривающее в числе прочего вынос промышленного производства за пределы земной атмосферы, способно и окончательно решить проблему «парникового эффекта», и устранить многие



другие экологические опасности. И тем самым сохранить Землю не в качестве свалки промышленных отходов, а как планету для жизни и творчества человека.

Ракета-носитель

И. Чёрный

Носители семейства Taurus разработаны фирмой OSC как средство выведения «быстрого реагирования», способное стартовать с минимально подготовленного места по запросу, выданному за несколько суток до планируемой даты пуска. Ракета строится на базе мощной первой ступени (двигатель TU-903 с первой ступени МБР Peacekeeper (MX) или РДТТ Castor-120, созданных фирмой Thiokol) и трех верхних ступеней – видоизменной РН воздушного старта Pegasus (третья ступень – модифицированная, а крыло, не нужное при старте с Земли, исключено). Верхние ступени производит концерн ATK.

Первоначально предполагалось, что основными заказчиками на пуски «Тауруса» станут военные, но вскоре услуги по запуску научных аппаратов были закуплены NASA на многие годы вперед...

Начиная с 1994 г. Taurus выполнил шесть успешных полетов из восьми и доставил на орбиту 12 спутников. Последний штатный полет «Тельца» состоялся в 2004 г.; пуск в сентябре 2001 г., как и нынешняя миссия по выведению спутника ОСО, стал аварийным.

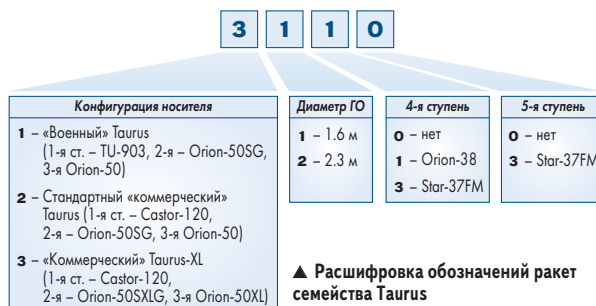
Для запуска спутника – обсерватории по мониторингу углекислого газа – впервые была использована РН Taurus XL модели

3110 – до этого ракета летала в вариантах 1110, 2110 и 3210 (см. табл.).

Расшифровка кодов вариантов РН Taurus приведена на схеме.

Форсированный вариант XL с увеличенным обтекателем дебютировал 20 мая 2004 г. При стартовой массе порядка 73 т Taurus XL способен вывести на низкую околоземную орбиту ПГ массой 1360 кг. В настоящее время компания OSC не предлагает заказчику вариант Taurus-XL/S с двумя навесными стартовыми ускорителями GEM-40, поскольку разрабатывает РН Taurus II среднего класса, использующую жидкостную первую ступень. Этот носитель создается для выполнения контракта по коммерческим услугам доставки CRS (Commercial Resupply Services; НК № 2, 2008).

Как видно, статистика «Тельца» не очень внушительна – один пуск в несколько лет. При таких темпах каждая миссия уникальна, что не повышает эксплуатационную надежность. Кроме того, несмотря на хорошую репутацию компании-разработчика*, простоту конструкции носителя, технического и стартового комплексов и вопреки распростра-



Основные параметры ступеней РН Taurus						
Параметр	I ст.	II ст.	II ст. XL	III ст.	III ст. XL	IV ст.
Наименование	Castor 120	Orion 50SG	Orion 50SXLG	Orion 50	Orion 50XL	Orion 38
Длина, мм	9060	7530	8940	2640	3110	1340
Диаметр, мм	2380	1280	1280	1280	1280	970
Масса топлива, т	48.960	12.147	15.023	3.024	3.925	0.770
Время горения, с	80.3	74.2	68.4	75.1	69.4	68.5
Максимальная тяга, кН	1904	554	704	134	196	36
Уд. импульс в вакууме, Н·с/кг	2764	2797	2797	2846	2838	2817

Все двигатели производства ATK и используют твердое топливо НТРБ.

* До 24 февраля OSC участвовала в космических миссиях с ракетами Pegasus, Taurus и Minotaur, причем из последних 57 пусков 56 были успешными.



▲ Сборка ракеты-носителя Taurus XL

ненному мнению, Taurus нельзя назвать дешевой ракетой. Стоимость пуска носителя в версии XL составляет примерно 18–23 млн \$. Это, конечно, почти в три раза меньше цены пуска «Дельты-2», но удельная стоимость выведения ПГ на «Тельце» гораздо выше и составляет минимум 17 500 \$/кг.

Что же случилось и что делать?

Итак, несброшенный обтекатель стал виновником того, что ракета не дотянула до орбиты. Однако точная причина неотделения ГО пока не установлена. По заявлениям специалистов, участвовавших в подготовке и проведении пуска, телеметрия показала прохождение всех электрических сигналов на разделение створок, а также исправность электронного блока, генерирующего эти сигналы. Не исключено, что непосредственными виновниками инцидента стали пиротехнические средства разделения. Но это пока всего лишь версия.

Головной обтекатель ракеты Taurus XL модели 3110 диаметром 1,6 м изготовлен отделением компании OSC в Вермонте, он состоит из двух створок. Последние сделаны из трехслойных композитных панелей: два слоя графито-эпоксидного пластика с алюминиевыми сотами между ними. Сотовый наполнитель толщиной 25,4 мм служит также поглотителем акустических колебаний. Этот тип обтекателя был использован в пяти миссиях РН Taurus (ранних вариантов, не XL) и во всех случаях функционировал безотказно.

Створки ГО соединены между собой вдоль образующей посредством конструкции, ломающейся при подрыве пиротехнического шнура. Аналогичное соединение использовано для крепления обтекателя к отсеку системы управления.

Разделение ГО начинается подачей последовательных электрических импульсов, которые приводят в действие пиротехнические средства. Сначала при помощи четырех импульсов (два основных и два дублирующих) оболочка обтекателя делится вдоль образующей. Приблизительно через 80 мсек аналогичным способом створки отделяются от отсека системы управления.

При сбросе ГО включается система газового наддува для сопел отделения обтекателя. После этого створки поворачиваются относительно наружных шарниров и отделяются. Все элементы системы отделения прошли проверки, кроме прочего обеспечивающие соблюдение строгих норм внесения загрязнений на спутник в процессе сброса ГО.

Разумеется, потеря научного спутника OSC стала весьма неприятным сюрпризом и для NASA, и для OSC. «Вся наша команда близко к сердцу восприняла события этого утра», – мрачно сообщил на послестартовом брифинге Джон Браншвайлер.

«Сказать, что [авария] нас очень расстроила, значит ничего не сказать, – заявил тогда же Эдвард Вейлер (Edward J. Weiler), заместитель администратора NASA и руководитель Директората научных программ. – Это была исключительно важная научная миссия...»

Пресс-секретарь фирмы OSC Бэррон Бенески (Barron Beneski) отметил, что аварийная миссия – удар для NASA и OSC, которые потратили годы работы. «В нашем бизнесе всегда есть риск, и неприятности подобного рода случаются. С другой стороны, OSC действительно имела исключительную статистику успешных пусков», – добавил он.

В ракетной технике на вопросы «из-за чего случилась авария и что делать, чтобы аномалия не повторилась» отвечают компетентные комиссии. Вот и сейчас происшедшее станет предметом пристального разбирательства. Менеджер NASA по запуску спутника OSC Чак Дювал (Chuck Dovale) сразу после получения информации об аварийном исходе миссии сообщил о начале процедуры формирования аварийной комиссии, расследующей причины и обстоятельства аварии. Должностные лица агентства надеются, что точно определят основную причину неудачи.

Менее чем через 4 часа после пуска компания Orbital Sciences также выступила с заявлением о создании собственной аварийной комиссии: «OSC немедленно созывает внутреннюю комиссию по расследованию аварии. В ее состав будут включены представители OSC и NASA, которые должны определить причину сегодняшней неудачи. Представители OSC полагают собрать достаточно данных о ходе полета, что позволит определить причину отказа».

В аварийную комиссию NASA, которую возглавил Рик Обеншайн (Rick Obenschain), заместитель директора Центра космических полетов имени Годдарда, вошли пять экспертов от основных центров агентства. В задачи комиссии, которая начала работу 3 марта, входят сбор информации, анализ фактов и идентификация причин аварии, а также выдача рекомендаций по действиям, преду-

преждающим возникновение подобных аномалий.

Столь подробный рассказ о составе и задачах аварийной комиссии показывает, что расследование причин аварии жизненно необходимо для выполнения следующей миссии. В октябре 2009 г. «Тaurus» должен вывести на орбиту спутник Glory, принадлежащий NASA. Этот аппарат, также предназначенный для мониторинга природной среды, должен помочь ученым в изучении изменений климата.

«Наша цель – найти самую главную причину неудачного пуска, – говорит Чак Дювал. – Мы не запустим Glory до тех пор, пока нам не станут известны все обстоятельства [нынешнего инцидента]».

Что же касается злополучного OSC, то Бэррон Бенески полагает, что теоретически его компания может изготовить спутник-дублер в относительно короткий срок. «Если NASA захочет точную копию этого КА, я уверен, мы могли бы построить ее довольно быстро», – сказал он. Согласится ли на это NASA – вот в чем вопрос.

По материалам NASA, Washington Post, AP и других
http://space.skyrocket.de/doc_lau/taurus.htm,
www.nasaspaceflight.com, <http://www.nasa.gov/oco>,
http://www.nasa.gov/mission_pages/oco/,
<http://www.universetoday.com/>



Telstar-11N вышел на орбиту

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

26 февраля в 21:29:55 ДМВ (18:29:55 UTC) со стартового комплекса 11П877 (ПУ №1) площадки №45 космодрома Байконур расчетами Роскосмоса осуществлен пуск ракеты космического назначения «Зенит-3SLB» в составе РН «Зенит-2SB60» №2 и разгонного блока ДМ-SLB №2. По заказу канадской компании Telesat на орбиту был выведен телекоммуникационный КА Telstar-11N.

РН «Зенит-2SB60» была изготовлена на ПО «Южмашзавод» (Днепропетровск, Украина) 7 июля 2008 г. РБ ДМ-SLB выпущен РКК «Энергия» имени С. П. Королёва.

Носитель успешно отработал циклограмму: первая ступень отделилась после 148.97 сек полета, головной обтекатель был сброшен на 317.33 сек на высоте 204 км, а в 21:38:26 ДМВ, через 510.92 сек после старта, произошло отделение РБ ДМ-SLB с аппаратом Telstar-11N от второй ступени.

Первое включение двигателя РБ состоялось через 520.56 сек после старта и приблизительно через 10 сек после отделения от 2-й ступени РН. Продолжительность работы двигателя при первом включении составила 221.50 сек, что обеспечило доведение космического комплекса ДМ-SLB + Telstar-11N на опорную околоземную орбиту наклонением 51.39° и высотой 182×672 км.

Второе включение было проведено через 78 мин 27 сек после старта (двигатель РБ отработал 316.62 сек), а третье – через 5 час 44 мин в апогее геопереходной орбиты, про-

должительность работы ЖРД – 45.05 сек. Программа полета, предусматривавшая трехкратное включение маршевого двигателя РБ в автоматическом режиме, полностью выполнена. Отделение КА от РБ произошло 27 февраля в 03:25:41 ДМВ.

В каталоге космического командования США Telstar-11N получил номер **34111** и международное обозначение **2009-009A**. Параметры начальной орбиты КА были близки к расчетным.

	Параметр орбиты		
	Наклонение	Высота в перигее, км	Высота в апогее, км
Расчетное значение	34.6°±0.10°	1535±30	35786±120
Фактическое значение	34.59°	1538	35790
Отклонение	-0.01°	+3	+4

Вскоре после отделения наземная станция Гнангара (Gnangara) близ Перта (Perth; Австралия) получила первые сигналы со спутника. В период с 28 февраля по 5 марта Telstar-11N произвел подъем орбиты до околоstationарной и к 13 марта достиг расчетной точки стояния 37.5° з.д.

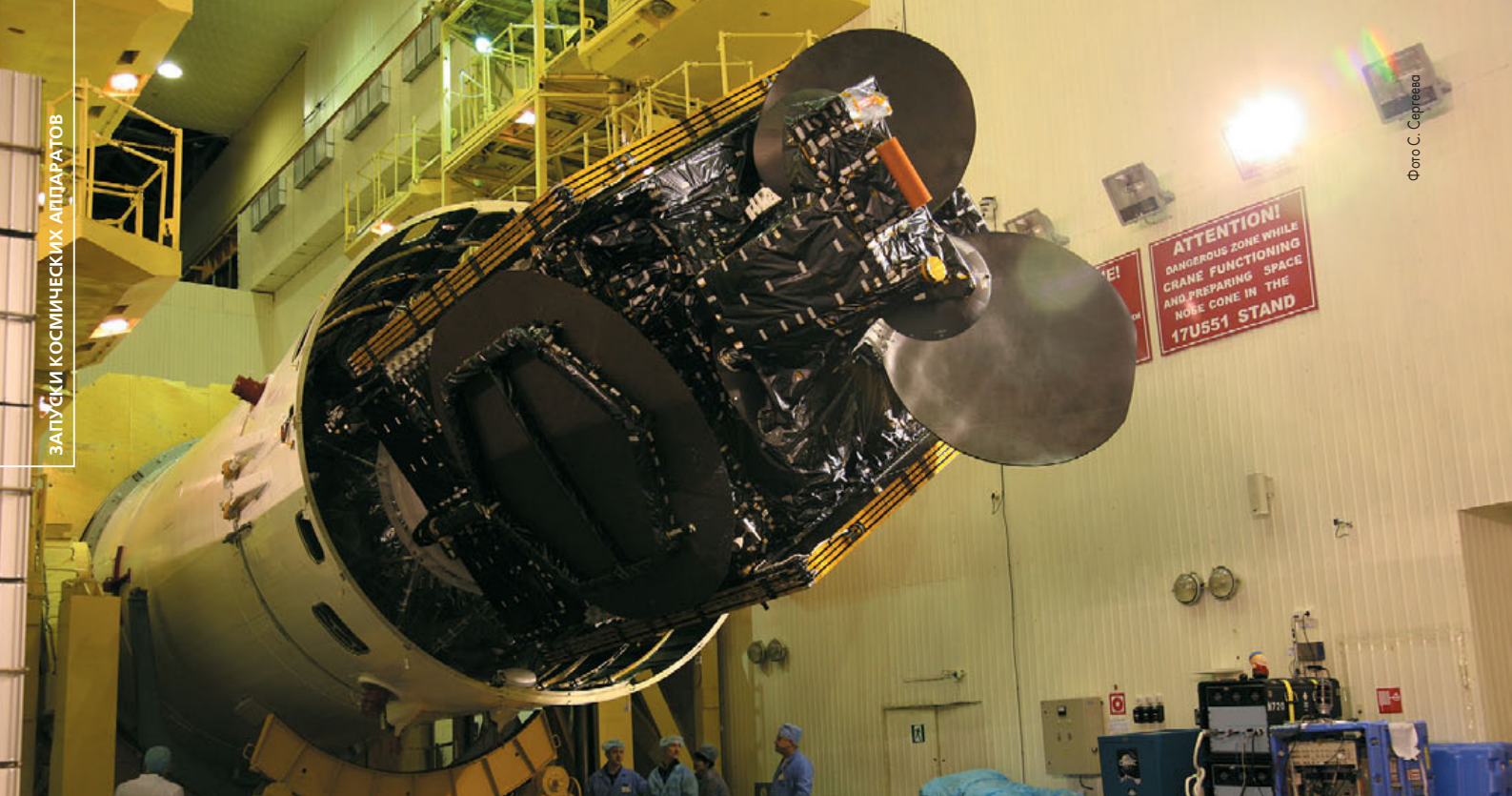
Аппарат Telstar-11N

Телекоммуникационный спутник Telstar-11N принадлежит четвертому в мире по величине оператору фиксированной спутниковой связи Telesat, образовавшемуся в октябре 2007 г. в результате слияния американской компании Loral SkyNet Corp. и канадского оператора Telesat Canada.

Аппарат Telstar-11N предназначен для передачи видеoinформации и предоставления других телекоммуникационных услуг абонентам в регионах Северной Америки, Европы и Африки, в том числе абонентам, размещенным на подвижных морских и



Фото С. Сергеева



▲ Зоны покрытия спутника Telstar-11N

авиационных средствах в Атлантическом океане.

На спутнике размещены 39 транспондеров Ки-диапазона. Уникальный «Атлантический луч» будет обеспечивать растущий спрос в услугах мобильной связи для морских и авиационных рынков. Впервые связью Ки-диапазона будет охвачен Атлантический океан – от полярных широт и до экватора.

«Мы гордимся тем, что Telstar-11N позволит сделать информацию и развлечения более доступными во всем мире», – говорит Джон Челли (John Celli), президент и главный управляющий SS/L.

Контракт на изготовление спутника был выдан компании Space Systems/Loral в начале 2006 г. Заказчиком была Loral Skynet. Спутник предназначался для замены старе-

Space Systems/Loral, дочерняя компания Loral Space & Communications, является одним из ведущих разработчиков, производителей и интеграторов мощных спутников и спутниковых систем. SS/L также оказывает сопутствующие услуги, такие как управление полетом и пусковые услуги. Расположенная в Пало-Альто (Калифорния) компания имеет дело с военными и частными заказчиками, работающими в сфере широкополосной цифровой связи, трансляции спутникового сигнала, военной связи, экологического мониторинга и управления воздушным движением.

ющего Telstar-11, который был запущен 29 ноября 1994 г. под именем Orion 1 и приобретен Loral Skynet вместе со всей фирмой Orion Network Systems Inc. в 1998 г. Добавим, что Telstar-11 не дождался замены и 25 февраля 2008 г. был уведен из точки 37.5° з.д. на орбиту захоронения.

Новый аппарат изготовлен на базе платформы FS1300 Omega, обеспечивающей высокую гибкость применения. Стартовая масса КА составляет 4012 кг, размах солнечных батарей достигает 31 м. Двигательная установка спутника включает в себя ЖРД R-4D-11 (создан на основе R-4D, который применялся еще на корабле Apollo CSM) и четыре двигателя малой тяги – российские СПД-100. Гарантированный срок активного существования КА – 15 лет.

В орбитальной группировке Telesat имеется еще четыре спутника из семейства Telstar.

Орбитальная группировка спутников семейства Telstar		
Спутник	Точка стояния	Дата запуска
Telstar-10	76,5° в.д.	16 октября 1997 г.
Telstar-11N	37,5° з.д.	26 февраля 2009 г.
Telstar-12	15° з.д.	13 октября 1999 г.
Telstar-14	63° з.д.	10 января 2004 г.
Telstar-18	138° в.д.	28 июня 2004 г.

Данный пуск был вторым для проекта «Наземный старт», который является наземным вариантом проекта «Морской старт», базируясь на космодроме Байконур. При его подготовке и осуществлении реализованы мероприятия по совершенствованию программно-математического обеспечения системы управления РБ, разработанные по итогам первого (отработочного) пуска, выполненного 28 апреля 2008 г.

В 2009 г. должны состояться еще два пуска «Наземного старта». В июле предполагается запустить MeaSat-3a, а в IV квартале – Intelsat 15.

В этом году предусмотрены и три «морских старта»: Sicral 1B – в апреле, Eutelsat W7 – в сентябре и XM-5 – в самом конце года.



Фото К. Крейденко

Алексей Гончар – лучший менеджер космической промышленности

19 февраля завершился конкурс «Менеджер года – 2008» и «Лучший менеджер структурного подразделения – 2008», проводимый Международной академией менеджмента и Вольным экономическим обществом России при поддержке Правительства Москвы.

В состав жюри вошли представители Правительства Москвы, руководители предприятий, ведущие ученые. В конкурсе приняли участие около тысячи руководителей предприятий и организаций столицы.

Одним из десяти абсолютных победителей конкурса стал генеральный директор ФГУП «Конструкторское бюро транспортного машиностроения» Алексей Григорьевич Гончар.

Награды победителям вручали первый заместитель мэра Москвы, руководитель Комплекса экономической политики и развития города, президент Вольного экономического общества Москвы Ю.В. Росляк и президент Международной академии менеджмента, академик РАН С. А. Ситярян.

После церемонии награждения А. Г. Гончар отметил, что эту высокую награду он смог получить только благодаря высококлассному труду коллектива КБ и поддержке предприятия руководством ракетно-космической промышленности. – И.И.

Февральская «Радуга-1»

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

28 февраля 2009 г. в 07:10 ДМВ (04:10 UTC) с пусковой установки №24 площадки №81 космодрома Байконур был произведен пуск ракеты-носителя «Протон-К». В 13:46 ДМВ с помощью разгонного блока ДМ-2 был выведен на орбиту, близкую к геостационарной, и взят на управление средствами Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами имени Г.С. Титова военный спутник связи «Радуга-1».

Как сообщила Служба информации и общественных связей (СИОС) Космических войск (КВ), с КА установлена и поддерживается устойчивая телеметрическая связь; его бортовые системы функционируют нормально.

По словам командующего Космическими войсками генерал-майора Олега Остапенко, сопредседателя Государственной комиссии по подготовке и проведению запуска, спутник «Радуга-1» является «составной частью существующей системы связи на базе космических аппаратов типа «Горизонт», «Радуга», «Экспресс». Этот КА будет использован для обеспечения надежной связью потребителей Вооруженных сил РФ, других силовых органов, а также для расширения сети станций спутниковой связи социально-экономического назначения на территории Российской Федерации».

В каталоге Стратегического командования США очередной КА «Радуга-1» получил номер **34264** и международное обозначение **2009-010A**.

Определить параметры начальной орбиты КА по американским данным не удалось ввиду их неполноты. Разгонный блок был найден на орбите с параметрами:

- *наклонение – 1.51°;*
- *минимальная высота – 35825 км;*
- *максимальная высота – 35904 км;*
- *период обращения – 1439.8 мин.*

Перед стартом

Первое указание на предстоящий пуск содержалось в номере газеты «Заводская жизнь» ПО «Полет» от 25 декабря 2008 г. Подводя в нем итоги года, генеральный директор Г.М. Мураховский лаконично сообщил: «Закончены испытания и отгружен заказчику КА «Глобус». Из другой статьи этого номера стало известно, что спутник собран и испытан в цехе №4, в котором после кризиса начала 1990-х и возобновления гособоронзаказа изготавливались аппараты «Ураган», «Парус», «Глобус» и другие; там же были сделаны спроектированные в КБ ПО «Полет» спутники «Можаяец-5» и «Университетский-Татьяна». Спутник «Глобус» №18Л был сдан 19 декабря и отгружен потребителю 22 декабря 2008 г.

Ход подготовки к пуску отслеживало агентство «Казахстан сегодня», которое еще 4 февраля анонсировало запуск спутника серии «Космос» в самом конце месяца.

20 февраля агентство передало, что на Байконуре продолжается подготовка к запуску

«Протона» с российским спутником «Космос». Со ссылкой на источник на космодроме «Казахстан сегодня» сообщил, что подготовка «Протона» проводится в МИКе 92А-50 согласно графику и что носитель готовится к общей сборке с космической головной частью. Тогда же была названа и расчетная дата старта – 28 февраля.

Вечером 24 февраля на заседании Государственной комиссии было принято решение о вывозе РН на старт. Утром 25 февраля состоялась транспортировка ракеты на железнодорожной платформе с технической заправочной станции к стартовому комплексу. Она была установлена на стартовый стол в вертикальном положении, и после сведения ферм обслуживания специалисты космодрома приступили к работам по графику первого стартового дня.

В этот же день стало известно, что пуск планируется произвести 28 февраля в 07:10 по московскому времени. Старт состоялся в назначенный день и час.

В первом сообщении о пуске СИОС КВ говорила лишь о «космическом аппарате военного назначения», но когда аппарат был выведен на орбиту, назвала его «Радуга-1». Это традиционное имя для военных спутников связи, известных также как «Глобус-1». По неизвестным и не вполне понятным причинам им иногда пытаются дать наименование в серии «Космос», но при представлении данных в Реестр ООН все встает на свои места.

Интересно отметить, что это уже третий случай запуска военного стационарного спутника связи 28 февраля: ранее в этот же день были выведены на орбиту «Радуга» в 1991 г. и «Радуга-1» в 1999 г. Более того:

В III квартале 2008 г. в цехе №4 ПО «Полет» собран и передан заказчику КА «Стерх» №10Л. Заканчивается доводка спутников «Стерх» №11Л и №12Л для международной системы поиска и спасания КОСПАС/SARSAT.



▲ Поисковая группа СибНИА имени С.А. Чаплыгина (А. Заковряшин, С. Гордеев, Ю. Красотин) на месте обнаружения фрагмента 2-й ступени РН «Протон-К»

февраль – вообще самый частый месяц стартов спутников этого семейства, когда были запущены девять спутников из 42. На втором месте по статистике – декабрь с восемью стартами. Третьим с большим отставанием идет октябрь – пять раз.

Созвездие «Радуг»

Моделирование по американским орбитальным данным показывает, что «Радуга-1» была выведена в точку 90° в.д. Начальные параметры орбиты РБ и КА обеспечивали их медленный дрейф в западном направлении. Примерно 3 марта спутник выполнил первую коррекцию, немного подняв свою орбиту, и тем самым увеличил скорость дрейфа. К 17 марта аппарат достиг точки 17° в.д. и был в ней стабилизирован. Вероятно, вскоре он будет переведен в рабочую точку 12° в.д.

«Радуга-1», запущенная 28 февраля, является всего лишь восьмым аппаратом в серии, начавшейся еще в 1989 г. Спутники «Радуга-1» («Глобус-1») пришли на смену КА «Радуга» («Грань»), которые, в свою оче-

редь, запускались с 1975 по 1996 г. и эксплуатировались вплоть до конца 2006 г. В 2007 г. был запущен первый модернизированный спутник «Радуга-1М», представляющий уже третье поколение в «радужном» семействе.

Как сообщается в целом ряде источников, включая исторический очерк НПО ПМ и историю Военно-космических сил, аппарат 17Ф15 «Глобус-1» был спроектирован в НПО прикладной механики имени М.Ф. Решетнёва и передан в серийное производство на ПО «Полет» (г. Омск). В том 13 «Системы управления, связи и радиоэлектронной борьбы» энциклопедии «Оружие и технологии России. XXI век» издательского дома «Оружие и технологии» указано, что бортовой ретрансляционный комплекс 17Р514 «Цитадель» для этого спутника разработан Московским НИИ радиосвязи и выпускается ОАО «Ярославский радиозавод».

Основные сведения о запусках КА «Радуга-1» и «Радуга-1М» приведены в таблице. Данные о точках стояния получены по американским орбитальным параметрам на соответствующие объекты. Под датой прекращения работы имеется в виду момент увода или прекращения коррекций и ухода из последней точки стояния. Аппараты, стабилизированные в своей точке, считаются работающими.

С вводом в строй последней «Радуги-1» численность российской военной связной группировки на стационаре достигнет четырех единиц. Три остальных аппарата – две «Радуги-1» и первая «Радуга-1М» – работают в точках 45° в.д., 85° в.д. и 70° в.д.

Запуски КА «Радуга-1» и «Радуга-1М»

Дата и время запуска, ДМВ	Наименование	Номер	Международное обозначение	Точки стояния	Дата прекращения работы
22.06.1989, 02:35	«Радуга-1» №11Л	20083	1989-048A	49° в.д., 70° в.д.	12.1996
27.12.1990, 14:08	«Радуга-1» №12Л	21038	1990-116A	49° в.д.	08.1996
05.02.1994, 11:46	«Радуга-1» №13Л	22981	1994-008A	49° в.д.	09.1999
28.02.1999, 07:00	«Радуга-1» №15Л	25642	1999-010A	35° в.д.	11.2005
28.08.2000, 23:08	«Радуга-1» №16Л	26477	2000-049A	49° в.д., 45° в.д.	работает
06.10.2001, 19:45	«Радуга-1» №14Л	26936	2001-045A	85° в.д., 70° в.д., 27° в.д.	02.2006
27.03.2004, 06:30	«Радуга-1» №17Л	28194	2004-010A	85° в.д.	работает
09.12.2007, 03:16	«Радуга-1М» №11Л	32373	2007-058A	70° в.д.	работает
28.02.2009, 07:10	«Радуга-1» №18Л	34264	2009-010A	12° в.д. (?)	испытания



24 февраля приступил к своим новым обязанностям главного конструктора Центра эксплуатации наземной космической инфраструктуры **Игорь Владимирович Бармин**, занимавший до этого вре-



мени должность генерального директора – главного конструктора КБ общего машиностроения. Исполняющим обязанности генерального директора – главного конструктора КБОМ назначен **Алексей Викторович Православов**, работавший до этого назначения заместителем генерального директора КБОМ по внешне-экономическим и коммерческим вопросам. – И.М. Фото Н. Семенова

Сообщения

✓ По сообщению агентства «Казак-информ», из-за аномалий на спутнике связи «Экспресс-АМ2», находящемся на геостационарной орбите, начиная с 31 мая прошлого года происходили отключения его передатчиков. В результате данного страхового случая компания Dalminer Finance S.A. заявила о своих убытках объемом 170.5 тыс \$, так как отключение каналов связи спутника привело к невозможности исполнения компанией обязательств по контрактам. Имущественный интерес Dalminer Finance S.A. был перестрахован в страховой компании «Евразия», которая в рамках своей доли ответственности выплатила страхователю 4.1 тыс \$. – К.И.

✓ Уфимский филиал страховой компании «Ростра» стал победителем тендера на страхование микроспутника «Угатусат», а также рисков, связанных с его запуском и эксплуатацией. Тендер был организован и проведен Научно-инновационным центром «Проектирование и эксплуатация оптических и межспутниковых коммуникаций». Страховая сумма составила 40 млн руб. Кроме СК «Ростра» в конкурсе приняли участие два федеральных страховщика. «Угатусат» планируют запустить в 2009 г. вместе со спутником «Метеор-М» №1. – К.И.



И. Лисов.

«Новости космонавтики»

10 февраля 2009 г. произошло первое в истории космонавтики столкновение двух спутников на околоземной орбите. В этот день в 16:55:59.8 UTC над полуостровом Таймыр, над точкой 72.50° с.ш., 97.88° в.д., на высоте 788.6 км над поверхностью земного эллипсоида, несчастливо встретились «Космос-2251» и Iridium 33.

Российский спутник двигался в общем направлении с запада на юго-восток со скоростью 7742 м/с, а американский шел ему наперерез с юга на северо-запад на скорости 7467 м/с. На «картинке» моделирующей программы казалось, что объекты сходятся почти под прямым углом. В действительности угол между направлениями их движения был ближе к встречному – 141.2°, и относительная скорость двух КА составила 11647 м/с.

В результате столкновения погиб один работающий аппарат и образовались два облака фрагментов, которые постепенно вытягиваются вдоль орбит двух спутников, а в будущем образуют почти сферическую оболочку с максимумом плотности на высоте 780 км. Угрозы для работающих КА, как текущие, так и будущие, увеличились.

Участники

«Космос-2251» был запущен 16 июня 1993 г. с Плесецка носителем «Космос-3М». Это была «Стрела-2М», разработанная в НПО прикладной механики имени М.Ф. Решетнёва (ныне ОАО ИСС) и изготовленная по кооперации в ПО «Полет» в Омске. До 1995 г. аппарат использовался в составе ведомственной системы связи, а затем был выведен из эксплуатации и отключен. Масса аппарата официально не называлась, но, судя по его внешнему сходству с навигационными КА «Надежда», она может быть порядка 900 кг.

Iridium 33, разработанный и изготовленный для одноименной фирмы корпорацией Lockheed Martin, стартовал 14 сентября 1997 г. в составе блока из семи аналогичных спутников с Байконура на российской РН «Протон-К» с разгонным блоком ДМ2. В течение трех следующих недель он осуществил подъем с орбиты выведения высотой 514x536 км до рабочей орбиты на высоте 778 км и введен в работу в системе персональной связи Iridium. Стартовая масса спутника составляла 690 кг, а на момент столкновения, по данным NASA, – 560 кг. Вплоть до 10 февраля 2009 г. аппарат использовался по назначению.

По состоянию на 10 февраля параметры орбит двух аппаратов составляли:

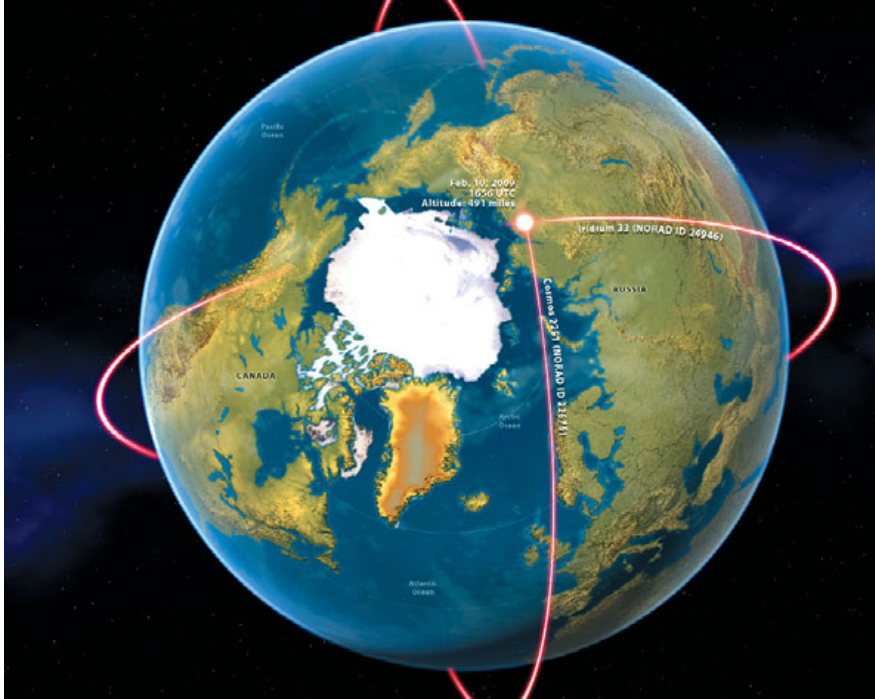
«Космос-2251»:

- наклонение – 74.04°;
- высота в перигее – 784.3 (769.1) км;
- высота в апогее – 826.1 (806.4) км;
- период обращения – 100.66 мин.

Iridium 33:

- наклонение – 86.40°;
- высота в перигее – 779.6 (768.6) км;
- высота в апогее – 808.0 (786.7) км;
- период обращения – 100.47 мин.

Высоты приведены в двух системах отсчета: относительно поверхности земного эллип-



Орбитальное ДТП

соида («тассовский» формат) и в скобках – относительно сферы радиусом 6378.14 км.

Обстоятельства

Первое сообщение о столкновении в космосе было опубликовано вечером 11 февраля российским новостным порталом Infox.ru. Вторым примерно через два часа эту новость передал Билл Харвуд, корреспондент новостной службы американской телекомпании CBS. Оба издания ссылались на американские источники в Хьюстоне, связанные с прогнозом опасных сближений космических объектов с МКС. Вскоре после этого столкновение двух спутников были вынуждены признать представители NASA, а еще через пару часов компания Iridium Satellite LLC подтвердила факт потери одного из своих аппаратов. Вскоре стало известно, что именно она, обнаружив внезапное прекращение работы КА Iridium 33, оповестила Космическое командование ВВС США, после чего и были обнаружены два «облака» фрагментов разрушения на орбитах «Иридиума» и российского спутника.

12 февраля факт столкновения «Космоса-2251» с американским аппаратом подтвердил начальник штаба – первый заместитель командующего Космическими войсками генерал-майор Александр Якушин. Он отметил, что столкновение имело случайный характер, и сообщил, что российские средства контроля космического пространства сопровождают фрагменты двух КА на высотах от 500 до 1300 км.

Интересно, что точную информацию о времени и месте столкновения выдала лишь третья сторона. Их предал гласности Чжао Чаньинь (Zhao Changyin), сотрудник обсерватории Цзыцзиньшан (Пурпурная Гора) Китайской АН, специалист по астероидам и «космическому мусору», в интервью газете «Жэньмин Жибао» 13 февраля.

В первом сообщении Билла Харвуда говорилось о 280 фрагментах столкновения, в последующих эта оценка была увеличена до

600–800 объектов. Первые 22 фрагмента, образовавшиеся в результате столкновения, были внесены в американский каталог 17 февраля. К 28 февраля их количество увеличилось до 404, причем 274 объектов были идентифицированы как фрагменты «Космоса» и 128 – как части «Иридиума». По состоянию на 12 марта в каталоге было уже 455 обломков российского КА и 217 – американского. Вероятно, их число будет расти и далее по мере идентификации новых объектов.

Еще два объекта сохранили старые каталожные номера двух спутников, но в действительности могут быть лишь достаточно крупными фрагментами, орбиты которых оказались ближе всего к орбитам КА до столкновения. Объект 22675 – бывший «Космос-2251» – наблюдался как объект +8^m с медленными неправильными изменениями блеска. Объект 24946 – бывший Iridium – на две звездные величины ярче и время от времени выдает яркие вспышки. Возможно, это и в самом деле крупный фрагмент спутника по крайней мере с одной антенной MMA, которые «ответственны» за чрезвычайно яркие вспышки рабочих КА.

Самый низкий из фрагментов был обнаружен на орбите высотой 195x480 км, самый высокий – 763x1688 км. Среднее приращение скорости по первым 146 зарегистрированным фрагментам «Космоса» составило 96.5 м/с, причем 15 объектов из 146 получили приращения 200 м/с и более, а максимальное значение составило 392 м/с. Для «Иридиума» средняя величина приращения была вдвое меньше – 46.0 м/с. Один фрагмент из 69 исследованных получил импульс в 370 м/с и шесть – в диапазоне от 100 до 200 м/с.

Как и следовало ожидать, фрагменты российского КА получили приращение скорости преимущественно назад и влево от направления полета (в среднем соответственно 10.5 и 13.7 м/с), но еще сильнее вниз (30.3 м/с). Для фрагментов американского аппарата приращения скорости оказались парадок-

сальны: вперед (в среднем 10.0 м/с) и вправо (27.0 м/с) при практически нулевой прибавке вертикальной скорости (2.2 м/с вниз).

На основании этих данных представляется вероятным, что американский аппарат подошел к месту встречи чуть выше российского и чуть раньше его. Реальные же процессы обмена энергиями сталкивающихся масс и их фрагментации рассчитать достаточно сложно: они зависят от степени «зацепления» двух тел, от особенностей их компоновки («жесткая» или «рыхлая») и от множества других факторов.

Фантазии и реальность

Чрезвычайное происшествие в космосе, конечно, не могло не породить шквал откликов и комментариев, зачастую не имеющих ничего общего с действительностью.

Так, совершенно фантастическую и безответственную версию выдвинул Энди Пастор (Andy Pasztor) из Wall Street Journal. Прямо скажем, он опозорил солидное издание, включив в свой текст неподтвержденные, как он сам признал, слухи, что на российском спутнике имелся ядерный реактор. Что еще более печально, российское РИА «Новости» тут же «перепелом» инсинуации Пастора, причем уже безо всяких оговорок.

Скандалное сообщение немедленно растиражировали, и уже на следующий день председатель правления Общественного совета при Росприроднадзоре Константин Цыбко заявил, что экологи опасаются падения обломков спутников на российскую территорию: «Их беспокойство понятно, тем более что в западных СМИ прошла информация, что на борту одного из спутников мог находиться ядерный реактор. Представляется, что может случиться, если часть обломков упадет, например, в озеро Байкал!..»

К сожалению, ни Пастор, ни РИА «Новости», к которым автор обратился с протестом, не внесли никаких изменений в свои сообщения. Не последовало опровержения этой лжи и из официальных российских источников.

Агентство Regions.ru заявило 13 февраля, что выход из строя одного из КА сети низкоорбитальной мобильной спутниковой связи «не мог не сказаться на качестве глобальной навигации» и мог стать причиной катастрофы самолета Bombardier Dash 8 Q400, который вечером 12 февраля упал на жилой дом в городке Кларенс в штате Нью-Йорк. И какое дело было автору этого бреда до того, что связанная система Iridium не имеет никакого отношения к навигации и что управление воздушным движением работает независимо от спутниковых средств!

Сюда же попытались «притянуть за уши» случаи падения неизвестных объектов, наблюдавшиеся в штате Кентукки 13 февраля и в Техасе 15 февраля. На этот раз «отличились» представители Национальной службы погоды в Кентукки, попытавшиеся «списать» непонятные звуки и сотрясение грунта на космический мусор. На видеосъемках тexasского события был виден очень быстро движущийся объект, по виду типичный болид, причем направление его движения не соответствовало возможному направлению схода с орбит «Стрелы» и «Иридиума». Можно добавить, что лишь 12 марта с орбиты сошел

первый фрагмент из 672, внесенных в американский каталог к этому дню.

Появились и намеки на преднамеренный характер столкновения, причем с обеих сторон. Весьма характерна в этой связи публикация «Московского комсомольца» от 3 марта. Газета представила точку зрения на происшедшее генерал-майора Л. И. Шершнева, назвав его бывшим руководителем космической разведки Генштаба. Сначала Леонид Иванович достаточно точно обрисовал задачи и ход эксперимента по обслуживанию КА в космосе Orbital Express (НК №5 и №9, 2007), затем одним легким движением связал его объявленное в 2007 г. продолжение с «отработкой технологии инспектирования спутников на орбите» и осуществил «логичный» переход к столкновению над Таймыром, в ходе которого якобы «американские военные отработывали один из элементов перехвата и уничтожения спутников потенциального противника». Почему-то ни автор, ни редактор не задали себе вопрос: как пионерский космический эксперимент 2007 года мог повлиять «назад во времени» на столкновение спутников 1993 и 1997 года запуска? Обсуждая тему инспекции и целенаправленного воздействия на вражеские спутники, было бы куда более логично и целесообразно поговорить о работе американских стационарных КА MiTeX...

Наконец, были высказаны претензии к операторам обоих спутников, не предпринявших никаких мер уклонения от опасного сближения. В отношении «Стрелы-2М» эти выпадки были безосновательны, и не только потому, что аппарат давно был выключен, но и потому, что он вообще не имел в своем составе двигательной установки. А вот «американец» был оснащен двигательной установкой, с помощью которой был в свое время переведен на рабочую орбиту и совершал периодические малые маневры для поддержания взаимного относительного положения спутников в 3-й плоскости системы Iridium. Таким образом, аппарат имел техническую возможность совершить маневр уклонения, причем при очень скромных расходах топлива: ведь даже импульс в 1 м/с на разгон или торможение на пару-тройку витков до предсказанного момента столкновения достаточен, чтобы развести объекты на десятки километров.

Прогнозы

Почему же он не был проведен? По горячим следам аварии автор выдвинул три возможных варианта объяснения: (1) предупреждение об опасном сближении не было выдано или не было доведено до владельцев спутника; (2) владельцы «Иридиума» проигнорировали полученное предупреждение; (3) аппарат не имел технической возможности уклонения из-за неисправности ДУ. Парадоксально, но справедливы оказались первая и вторая версия одновременно!

В мире есть только две организации, поддерживающие достаточно полные каталоги орбитальных объектов и способные прогнозировать движение каждого из них и предсказывать опасные сближения на орбите. Это Сеть космического наблюдения и ее Центр обработки в составе Космического командования ВВС США, а также Система кон-

троля космического пространства и Центр контроля космического пространства в составе Космических войск России.

Известно, в частности, что каждая из двух этих служб осуществляет контроль безопасности полета Международной космической станции, формирует предупреждения о ее опасных сближениях с другими космическими объектами и выдает их в соответствующий Центр управления полетом. Получив предупреждение, два ЦУПа по согласованным правилам готовят маневр уклонения станции и осуществляют его, если последовательно уточняемые прогнозы устойчиво показывают опасное сближение с вероятностью столкновения выше некоторого порога (10^{-4}).

За десять лет полета станции осуществлено восемь маневров уклонения от опасных космических объектов. Последний из них был осуществлен 27 августа 2008 г., когда расчет показал минимальное расстояние между станцией и объектом 33246 (фрагмент разрушения КА «Космос-2421») всего 60 м по высоте, 850 м в продольном направлении и 1400 м в боковом. Вероятность соударения оценивалась в 1.4% (НК №10, 2008).

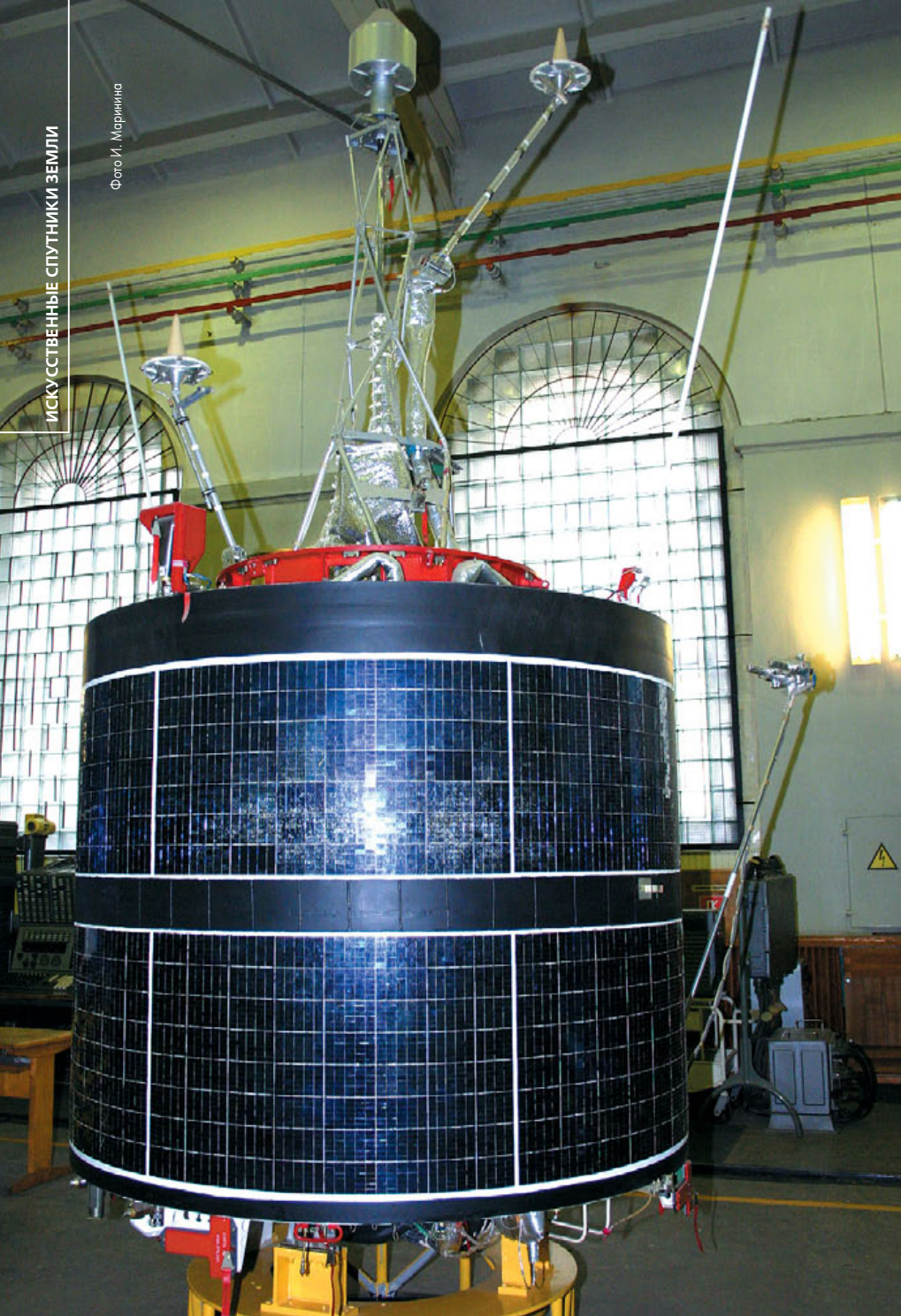
К сожалению, данные российских СКП и ЦККП считаются закрытыми и выдаются лишь в установленном порядке по служебным каналам. В то же время американский каталог космических объектов и орбитальные элементы на них открыты для всех зарегистрированных пользователей. Алгоритмы расчета положения космического объекта на основании набора орбитальных элементов опубликованы еще в 1980 г.; существуют свободно распространяемые программы, позволяющие как спрогнозировать положение объекта в любой момент времени, так и рассчитать возможные опасные «встречи». Таким образом, любой владелец КА может самостоятельно осуществить по крайней ме-

Космические войска России заявляют, что средствами российской ККП контролируется порядка 10000 объектов и сопровождается более 5000.

В американском каталоге по состоянию на 9 февраля 2009 г. было 13023 космических объекта – спутников, ступеней и фрагментов. Элементы примерно на 700 объектов из каталога не выдаются – часть из них утеряна и не сопровождается, а часть представляет собой военные КА США и ракетные ступени, использованные для их запуска: параметры их орбит считаются секретными. Еще около 5000 объектов сопровождаются американскими средствами, но вносятся в общедоступную часть каталога под тем предлогом, что они не идентифицированы с конкретным запуском.

Усилиями наблюдателей системы НСОИ/ISON и международного сообщества наблюдателей обнаружено значительное количество малозаметных объектов на высоких орбитах (эллиптических и стационарных), которые американцы пока не сопровождают.

Следует отметить, что речь идет лишь о сравнительно крупных объектах размером порядка 5–10 см и более; число опасных фрагментов сантиметрового и миллиметрового класса исчисляется сотнями тысяч, а вероятность столкновения КА с ними значительно выше, чем вероятность встречи двух спутников.



▲ КА «Стрела-2М» в 33-й лаборатории Академии Можайского

ре прикидочный расчет опасных сближений со всеми объектами, на которые США регулярно выдают орбитальные элементы. Оба столкнувшихся 10 февраля КА относились именно к таким объектам.

С целью проверки возможности прогноза столкновения «Стрелы» и «Иридиума» в ночь на 12 февраля автор провел эксперимент, ход которого в реальном времени отображался на форуме НК. В одном из первых американских сообщений было сказано, что один из спутников системы Iridium столкнулся с КА серии «Космос», запущенным в начале 1990-х годов, и что инцидент произошел «во вторник над северной частью Сибири около полудня по вашингтонскому времени». Можно ли было исключительно по этим данным определить, какие объекты столкнулись, когда и где? Как оказалось, можно.

Сначала было установлено, что за 28 часов с момента аварии не были обновлены орбитальные элементы семи КА системы Iridium, из которых только один, а именно Iridium 33, находился на рабочей орбите. Моделирование движения всех семи КА показало, что лишь один из них, и опять-таки Iridium 33, находился в указанное время над Сибирью. Так был выявлен один участник «аварии».

Далее были взяты орбитальные элементы на спутники серии «Космос», запущенные в 1990–1995 гг., за исключением сошедших с орбиты и тех, которые находились на высоких орбитах и заведомо не могли встретиться с «Иридиумом». Таких «Космосов» оказалось 157. Расчет по этим КА за одни сутки 10 февраля выявил 14 сближений с Iridium 33 до расстояний 120–250 км, одно на 74 км и одно до рекордно малого расстояния 0,8 м. Так был найден «Космос-2251».

Более точный расчет (хотя и с применением все тех же двухстрочных элементов и алгоритмов 1980 года) дал наименьшее расстояние 843 м и разницу высот объектов 100–110 м. Как показывает приведенный выше пример, в случае, если бы такой прогноз опасного сближения был выдан для МКС, станция была бы уведена в обязательном порядке. И не только она: известны случаи уклонения гражданских американских КА для исследования Земли из космоса на основании предупреждений Космического командования ВВС.

Дополнительный расчет с использованием орбитальных элементов на «Космос-2251» и Iridium 33 за 6–9 февраля показал устойчивую возможность опасного сближения до расстояния 600–1000 м. Таким образом, все исходные данные для заблаговременного прогноза, как и средства расчета, были общедоступны.

Причины

Так вот, 12 февраля представитель Минобороны США Брайан Уитман (Bryan Whitman) признал, что его ведомство не сумело предсказать столкновение двух аппаратов: «Существуют пределы нашей способности отслеживать и просчитывать каждый искусственный орбитальный объект, – сказал он. – Это был прискорбный инцидент, который подчеркивает важность сотрудничества в космосе».

В тот же день представительница Iridium Satellite LLC Лиз ДеКастро (Liz DeCastro) заявила, что фирма, эксплуатирующая спутниковую систему Iridium, не получила никаких предупреждений об опасном сближении.

Конечно, представитель Пентагона лукавил. Описанный выше расчет с одним угрожаемым КА и 157 угрожающими объектами занял лишь долю секунды на не самом новом персональном компьютере. Дополнительный эксперимент с 5000 объектов – примерно 10 секунд. Разовый расчет опасных сближений всех активных КА (а их около 900 у всех стран вместе взятых) со всеми 18 тысячами сопровождаемых объектов потребовал бы, очевидно, порядка десяти часов машинного времени. Отнюдь не запредельная величина!

Подобный расчет имеет невысокую точность (сотни метров), связанную с преднамеренным усреднением орбитальных параметров, хранящихся в каталоге в виде двухстрочных элементов, и для выявленных таким способом опасных сближений требуется

Система Iridium была развернута в 1997–1999 гг. для оказания услуг персональной спутниковой связи и была официально введена в эксплуатацию с 1 ноября 1998 г. Однако первоначальные планы ее использования оказались несостоятельными. Международный консорциум, вложивший в создание системы, обанкротился в августе 1999 г., а его активы – спутниковая группировка и наземные станции управления и сопряжения – достались за бесценок новому владельцу.

Вскоре компания Iridium Satellite LLC заключила договор с Минобороны США на предоставление услуг спутниковой связи. В настоящее время система обслуживает примерно 250000 абонентов.

Между прочим, в Сети имеется специализированный сайт Центра космических стандартов и инноваций, поддерживаемый известным экспертом Т. С. Келсо (T. S. Kelso). Там приводится постоянно обновляемый список наиболее опасных сближений на семь суток вперед с указанием минимального расстояния и вероятности столкновения для каждого из 10 прогнозируемых событий. Известно, однако, что сближение «Стрелы» и «Иридиума» не попало в «десячатку»...

провести более детальные и ресурсоемкие расчеты. Но ведь и количество потенциальных инцидентов измеряется уже не миллионами, а сотнями, самое большое – двумя-тремя тысячами!

Горькая правда состоит в том, что американская Сеть космического наблюдения не производит на регулярной основе прогноза опасных сближений не только со всеми эксплуатируемыми аппаратами, но и даже с теми, которые работают в интересах американского правительства. А Iridium относится именно к таким системам, поскольку основным клиентом этой частной спутниковой системы персональной связи является именно военное ведомство.

Причины такого положения вещей детально изложил 23 февраля в сетевом издании The Space Review Брайан Уиден (Brian Weeden), который с 2004 по 2007 г. служил в звании капитана в 1-й эскадрилье контроля космического пространства в Колорадо-Спрингс. Эта эскадрилья базировалась в знаменитом подземном комплексе горы Шайенн и эксплуатировала Центр космического контроля (Space Control Center, SCC), который, собственно, и ведет каталог космических объектов. В мае 2005 г. SCC стал частью вновь созданного Объединенного центра космических операций (Joint Space Operations Center, JSpOC) и в конце лета 2007 г. был перебазирован на базу Лос-Анжелес, где располагались остальные подразделения Объединенного центра.

По словам Уидена, ежедневно JSpOC просчитывает опасные сближения с некоторой частью из примерно 400 активных американских КА. В этот список входят МКС и летающие к ней корабли Space Shuttle и «Союз», наиболее важные военные и разведывательные КА, а также некоторые спутники NASA – в частности, группа КА для исследования Земли из космоса, возглавляемая спутником Aqua.

Первый прикидочный расчет производится с помощью «быстрых» и не очень точных алгоритмов, основанных на общей теории возмущений, на 4–7 суток вперед. События, опасность которых превосходит некий порог (свой для каждой спутниковой системы), просчитываются дополнительно на основе векторов состояния объектов с использованием точных численных методов специальной теории возмущений; одновременно средствам Сети космического наблюдения поручается максимально точно определить эти самые векторы состояния – положения и скорости участвующих объектов. Результаты этого расчета включают как момент и обстоятельства опасного сближения, так и оценку вероятности столкновения, зависящую от расстояния и от оценки погрешностей векторов состояния. Затем они анализируются

специалистами, определяющими действительно опасные события и возможные варианты уклонения от них.

Не средства Сети космического наблюдения и не вычислительные мощности, а именно нехватка квалифицированных аналитиков является основным ограничением этого процесса. Только человек, хорошо знакомый как с используемыми вычислительными методами, так и с общей обстановкой в космосе и имеющий богатый опыт расчета опасных сближений, может понять, правилен ли машинный прогноз и соответствует ли он здравому смыслу. Этим занимается многочисленная группа гражданских служащих и специалисты, находящиеся на службе в ВВС США. Эксперты-военнослужащие, однако, редко имеют необходимую для выполнения этих задач квалификацию, что обусловлено общими принципами прохождения службы в ВС США.

Офицер, который служит в одном и том же месте более трех-четырёх лет, считается неперспективным и теряет шанс на дальнейший карьерный рост. Более того, чтобы выяснить пригодность военнослужащего к продвижению по службе, за эти три-четыре года он должен успеть опробовать несколько должностей – командных, инструкторских или аналитических. В результате подготовка, получаемая кандидатом на место аналитика, непродолжительна и недостаточна для осознанного и творческого выполнения этой сложной работы. Более того, она считается непрестижной в такой степени, что сама должность офицера-аналитика была недавно ликвидирована, и теперь выполняющий эти обязанности человек именуется... директором космического наблюдения. Официальное обоснование: «Офицеры не могут быть аналитиками, они должны быть или командирами, или менеджерами».

Но допустим на минуту, что система работает без сбоев и выдает надежные прогнозы. К сожалению, даже в этом идеальном случае точности исходных данных и расчетов не хватает для однозначного ответа на вопрос: «Столкнется или нет?» И что прикажете делать оператору спутниковой системы? Прерывать работу по программе и тратить ресурс ДУ и топливо на ввод, зная заранее, что почти каждая тревога – ложная? Утверждается, что за десять лет работы «Иридиума» было выдано двести тысяч предупреждений – и всего одно попадание!

Еще 12 февраля дотошные американские журналисты выудили из архивов выступление генерал-лейтенанта Джона Кэмпбелла (John Campbell), вышедшего в отставку в ноябре 2003 г. с должности помощника директора ЦРУ по военному обеспечению и занявшего в ноябре 2006 г. пост исполнительного вице-президента Iridium по правительственным программам. Выступая в июне 2007 г. на форуме «Космос для национальной безопасности», организованном Институтом Джорджа Маршалла, он сообщил, что Iridium получает от JSpOC в среднем 400 предупреждений в неделю о сближениях с аппаратами системы (5 км и ближе). Известна и еще одна оценка: каждый из аппаратов системы участвует в опасном сближении до расстояния менее 1 км примерно раз в 13 суток!

«Мы очень ограничены в возможностях сделать что-нибудь со всей этой информаци-

ей, – констатировал Кэмпбелл полтора года назад и добавил: – Возможные ошибки, которые указываются в этих сообщениях, таковы, что мы не знаем, что предпринять. Даже если мы получим сообщение о предстоящем прямом столкновении, ошибки [прогноза] будут таковы, что мы можем сманеврировать под удар вместо того, чтобы уйти от него... Мы определили, что риск каждого конкретного столкновения – примерно 1:50000000. Это, конечно, немного больше нуля».

Уиден полагает, что уже в 2007 г. Iridium не получал высокоточных прогнозов – потому что если бы компания получала их, то исходные данные для принятия решений были бы вполне достаточны. И судя по всему, за прошедшее после выступления Кэмпбелла время Iridium Satellite LLC вообще перестала заказывать в JSpOC прогнозы опасных сближений...

Последствия для Iridium

Погибший КА Iridium 33 работал в 3-й плоскости одноименной системы. Для восполнения этой потери резервный спутник Iridium 90, запущенный 11 февраля 2002 г. и находившийся на временной орбите в 3-й плоскости несколько ниже рабочей, был в период с 27 февраля по 2 марта поднят до высоты рабочей орбиты и занял место утраченного КА. Таким образом, «дырка» в покрытии была оперативно устранена благодаря имеющемуся орбитальному резерву.

Хроника

космических происшествий

До сих пор было зарегистрировано три достоверных случая столкновений КА с зарегистрированными фрагментами космического мусора. Первый из них произошел 24 июля 1996 г., когда фрагмент верхней ступени европейской РН Ariane 1 снес штангу гравитационной стабилизации французского миниспутника CERISE; интересно, что аппарат остался жив и даже был возвращен в строй после аварии.

В 2005 г. удалось установить второе подобное событие: 23 декабря 1991 г., когда советский навигационный спутник «Космос-1934» («Парус») столкнулся с фрагментом аналогичного КА «Космос-926» («Цикада»). Третий инцидент произошел 17 января 2005 г., когда в американскую ракетную ступень Burner 2A (запуск 16.03.1974) угодили фрагмент 3-й ступени китайской РН CZ-4 (запуск 14.10.1999, разрушилась в марте 2000 г.).

Кроме того, имеются свидетельства нескольких столкновений КА с некаталогизированными фрагментами. 23–24 августа 1997 г., предположительно в результате такого удара, от неисправного метеоспутника NOAA-7 отделились три фрагмента, а орбита аппарата несколько изменилась. В 2002 г. аналогичный инцидент произошел с КА «Космос-539». Незарегистрированный фрагмент космического мусора является главным подозреваемым в «деле» о внезапной разгерметизации и выходе из строя российского связного КА «Экспресс-AM11» 29 марта 2006 г. Кроме того, 22 мая 2007 г. пострадал работающий метеоспутник Meteosat-8: в результате удара изменились ориентация, скорость его вращения и параметры орбиты. Наконец, 10 ноября 2007 г. внезапно отделились четыре фрагмента от выведенного из эксплуатации американского научного спутника UARS.

Состояние группировки Iridium к 12 марта 2009 г. показано в таблице. Всего было выведено на орбиты 95 спутников, из которых 66 эксплуатируются в настоящее время, восемь находятся в резерве и один погиб в результате столкновения. За период с начала развертывания системы отказали в общей сложности 20 КА, причем пять из них к настоящему времени сошли с орбиты.

Плоскость	Количество аппаратов	
	Рабочих	Резервных
1	11	2
2	11	1
3	11	2
4	11	1
5	11	1
6	11	1
Итого	66	8

Последствия для всех

Появление шестисот с лишним новых объектов «космического мусора», разумеется, не могло не увеличить угрозы столкновений с работающими КА, прежде всего на близких высотах – а орбиты высотой порядка 800 км характерны для метеоспутников и аппаратов космической съемки и дистанционного зондирования Земли. Так, NASA по горячим следам столкновения объявило об угрозе для 20 спутников, в том числе для «Хаббла». Разумеется, увеличилась вероятность поражения и остальных спутников системы Iridium. Отдельные фрагменты, ушедшие значительно выше и ниже, могут угрожать и другим КА, в том числе и МКС.

Правда, угрозы, порожденные столкновением 2009 г., примерно вчетверо меньше, чем от последствий перехвата Китаем своего неисправного метеоспутника «Фэньюнь-1С», осуществленного 11 января 2007 г. на высоте 850 км. От этого «эксперимента» зарегистрировано уже 2500 фрагментов, и они увеличили «населенность» космоса сразу на четверть. А еще до этого сотни фрагментов были порождены взрывами спутника OV1-1 (запуск 15.10.1965), ступеней PH Ariane 1 (запуск 22.02.1986) и Pegasus (запуск 19.05.1994), спутника SBERS-1 и 3-й ступени PH CZ-4 (запуск 14.10.1999), КА «Космос-2421». Всего же на разных орбитах зарегистрировано уже более 170 взрывов ступеней и спутников...

Дальнейшая судьба обломков, обращающихся на высоте 800–850 км, – медленное торможение в верхней атмосфере Земли. Срок жизни спутника на высоте 800 км оценивается примерно в 100 лет; фрагмент с большой площадью и малой массой может сойти с орбиты значительно быстрее. Таким образом, «мусорные» сферические оболочки будут на протяжении десятилетий медленно оседать в направлении земной поверхности, подвергая опасности все, что летает ниже максимума их плотности.

Вполне вероятным представляется сценарий, при котором будет достигнута «критическая масса» фрагментов и начнется цепная реакция разрушений. Исследование, проведенное NASA в 2006 г., еще до китайского перехвата и российско-американского столкновения, показало, что плотность «мусора» на высотах порядка 800–1000 км уже сверхкритическая. В результате сделан вывод, что столкновения между частицами космического мусора будут порождать новые обломки быстрее, чем старые будут сходить с орбиты в

результате торможения в атмосфере, и что в результате плотность частиц на этих высотах будет удваиваться каждые 50–70 лет. А это значит, что космос может оказаться надолго – на десятилетия – закрыт от многих видов космической деятельности.

Чтобы избежать такого развития событий, изучаются разные варианты удаления с орбиты опасных объектов до их разрушения, вплоть до снятия их шаттлами (!).

Об ответственности

Немаловажен вопрос, кто должен нести ответственность за происшедшее, и здесь совершенно недостаточно заявить, что Iridium сам себя наказал, не озаботившись прогнозом опасных сближений и уклонением от них. «Подводных камней» в этой, казалось бы, простой истории более чем достаточно.

Статья III Конвенции о международной ответственности за ущерб, причиненный космическими объектами, от 29 марта 1972 г. гласит: «Если в любом месте, помимо поверхности Земли, космическому объекту одного запускающего государства... причинен ущерб космическим объектом другого запускающего государства, то последнее несет ответственность только в случае, когда ущерб причинен по его вине или по вине лиц, за которых оно отвечает».

Запускающим государством в соответствии со статьей I Конвенции признается как государство, которое осуществляет или организует запуск космического объекта, так и государство, с территории или установок которого осуществляется запуск космического объекта. Аналогичные определения даны и в статье I Конвенции о регистрации объектов, запускаемых в космическое пространство, вступившей в силу 15 сентября 1976 г.

По «Космосу-2251» запускающим государством является Российская Федерация, уведомившая об этом Генерального секретаря ООН через свое Постоянное представительство при ООН в Вене вербальной нотой от 14 июня 1994 г. (ST/SG/Ser.E/275), в которой она сообщила о произведенном запуске и о внесении данного объекта в национальный регистр космических объектов под номером 2846.

Iridium 33 был запущен российской ракетой «Протон» по заказу американской компании Motorola Inc.; таким образом, у него должно быть по крайней мере два запускающих государства, а то и три – можно учесть и Казахстан, с территории которого произведен запуск. Статья II Конвенции о регистрации

гласит: «Когда в отношении... космического объекта имеются два или более запускающих государства, они совместно определяют, которое из них регистрирует этот объект».

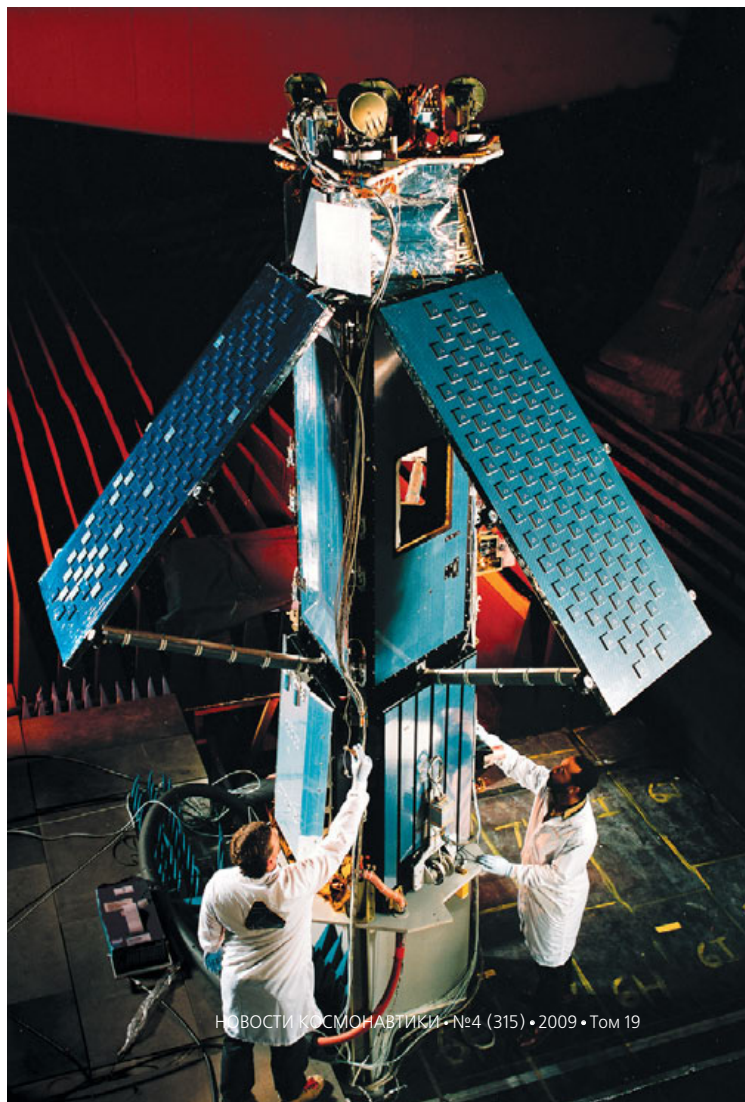
В ноте Российской Федерации в адрес Генерального секретаря ООН от 4 марта 1998 г. (ST/SG/Ser.E/332) указано, что семь спутников Iridium запущены 14 сентября 1997 г. ракетой «Протон» и находятся во владении и управлении компании Motorola (США). При этом в национальный регистр Российской Федерации они не вносились.

Соединенные Штаты как второе запускающее государство в отношении КА Iridium 33 своей обязанности по его регистрации в национальном регистре и в Реестре ООН не выполнило. США вообще зарегистрировали лишь те КА Iridium, которые были запущены собственной PH Delta II (см., например, ноту от 22 декабря 1997 г., ST/SG/Ser.E/275), и в нарушение Конвенции о регистрации не внесли в национальный регистр и не подали данные в Реестр ООН на принадлежащие им аналогичные спутники, запущенные российскими и китайскими носителями.

Таким образом, все спутники Iridium, запущенные Россией (23 КА) и Китаем (12 КА), находятся в состоянии правовой неопределенности: для них статус США как запускающего государства и государства регистрации нигде юридически не зафиксирован.

Брайан Уилон, также поднявший этот вопрос, ошибочно заявил, что в нарушение Конвенции о регистрации Россия не зарегистрировала Iridium 33. На самом деле единственное, что можно поставить в упрек Постоянному представительству Российской

▼ КА Iridium



Федерации при ООН в Вене – отсутствие точного перечня наименований семи запущенных «Иридиумов» в ноте от 4 марта 1998 г. Поэтому в случае официального расследования еще нужно будет удостоверить, что объект, именуемый Iridium 33, – действительно один из этих семи спутников.

Что следует из сказанного? В соответствии со статьей V Конвенции об ответственности в случае, «когда два государства или более совместно производят запуск космического объекта, они несут солидарную ответственность за любой причиненный ущерб». Эта же статья дополнительно подчеркивает, что «государство, с территории или установок которого производится запуск космического объекта, рассматривается в качестве участника совместного запуска». Так вот, на данный момент международную юридическую ответственность за ущерб, который могут причинить 23 американских КА системы Iridium, несет только одно запускающее государство – Российская Федерация!

К счастью, нет практической необходимости в рассмотрении вопроса об ущербе, нанесенном «Космосу-2251». А вот если бы Iridium 33 столкнулся с другим «живым» аппаратом, да еще принадлежащим третьей стороне, вполне могли бы возникнуть юридические споры относительно того, считать ли Соединенные Штаты, фактически владеющие и управляющие им, одним из запускающих государств, несущим солидарную ответственность за ущерб!

Что же касается ущерба, нанесенного спутнику Iridium 33, то в силу статьи III Конвенции об ответственности Россия не должна нести за него ответственность, так как при всем желании невозможно усмотреть никакой вины российской стороны за происшедшее – ни в форме умысла, ни в форме неосторожности. Никаких юридически обязывающих документов, в соответствии с которыми требовалось бы по окончании срока эксплуатации убирать спутник с низкой околоземной орбиты, не существует.

А как же проблема космического мусора и создаваемого им все увеличивающегося риска для работающих КА? А никак. Во-первых, Конвенция об ответственности не регулирует риски – она лишь определяет процедуру урегулирования споров по уже нанесенному ущербу. Во-вторых, она ничего не говорит о фрагментах разрушения космических объектов. В Конвенции, правда, указано, что «термин «космический объект» включает составные части космического объекта, а также средство его доставки и его части», но опять-таки не ясно, можно ли считать фрагмент разрушения составной частью?

В общем, когда чужой обломок прошьет насквозь ваш аппарат, тогда и поговорим. Если, конечно, вы сможете доказать, что этот обломок следует считать космическим объектом, и определить, кто является для него запускающим государством!

Кому же верить?

Проблема ответственности за ущерб, причиненный космическими объектами друг другу и объектам на Земле, сложна еще и вот почему. Если, к примеру, упавший на земную поверхность космический объект убил корову (а таких случаев известно два: в 1960 г. на

Кубе и в 1991 г. в Аргентине), то улики налицо: вот труп несчастного животного, а вот шар-баллон, который засветил скотине между рогов. Если владелец не объявился сам, шар-баллон можно исследовать, узнать, из какого металла он сделан, где выплавляли этот металл и т. п. – обычная работа следователей и криминалистов.

В случае столкновения на орбите никаких вещественных улик нет. Работал спутник – и замолчал, образовав пять новых фрагментов. В лучшем случае по открытым данным Космического командования ВВС США можно предположить, какой из каталогизированных фрагментов мог с ним столкнуться. Но реально ли предъявить претензию на основании такого анализа?

До тех пор, пока в мире есть только один открытый каталог космических объектов, пока не существует реальной возможности независимой проверки представленных в нем данных, обосновать какие-либо претензии по столкновению в космосе невозможно.

Аналогичная ситуация складывается и с прогнозами опасных сближений. До тех пор, пока их делают среди многих других дел специалисты ВВС США, не имеющие для этого достаточной квалификации, доверия операторов спутниковых систем к этим прогнозам не будет.

Брайан Уиден рассматривает три варианта решения этой проблемы. США могли бы расскретить каталог векторов состояний и прогнозирующие алгоритмы высокой точности. Однако шансов на это практически нет, поскольку это означало бы раскрыть возможности и ограничения американских средств. Кроме того, сейчас в интересах национальной безопасности США не публикуют даже орбитальные элементы на несколько десятков своих спутников и ракетных ступеней. Без данных на эти объекты полного прогноза опасных сближений все равно составить нельзя.

Правительство США могло бы, не раскрывая ни точных каталогов, ни орбит военных КА, взять на себя расчет прогнозов опасных сближений для всех операторов. Однако это потребовало бы существенных ресурсов, и в первую очередь – срочной подготовки высококвалифицированных аналитиков. Военное ведомство вряд ли было бы радо появлению такой несвойственной ему задачи. Наконец, иностранные операторы испытывали бы вполне понятные сомнения в возможности безоговорочно принимать такие прогнозы и действовать в соответствии с американскими рекомендациями. Очень серьезную проблему представляет вопрос об ответственности за ложный прогноз и его последствия.

Вариант, который Уиден считает наиболее разумным, – это создание под патронажем США международной гражданской системы оценки космической обстановки. Такая система могла бы принимать из разных источников и предоставлять всем операторам данные о положении объектов на орбитах, об их планируемых маневрах и о параметрах космической среды, а также аналитические средства для принятия решений на базе этих данных. Правительства, в свою очередь, взяли бы на себя обязательство самостоятельно прогнозировать опасные сближения со своими военными КА, данные на которые не

включены в международную систему. Но даже если принять это исключение, все равно остаются серьезные вопросы взаимного доверия участников системы и предоставления доступа к ее данным.

Чтобы не заканчивать этот длинный рассказ на pessimистической ноте, добавим, что в настоящее время Роскосмос создает во взаимодействии с МО РФ и РАН российскую Автоматизированную систему предупреждения опасных ситуаций в околоземном космическом пространстве.

Сообщения

◆ 21 февраля агентство UA-Reporter.com передало, что запуск украинского спутника ДЗЗ «Січ-2» состоится в середине 2010 г. Такое мнение высказал генеральный конструктор ГКБ «Южное» Станислав Конохов. «Реально это середина следующего года», – сказал он. Глава КБ «Южное» отметил, что производство аппарата продолжается, хотя остро стоит вопрос финансирования как сборки спутника, так и пусковых услуг. Космическая программа Украины на 2008–2012 гг. предусматривает запуск спутника «Січ-2» в 2009 г. Однако сегодня уже стало ясно, что планы придется скорректировать. – И.Б.

✓ 21 февраля пресс-служба Роскосмоса сообщила, что работы по программе «Союз» в Гвианском космическом центре (ГКЦ) идут полным ходом. На днях российские специалисты начали монтаж и установку элементов стартовой системы РН «Союз-СТ» – опорного кольца и кабель-мачты. На опорном кольце устанавливаются фермы поддержки и обслуживания РН в вертикальном положении. Стартовые сооружения РН типа «Союз» в ГКЦ и на космодромах Байконур и Плесецк практически идентичны. Однако между ними есть несколько отличий. Например, в ГКЦ опорное кольцо будет неподвижным, в отличие от других комплексов, где оно вращается, обеспечивая таким образом наведение на азимут при старте. Модифицированная РН «Союз-СТ», запуски которой будут осуществляться с европейского экваториального космодрома, имеет цифровую систему управления, которая во время подъема РН будет поддерживать азимутальное направление. После монтажа опорного кольца на него была установлена кабель-мачта, которая служит для подвода и подключения к РН кабельных, наполнительных, дренажных, пневматических и других коммуникаций. При старте они отсоединяются и откидываются под действием противовесов. Первый пуск РН «Союз-СТ» среднего класса из Гвианы намечен на конец 2009 г. Программа «Союз в ГКЦ» является приоритетным направлением взаимодействия между российской и европейской сторонами. Заказчиком и руководителем программы выступает ЕКА, которое предоставляет комплекс запуска РН «Союз» в эксплуатацию компании Arianespace. Последняя отвечает за поставку российского оборудования в ГКЦ, координацию и обеспечение работ российской стороны на этапе создания, а также является оператором пусковых услуг РН «Союз-СТ» на этапе эксплуатации. CNES – головной подрядчик по проекту и системный архитектор комплекса запуска. Роскосмос отвечает за выполнение программы «Союз в ГКЦ» с российской стороны. – И.Б.

Посадка «Космоса-2445»

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

23 февраля приблизительно в 19:15 ДМВ (16:15 UTC) в Бижбулякском районе Республики Башкортостан совершил посадку спускаемый аппарат (СА) российского военного спутника «Космос-2445». Этот КА, относимый зарубежными экспертами к спутникам видовой разведки «Кобальт-М», был успешно выведен на орбиту 14 ноября 2008 г. (НК №1, 2009, с. 37).

Максимальный срок активного существования спутников данного типа составляет 120 суток. Фактически «Космос-2445» отработал на орбите 101 день. По доступной информации, функционирование КА было штатным. Между тем на сайте NORAD SpaceTrack в разделе «60 Day Decay Forecast» в начале года появился не оправдавшийся прогноз о сходе спутника с орбиты ориентировочно 11 февраля. Видимо, прогноз базировался на текущих оценках параметров орбиты КА и верхних слоев земной атмосферы. Интересно отметить, что в день посадки на одном из финских сайтов были опубликованы фотографии спутника с предположениями о его возможном падении в Финляндии, но этого также не случилось.

Посадка СА произошла в запасном районе, который оказался довольно густонаселенным. Это обстоятельство послужило причиной того, что местные жители едва не приняли космический объект за НЛО! Ранним вечером 23 февраля жители села Дюсянова услышали громкий хлопок над северной окраиной деревни, сопровождавшийся облаками дыма. После того, как дым рассеялся, перед кизумленной публикой предстал парашют с подвешенным под ним аппаратом конической формы. Ветром «НЛО» снесло к окраине соседнего села Аитово, где он и приземлился в 300 м от речки Дема.

Некоторые фрагменты аппарата и остатки тормозного парашюта упали на западных склонах холмов в направлении села Алексеевка. К СА тут же бросились любопытствующие жители Аитова. По словам очевидцев, около места посадки собралось чуть ли не все население окрестных сел и деревень! Кое-кто успел даже сфотографироваться возле непонятого объекта.

Впрочем, неопознанность СА длилась недолго: практически сразу же после раскрытия купола парашюта над районом посадки появились вертолеты и самолеты поисково-спасательной службы. Надо отдать должное ее оперативности: местные жители могли сфотографироваться возле аппарата всего не-

Сообщения

♦ По сообщению пресс-службы Роскосмоса, в соответствии с Указом Президента РФ от 28 декабря 2008 г. № 1871 «Вопросы Научного совета при Совете Безопасности Российской Федерации» учрежден Научный совет при Совете Безопасности РФ в целях повышения эффективности научно-методологического обеспечения деятельности Совбеза. В состав Научного совета вошли представители государственных академий наук, руководители (представители) научных организаций, а также отдельные ученые и специалисты.

От ракетно-космической отрасли в состав Научного совета при Совете Безопасности России включены:

– Анфимов Н. А. – заместитель генерального директора по науке ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения»;

– Батурин Ю. М. – заместитель командира отряда космонавтов (по научно-исследовательской и исследовательской работе) – инструктор-космонавт-испытатель отряда космонавтов Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский испытательный Центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина»;

– Лопота В. А. – президент, генеральный конструктор, руководитель Головного конструкторского бюро открытого акционерного общества «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С. П. Королёва»;

– Мисник В. П. – генеральный директор – генеральный конструктор ФГУП «Ордена Трудового Красного Знамени Центральный научно-исследовательский институт «Комета»»;

– Романов А. А. – заместитель генерального директора – генерального конструктора по науке ФГУП «Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения». – К.И.

✓ 18 февраля в интервью агентству БелТА профессор Борис Беляев, заведующий отделом радиофизики НИИ прикладных физических проблем имени А. Н. Севченко БГУ, сообщил: ученые Белгосуниверситета и НИИ ядерной физики МГУ имени М. В. Ломоносова планируют совместно создать студенческий микроспутник. Условия и перспективы проекта специалисты двух стран обсудили во время недавнего визита делегации российского института в Минск.

Российско-белорусский студенческий микроспутник планируют применять для научных и образовательных целей. В его разработке будут задействованы как опытные специалисты, так и студенты и молодые ученые. Они на практике смогут ознакомиться с особенностями изучения Земли на основе современных космических технологий, приобрести практический опыт проектирования, изготовления и эксплуатации малого КА, освоить методы управления им, а также способы обработки космических данных.

Часть целевой аппаратуры для студенческого микроспутника (масса КА 30–35 кг, научной аппаратуры – 7 кг) разработают белорусские ученые, часть – российские. Эксплуатацию и прием информации с малого КА специалисты намерены осуществлять совместно. Ученые планируют использовать его для наблюдения изменений состояния ионосферы Земли, особенностей ее свечения. На основе этих данных можно будет прогнозировать землетрясения, изучать проблему изменения климата на планете, решать другие научные задачи. – И.Б.

Фото с www.bizhbulyak.ru



▲ Снимки, сделанные семьей Зариповых на месте посадки СА спутника «Космос-2445». Зафиксирован спуск на парашюте и работа эвакуационной группы

«Кобальт-М» разработан в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (г. Самара) на базе КА «Янтарь-4К2», производимого с конца 1970-х годов. Серийное производство спутника было освоено на ленинградском предприятии «Арсенал». Стартовая масса аппарата оценивается в 6600 кг. В спутниках этой серии, как и предшествующей серии «Кобальт», для доставки пленки на Землю используют спускаемый аппарат и возвращаемые капсулы.

Зарубежные эксперты полагают, что предыдущие запуски спутников серии «Кобальт-М» были осуществлены в сентябре 2004 г. («Космос-2410»), мае 2006 г. («Космос-2420») и июне 2007 г. («Космос-2427»). «Космос-2410» был сведен с орбиты через 106 суток после запуска (по неофициальным данным, из-за неисправности в его системе управления), а после приземления в оренбургских степях была потеряна спускаемая капсула с отснятой фотопленкой. В предпоследний раз Министерство обороны РФ запустило «Кобальт-М» 7 июня 2007 г. (НК №8, 2007, с. 22–23); он был сведен с орбиты после 76 дней работы.

сколько минут, после чего их вежливо попросили удалиться. Прилетевшие на двух вертолетах специалисты в форме сказали, что они встречают «геофизическое оборудование, к которому нельзя подходить». У одного из «запасливых» сельчан пришлось изъять остатки парашюта, по российской традиции «приватизированного» с места посадки аппарата. Представители поисково-спасательной службы охраняли объект до утра.

Утром 24 февраля СА был погружен на специальную автомобильную платформу и увезен в сторону Оренбурга.

С использованием сообщений

www.infox.ru/authority/defence/2008/11/14/document3255.phtml;

www.bizhbulyak.ru;

http://gazeta.ru/news/lastnews/2008/11/14/n_1296040.shtml

www.niasamara.ru/rus/news/region/science/article34986.shtml;

www.avaruus.fi;

www.azatliq.org/content/Article/1499311.html

Новые «Ямалы» от Thales Alenia Space

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

5 февраля в центральном офисе ОАО «Газпром» генеральный директор ОАО «Газпром космические системы» (ГКС) Дмитрий Севастьянов и генеральный директор Thales Alenia Space Рейнальд Сезнек (Reynald Seznes) подписали договор о создании и поставке двух спутников связи нового поколения серии «Ямал-400». В церемонии подписания приняли участие посол Франции в России Жан де Глиниasti (Jean de Gliniasti) и председатель Совета директоров ГКС Ольга Павлова.

Thales Alenia Space (TAS) в качестве генерального подрядчика будет отвечать за проектирование, изготовление, тестирование и поставку на условиях «под ключ» спутников «Ямал-401» и «Ямал-402», а также за оснащение наземного комплекса управления.

Спутники с гарантированным сроком активного существования 15 лет будут созданы на основе серийной платформы Spacebus 4000С3. «Ямал-401» будет размещен в орбитальной позиции 90° в.д. и оснащен 36 транспондерами Ku-диапазона, а также 17 транспондерами C-диапазона, которые обеспечат зону обслуживания на всей территории России и СНГ. Стартовая масса аппарата составит 4900 кг. «Ямал-402», оснащенный 46 транспондерами Ku-диапазона, будет работать в точке 55° в.д. Он обеспечит зону обслуживания на большей части территории России, СНГ, Европы, Ближнего Востока и Африки. Стартовая масса «Ямала-402» – 4800 кг.

Запуск аппаратов запланирован во второй половине 2011 г. с помощью двух РН Ariane 5ECA. Как сообщила 6 февраля пресс-служба Arianespace, соответствующий контракт был подписан накануне в Москве вслед за контрактом на изготовление КА. Парадоксально, но о том, кто конкретно является заказчиком пусковых услуг – ГКС или TAS, – в сообщении не говорится.

Итак, впервые после того, как спутник непосредственного телевизионного вещания Wopim-1 для компании «НТВ-плюс» был заказан у компании Hughes и запущен на американской РН Delta II (НК №1, 1999), аппараты для российского заказчика будут созданы иностранным поставщиком и запущены на иностранных ракетах. Ситуация не может не настораживать.

Следует отметить, что компания Thales Alenia Space была выбрана по результатам открытого конкурса, среди участников которого, кроме победителя, были компании EADS Astrium и отечественное ОАО ИСС имени М.Ф. Решетнёва в кооперации с TAS, причем именно это последнее предложение имело наиболее низкую цену. «Предложение ОАО ИСС было экономически выгодным, –



▲ Подписание контракта на запуск спутников «Ямал-400»: Дмитрий Севастьянов, Рейнальд Сезнек и президент Arianespace Жан-Ив Ле Галль

утверждает начальник отдела по работе с прессой и связям с общественностью Светлана Башкова. – Мы беспрецедентно снизили сумму контракта».

«Цены предложений были сравнимы, – говорит заместитель генерального директора ГКС Игорь Кот. – На решение повлияло то, что у ИСС нет квалифицированной платформы тяжелого класса. Новая платформа «Экспресс-4000» никогда нигде не летала. У TAS же на платформе Spacebus 4000 летает более десятка спутников во всем мире».

Несомненно, еще одним важным условием победы Thales Alenia Space явилось обязательство организовать инвестиционное кредитование проекта на международном финансовом рынке на выгодных условиях.

РКК «Энергия» имени С.П. Королёва, которая ранее создавала спутники для группировки «Ямал», в конкурсе не участвовала. РКК и ГКС до сих пор не могут разрешить спор вокруг двух аппаратов «Ямал-300», которые «Энергия» в соответствии с подписанным в августе 2005 г. контрактом должна была изготовить и запустить в 2008 г. Акционеры РКК «Энергия» и Федеральное агентство по управлению государственным имуществом через суд пытаются признать контракт недействительным, ссылаясь на то, что его цена ниже себестоимости спутников. ГКС, в свою очередь, требует расторгнуть контракт и взыскать с «Энергии» неустойку в связи с невыполнением его условий.

Так или иначе, контракт с Thales Alenia Space подписан, и новые спутники «Ямал-400» позволят «Газпрому» продолжить развитие и существенно расширить емкость своей орбитальной группировки, мощности которой в настоящее время полностью загружены. С запуском двух «Ямалов-400» в 2011 г. значительно увеличится пропускная способность и зона покрытия спутниковым сигналом, что обеспечит потребности «Газпрома» в качественной связи во всех перспективных районах работы компании, включая полуостров Ямал, Восточную Си-

бирь и Дальний Восток, ближнее и дальнее зарубежье.

Кроме того, проект «Ямал-400» будет иметь высокую экономическую эффективность за счет предоставления дополнительных возможностей российским и зарубежным коммерческим организациям, в частности телекомпаниям.

«Мы очень гордимся тем, что «Газпром» выбрал нас для выполнения этого очень важного проекта, – заявил Рейнальд Сезнек. – Этот выбор только улучшил и без того прекрасные отношения, возникшие после создания спутников «Ямал-200». Thales Alenia Space обязуется поставить современные спутники для «Газпром космические системы» в целях выполнения амбициозного проекта «Ямал-400». Данный успех

является также подтверждением нашего многолетнего присутствия на российском рынке. Thales Alenia Space последние 15 лет создает спутники вместе с основными игроками российского космического рынка».

В рамках посещения Московского физико-технического института в г. Долгопрудный Председателем Правительства РФ В.В. Путиным 3 марта 2009 г. состоялся телемост между МФТИ и ОАО «Газпром космические системы». В беседе принимали участие: генеральный конструктор ГКС, выпускник МФТИ Н.Н. Севастьянов, заместитель генерального конструктора ГКС, профессор МФТИ В.Н. Бранец, а также студенты МФТИ и сотрудники компании. В.В. Путин в ходе видеоконференции задал ряд вопросов. В частности, была затронута тема контракта «Газпрома» и Thales Alenia Space.

В.В. Путин: Николай Николаевич, как же так получается, что Газпром заказывает иностранную технику? И не только спутники, но и пуски?

Н.Н. Севастьянов: Здесь работала комиссия «Газпрома». К сожалению, у нас случилась проблема, что РКК «Энергия» остановила проект «Ямал-300»! И чтобы сохранить после 2011 г. орбитальную группировку «Ямал», был проведен открытый конкурс. В нем приняли участие в том числе зарубежные компании. В данной ситуации французские коллеги предложили лучшие технологии. К сожалению, некоторых из них мы еще не достигли. Но самое главное – они предложили полное финансирование этих работ.

Мы на свои средства заказываем Красноярску, где Вы были в прошлом году, проект «Ямал-300К», с «Энергией» мы продолжаем работать. Для того, чтобы разложить некоторые риски. Все это нам дает возможность обмениваться технологиями. Учитывая, что проект коммерческий, был выбран такой вариант. На счет пуска – мы его не заказывали. Просто они (французы) дают комплексное предложение «под ключ», так же, как российские компании. Как, к примеру, «Хруничев», разрабатывая спутник, пускает его собственной ракетой...

КОСМОС – ЗЕМЛЯНАМ

Вы, уважаемые читатели, наверное, заметили, что в *НК* все чаще стали появляться публикации не только по традиционным направлениям космонавтики, но и по различным аспектам «земного» использования космических систем для связи, навигации, дистанционного зондирования. Можно надеяться, что внедрение космических технологий в нашу земную жизнь будет только расширяться, космические продукты и услуги станут все более доступными и по аппаратуре, и по цене не только военным или ученым, но и массовому потребителю. Постепенно массовый спрос станет основным двигателем космических рынков, задавая многие направления и ориентиры развития космических технологий и систем.

В нашем журнале появилась новая рубрика – «Космос – землянам», которая будет объединять материалы по ключевым вопросам «наземного» применения результатов мировой и отечественной космической деятельности, взаимовлиянию процессов развития национальных космических программ и массовых космических рынков. Надеемся, что публикации этой рубрики окажутся вам полезны, а космические технологии все активнее будут входить в вашу повседневную жизнь.

И. Маринин, главный редактор НК

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

19 февраля в Зале коллегий Роскосмоса состоялось первое заседание Межведомственного совета по использованию результатов космической деятельности (РКД) в интересах социально-экономического развития субъектов Российской Федерации.

В мероприятии приняли участие члены Совета, ответственные работники федеральных и региональных органов исполнительной власти, представители РАН, научно-производственных предприятий и организаций и бизнес-сообщества.

Открывая заседание, А. Н. Перминов отметил, что в последние годы руководство страны уделяет особое внимание эффективности использования РКД в интересах социально-экономического развития страны и ее регионов. Масштабные работы и проекты дальнейшего развития орбитальной и наземной космической инфраструктуры ведутся в рамках Федеральной космической программы на 2006–2015 годы, Федеральной целевой программы (ФЦП) «Глобальная навигационная система» и других программ. Крайне важно, чтобы эти усилия сопровождались не менее масштабными мероприятиями по эффективному использованию российского, а где необходимо – и мирового космического потенциала. Главное – наиболее полное удовлетворение потребно-

Межведомственный совет создан приказом руководителя Роскосмоса от 10 октября 2008 г. для координации работ и обеспечения взаимодействия агентства, органов исполнительной власти и местного самоуправления, а также других организаций и предприятий при планировании, организации и реализации мероприятий в области использования результатов космической деятельности в интересах субъектов России.

Председатель совета – руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов. В состав совета входят 63 представителя от 17 федеральных министерств и ведомств, семи федеральных округов, 14 субъектов РФ и пяти корпоративных структур.



Первое заседание совета по использованию результатов космической деятельности

стей всех категорий российских пользователей РКД.

В субъектах РФ работы в этом направлении ведутся на основе соглашений о взаимодействии в области использования РКД. Роскосмос заключил такие соглашения с 56 регионами России. Цель соглашений – интеграция РКД с реальными социально-экономическими процессами в регионах, создание региональной навигационно-информационной инфраструктуры, обеспечивающей эффективный и комплексный мониторинг основных отраслей экономики.

С докладом «Основные результаты и перспективы развития работ по использованию РКД в интересах социально-экономического развития субъектов РФ» выступил руководитель экспертно-аналитической группы Совета, генеральный директор ОАО «НПК «РЕКОД» В. Г. Безбородов. Он отметил необходимость перехода к системному решению главной проблемы: устранению существующего противоречия между уникальными возможностями космического потенциала,

накопленного и динамично развивающегося в России и в мире, и его недостаточным использованием для решения задач социально-экономического развития страны и ее регионов.

Основной механизм решения этой проблемы – принятие ФЦП «Использование результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития РФ и ее регионов на 2010–2015 годы» в соответствии с решением президиума Государственного совета РФ, состоявшегося в г. Калуге 29 марта 2007 г., и поручениями президента и правительства. Проект программы подготовлен Роскосмосом с учетом мнений 76 субъектов РФ, согласован с 11 заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, и представлен в Минэкономразвития и Минфин России.

В. Г. Безбородов сообщил, что с рядом регионов Роскосмос перешел на следующий – программно-целевой – уровень взаимодействия: совместная разработка и реализация региональных целевых программ

(РЦП), а также реализация использования РКД. Такие программы приняты и выполняются в Калужской области, Республике Татарстан, Красноярском крае. Однако в последнее время темпы реализации региональных программ замедлились из-за недостаточной финансово-экономической поддержки региональных инициатив со стороны федерального бюджета. Несмотря на это, НПК «РЕКОД» ведет разработку более десяти комплексных проектов создания базовых (типовых) систем на основе использования РКД, в числе которых «Космический мост», «Космический парк», «Региональный центр космического мониторинга» и другие. Начато создание и ведение автоматизированной

базы данных по РКД, предназначенной для систематизации и учета таких результатов в интересах различных потребителей космических продуктов и услуг.

Полномочные представители Калужской области, Республики Татарстан и Красноярского края, выступившие с докладами о ходе реализации РЦП, привели конкретные примеры комплексного использования РКД. При этом отмечалось повышение оперативности и эффективности решения управленческих задач, снижение экономических потерь и издержек управления, улучшение показателей социально-экономического и инновационного развития региона, рост его конкурентоспособности.

Совет констатировал, что в современных условиях использование РКД – один из действенных антикризисных механизмов. Эта задача должна решаться в рамках единой программы, интегрирующей усилия и ресурсы разработчиков и потребителей.

Совет одобрил типовые структуры и состав РЦП и автоматизированной базы данных по результатам космической деятельности, предложенные НПК «РЕКОД», а также рекомендовал органам исполнительной власти субъектов РФ разработать и принять соответствующие региональные целевые программы с учетом специфики регионов.

По материалам Роскосмоса и ОАО «НПК “РЕКОД”»

Космический потенциал для повседневной жизни

«Ракеты – не самоцель, цель – улучшить жизнь простых людей».

К. Э. Циолковский

19 февраля 2009 г. начался важный этап деятельности российской космонавтики в области внедрения космических технологий, продуктов и услуг в социально-экономическую и управленческую практику страны, ее регионов, российских компаний, в повседневную жизнь россиян. Именно в этот день начал свою практическую работу созданный при Федеральном космическом агентстве Межведомственный совет по использованию результатов космической деятельности (РКД) в интересах социально-экономического развития субъектов РФ.

Подробную информацию о первом заседании Совета можно прочитать на с. 50–51.

После заседания редактор *НК* встретился с руководителем Экспертно-аналитической группы Межведомственного совета, генеральным директором ОАО «Научно-производственная корпорация “РЕКОД”» (ОАО «НПК “РЕКОД”») **В. Г. Безбородовым**, чтобы побеседовать с ним о необходимости и задачах создания подобного органа, о том, что сделано в этом направлении.

– Вячеслав Георгиевич, при Роскосмосе создан специализированный Совет по использованию результатов космической деятельности. Само название вашей молодой компании, насколько я знаю, означает аббревиатуру слов «РЕЗультаты КОсмической Деятельности». Поясните, пожалуйста, с чем связан такой интерес именно к этой области космонавтики?

– Здесь логично начать, как говорится, от печки. За прошедшие десятилетия в нашей стране, стоящей у истоков мировой космонавтики, накоплен уникальный космический потенциал: создана целостная ракетно-космическая отрасль, разработаны уникальные технологии, построена масштабная наземная инфраструктура, накоплены богатые научные и практические знания. Орбитальная космическая группировка России является второй в мире и насчитывает более 100 КА. В рамках Федеральной космической программы на 2006–2015 годы (ФКП) и других программ государство финансирует и далее планирует финансировать масштабные ра-

боты и проекты, направленные на дальнейшее развитие ракетно-космической промышленности, орбитальной и наземной космической инфраструктуры. Например, развертывание российской глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, строительство нового российского космодрома Восточный и другие проекты. Об этих и других программах и проектах подробно и профессионально пишет ваш журнал.

Однако сейчас остро встал вопрос: а какова реальная польза от масштабных космических программ российским потребителям – населению, федеральным органам, государственным службам, промышленным предприятиям? Ведь не секрет, что во многих странах мира, в том числе и не обладающих собственным космическим потенциалом, эта проблема решена на инфраструктурном уровне: результаты космической деятельности (космическая связь, космическая навигация, дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), гидрометеорология, картографическое и другие виды космического обеспечения) прочно вошли в повседневную жизнь. Они целенаправленно и системно используются для эффективного решения задач транспорта, развития городов, сельского, водного и лесного хозяйств, экологии и т. д. РКД стали неотъемлемыми и информационно насыщенными элементами национальной инфраструктуры, а их использование – необходимым условием конкурентоспособности компаний, регионов и целых стран, придало их развитию инновационный характер. И это ведет к качественным сдвигам в образе жизни граждан, решении задач государственного, регионального и муниципального управления.

Кроме того, не следует забывать, что это масштабные и быстрорастущие рынки: суммарный объем мирового рынка космических продуктов и услуг вплотную подошел к рубежу 300 млрд \$, демонстрируя при этом впечатляющие темпы роста – около 20% ежегодно. По расчетам аналитиков, доля РКД в этих объемах неуклонно и быстро возрастает: с 47% в 2005 г. до почти 60% в 2008 г.

Следует признать, что в силу целого комплекса причин до последнего времени практическое воздействие РКД на эффективность отечественной экономики и системы управления страны, ее регионов оставалось на втором плане. Работа по их внедрению в практику была далека от системной, проходила от



случая к случаю. Регионы России находились в стадии хаотического потребления космической информации, не создавалась инфраструктура, увязывающая воедино все космические пользовательские ресурсы. Такой диагноз применим и к наиболее «развитому» сегменту – навигационным услугам: здесь шло «точечное», а не системное освоение. Каждый российский регион или город, приступая к созданию навигационной инфраструктуры пользователей, делал это по своим, «местным», законам и принципам. А некоторые вообще уже долгие годы работают, ориентируясь преимущественно на американскую систему GPS, что просто недопустимо с позиций как национальной безопасности, так и рыночной российской экономики.

Результат такого развития закономерен: к середине первого десятилетия нового века Россия значительно отстала в практическом использовании РКД не только от США, но и от других космических и даже некосмических держав. Такая ситуация, при сохранении ведущих позиций страны в области создания ракетно-космической техники, наглядно показывает, что наша страна недостаточно использует имеющиеся информационные ресурсы для ускорения социально-экономического развития России и ее регионов.

– Картина, нарисованная Вами, убедительна: сложившуюся ситуацию, безусловно, необходимо коренным образом исправлять. Вопрос в том, как это делать.

– Осознав основные причины – отсутствие осмысленных и хорошо просчитанных системных государственных подходов, и понимая всю опасность такого положения, ру-



▲ НПК «РЕКОД» – головной исполнитель работ по созданию интегрированной региональной информационной системы Калужской области (заседание областного Координационного совета, 13 февраля 2009 г.)

ководство Роскосмоса совместно с администрацией Калужской области (родины К.Э. Циолковского) в 2006 г. выступило с инициативой проведения специального заседания президиума Государственного совета РФ по вопросу «О повышении эффективности использования результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития РФ и ее регионов». Такое заседание состоялось именно в Калуге 29 марта 2007 г. (НК №5, 2007, с. 52-55); по его результатам был подписан перечень поручений Президента РФ от 13 апреля 2007 г. № Пр-619-ГС, включающий комплекс мероприятий, которые и сегодня являются ориентирами в рассматриваемой сфере.

Проблема, которую предстояло решить, формулировалась следующим образом: устранение противоречия между уникальными возможностями динамично развивающегося космического потенциала, накопленного в России и в мире, и его недостаточным использованием для решения актуальных задач социально-экономического развития и повышения конкурентоспособности нашей страны, ее регионов, российского бизнеса, качества жизни российских граждан. Звучит, возможно, излишне сложно, но каждое слово здесь необходимо и на своем месте.

На этом же заседании президиума Государственного совета РФ было определено, что основным механизмом решения обозначенной проблемы станет принятие специальной Федеральной целевой программы (ФЦП) «Использование результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития РФ и ее регионов на период до 2015 года». Эта ФЦП должна включить в себя весь необходимый комплекс мероприятий, взаимосвязанных по целям, срокам и ресурсам, ориентированных на приоритетное удовлетворение потребностей в результатах космической деятельности всех российских конечных пользователей (граждан, федеральных и региональных органов государственной власти, органов местного самоуправления, корпоративных структур). Основную работу следует направить на создание эффективных инструментов и институтов регулирования и оказания услуг в этой высокотехнологичной и инновационной сфере.

– И какова судьба этой ФЦП?

– Судьба ее непростая. Роскосмос при поддержке ОАО «НПК «РЕКОД»» выполнил поручения президента и правительства РФ и прошел свою часть пути. С учетом мнения потенциальных пользователей (российских регионов) проект ФЦП, рассчитанный на период 2010–2015 гг., был разработан и согласован с большинством заинтересованных федеральных органов исполнительной власти: МЧС, Минсельхозом, Минтранс, Минрегионом, Роскартографией, Росгидрометом, Роснедвижимостью, Рослесхозом. Свои пожелания высказало более 90% от их числа, за что им огромное спасибо.

Потом проект ФЦП восемь раз отсылали в Минэкономики и Минфин, и восемь раз он возвращался обратно. А тут, как назло, грянул финансовый кризис. В такие времена трудно идти в правительство с программой, требующей дополнительного бюджетного финансирования, хотя доля бюджета РФ в проекте программы составляет менее 50%.

– Да, мировые экономические трудности коснулись всех, но ведь проблема, о которой Вы говорили, и необходимость ее решения от этого не стали менее актуальными.

– Напротив, они стали еще более востребованы. Поясню эту мысль, которую считаю ключевой. Ведь что происходит при масштабном внедрении РКД? Фактически они становятся мощным инструментом ускорения социально-экономического развития России и ее регионов: ведут к качественному изменению информационной инфраструктуры, повышению эффективности всех уровней управления, становлению высокотехнологичной и инновационной национальной и региональной экономики, обеспечению прозрачности при расходовании всех видов ресурсов.

Так, уже не в теории и не на экономических моделях, а из многолетней экономической статистики, мировой и отечественной практики следует, что использование космических продуктов и услуг в 2–3 раза снижает затраты на виды деятельности, связанные с геодезическими работами, мониторингом объектов, ресурсов и природных явлений,

картографией. Возможности РКД таковы, что при их комплексном использовании позволяют создать многопараметрические дистанционные системы мониторинга, то есть системы, получающие информацию на сколь угодно большом расстоянии от самого объекта, что, согласитесь, обеспечивает наилучшие условия для организации экономического, объективного и надежного стратегического и оперативного контроля. Другими словами, не выезжая из Москвы, можно с высокой степенью достоверности отслеживать, например, процессы строительства олимпийских объектов в Сочи или уникального моста во Владивостоке. А ведь подобные задачи стоят не только перед федеральными властями, но и перед региональными, перед крупным отечественным бизнесом, например ОАО «Российские железные дороги» или ОАО «Газпром», активы которых расположены по всей территории нашей огромной страны.

Разве это не эффективные антикризисные инструменты в сегодняшних сложных экономических условиях? Подобная точка зрения нашла полную поддержку на заседании Межведомственного совета и была учтена в Протоколе заседания. Так что всемерную борьбу за принятие ФЦП мы будем не только продолжать, но и наращивать, и для этого изыскивать новые аргументы «за», убеждать сомневающийся и колеблющихся.

Однако эта работа не отменяет поиска и иных путей решения обозначенной проблемы. Одна из обсуждаемых сегодня возможностей – включение в разрабатываемую новую редакцию Федеральной космической программы на 2011–2020 гг. самостоятельного раздела, направленного на обеспечение эффективного использования РКД в интересах страны и ее регионов.

– Хорошо, можно согласиться, но «о возможности», о которых Вы говорили, – новая ФЦП или раздел в ФКП – открывается в перспективе. А что можно сделать (или что делается) уже сейчас?

– В условиях, пока федеральная целевая программа не принята, на первый план выходит работа в регионах. Так, к настоящему моменту Роскосмос заключил соглашения о взаимодействии в области использования результатов космической деятельности с 56 субъектами Российской Федерации.

Следующий системный шаг – переход от внедрения в регионах отдельных спутниковых технологий к широкомасштабному и программно-целевому использованию РКД. Основной механизм такого перехода – совместная (Роскосмоса и регионов) разработка и реализация региональных целевых программ (РЦП) использования результатов космической деятельности, или, как их теперь называют, «космические региональные программы».

Первая подобная РЦП была разработана и утверждена в декабре 2006 г. в Калужской области, в 2008 г. – в Республике Татарстан и Красноярском крае. Аналогичные программы разрабатываются Роскосмосом еще для 12 субъектов РФ: Москвы, Республики Башкортостан, Республики Бурятия, Республики Ингушетия, Чеченской Республики, Краснодарского края, Курганской, Московской, Астраханской и Ростовской областей, Ханты-

Мансийского (Югры) и Ямало-Ненецкого автономных округов.

В соответствии с возложенными задачами «РЕКОД» принимает во всех этих работах непосредственное и активное участие, являясь полномочным представителем Роскосмоса по подготовке и реализации совместных соглашений, программ и проектов с субъектами РФ в области использования РКД.

В нынешних непростых экономических условиях крайне важно внести в региональные программы «федеральную компоненту», обеспечив их финансирование со стороны государства, и мы ищем такие способы: обсуждаются механизмы субсидий, субвенций, госгарантий. Ведь, несмотря на очевидную пользу от внедрения космических продуктов и услуг, регионы выдвигают условие поддержки со стороны федерального бюджета как необходимое для принятия и особенно для выполнения своих «космических» программ.

Еще один механизм региональной работы Роскосмоса – это Межведомственный совет по использованию результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития субъектов РФ. Его главная роль – координировать работу и обеспечивать взаимодействие всех участников процессов использования РКД в регионах.

Совет выполняет ряд важных функций в той же сфере:

- ◆ обобщение и организация распространения российского и зарубежного опыта;
- ◆ рассмотрение предложений по совершенствованию региональной и федеральной нормативной правовой базы;
- ◆ формирование и координация реализации единой информационной и научно-технической политики;
- ◆ координация работ по формированию и распространению типовых информационных решений, услуг и документов в сфере использования РКД и другие.

Заседания Совета будут проходить раз в три месяца и не только в Москве. Планируется, что в этом году одно заседание пройдет в июне в Казани, еще одно в ноябре в Калуге. А в сентябре заседание Совета состоится на площадке МГТУ имени Н.Э. Баумана и будет посвящено работам по подготовке и повы-

шению квалификации специалистов в области использования РКД.

В целях информационно-аналитического и организационного обеспечения деятельности Совета в его составе созданы Экспертно-аналитическая группа и Секретариат.

– А что получают российские субъекты в ходе реализации ими региональных целевых программ использования РКД?

– Структура и состав каждой региональной целевой программы учитывают специфику региона и поэтому во многом индивидуальны. Но есть в них и много общего. Поэтому закономерно, что уже на первом заседании Межведомственного совета были рассмотрены и одобрены предложенные НПК «РЕКОД» типовая структура и состав региональной целевой программы «Использование результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития субъекта РФ».

Основной замысел, реализованный в типовой РЦП, следующий. Анализ работы в регионах показал, что регионам нужны не только снимки из космоса, региональное навигационное поле, станция ДЗЗ или спутниковой связи. Им нужно, чтобы с использованием РКД был сформирован совокупный информационный ресурс региона, отвечающий ряду основных требований. Информационный ресурс региона должен быть:

- ❖ структурирован по видам социально-экономической деятельности;
 - ❖ объединен в единую систему информационно-аналитических центров;
 - ❖ позиционирован в пространстве и времени в единой системе координат ГЛОНАСС/GPS;
 - ❖ интегрирован с электронными картами.
- Имеется также потребность в создании региональной навигационно-информационной системы (РНИС) субъекта РФ, состоящей из взаимосвязанных базовых элементов.

Первый элемент – базовая региональная навигационно-информационная инфраструктура, включающая:

- систему информационно-аналитических центров (ИАЦ) регионального, муниципального и отраслевого уровней, в которых сосредоточен интегрированный информационный ресурс региона;

- региональное высокоточное навигационное поле на основе систем ГЛОНАСС и (или) ГЛОНАСС/GPS с комплектом пользовательских приложений для решения задач мониторинга транспорта, строительства, геодезии, мониторинга крупных сооружений и других задач;

- систему получения, обработки и использования информации ДЗЗ из космоса с региональным центром космического мониторинга;

- базовый картографический комплект регионального и муниципального значения в составе топографических и тематических карт различного масштаба;

- региональную геоинформационную систему (включая региональный геопортал);

- инфраструктуру спутниковой связи и передачи данных;

- инфраструктуру гидрометеоданных.

Второй элемент РНИС – региональная обеспечивающая инфраструктура использования РКД, в том числе:

- инфраструктура подготовки и повышения квалификации пользователей, как правило, на базе головного регионального университета;

- инновационная инфраструктура использования РКД – как сегмент региональной инновационной системы;

- инфраструктура операторов оказания услуг с использованием РКД.

Третьим существенным элементом РНИС являются региональные целевые системы мониторинга важнейших видов социально-экономической деятельности субъекта РФ: сельского, водного, лесного, дорожно-хозяйства, транспорта, градостроительства, учета земель и объектов недвижимости, экологического мониторинга, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, жилищно-коммунального комплекса, природопользования, поиска и прогнозирования природных ресурсов, топливно-энергетического комплекса и других видов деятельности.

Ядром целевых систем являются отраслевые информационно-аналитические центры, в которых создаются и поддерживаются автоматизированные базы данных соответствующего тематического профиля с системой поддержки принятия решений.

– Вы рассказали о безусловной важности и целесообразности работ по использованию РКД в регионах и о том, что для этого необходимо софинансирование со стороны федерального и региональных бюджетов. А где же частный бизнес? Интересны ли ему эти работы? Готов ли он в них участвовать, в частности вкладывая собственные финансовые ресурсы?

– Эта форма сотрудничества только рождается. Мы наблюдаем возрастающий, хотя и осторожный, интерес частного бизнеса к различным областям использования РКД. Однако пока этот интерес обусловлен больше стремлением получить федеральные или региональные деньги или занять с помощью государства ключевые позиции на этом перспективном рынке, нежели вложить свои средства и организовать заверченный процесс доведения услуг до конечных пользователей, включая, естественно, получение прибыли.

▼ А. Н. Перминов, В. В. Путин, С. Б. Иванов и В. Г. Безбородов на демонстрации возможностей системы проекта «Космический мост». 21 октября 2008 г., мост через Енисей, г. Красноярск





▲ Базовый (типовой) региональный «Центр космических услуг» (ОАО «НПК "РЕКОД"»)

На наш взгляд, перспективным решением представляется форма государственно-частного партнерства. Заместитель Председателя Правительства РФ С.Б. Иванов на Коллегии Роскосмоса 26 января 2009 г. отметил: «Необходимо найти эффективный баланс между государственными интересами в космической сфере и коммерческой эффективностью деятельности отрасли. Причем обеспечение такого баланса возможно лишь в рамках осуществления комплексной государственной политики, предусматривающей сбалансированное развитие конкуренции, а также использование действенных форм государственно-частного партнерства и мер господдержки».

Исходя из этих позиций мы и планируем действовать: будем искать эффективные и взаимовыгодные пути сотрудничества государства, регионов и частного бизнеса в сфере использования РКД. Думаю, здесь наши усилия не будут одиноки. Так, есть договоренности по совместному развитию государственно-частного партнерства в космической сфере со стороны целого ряда частных партнеров, в том числе на площадке Международной ассоциации участников космической деятельности (МАКД).

– И в заключение. По ходу нашего разговора о работах в области использования РКД в интересах страны и ее регионов неоднократно упоминалась НПК «РЕКОД». Думается, это неслучайно.

– Да, Вы правы – это совсем не случайно. ОАО «Научно-производственная корпорация «РЕКОД»» создана по инициативе Роскосмоса и Росимущества в мае 2008 г. с основной целью – содействовать концентрации усилий и ресурсов на формировании организационно-технических типовых и базовой (типовой) инфраструктуры оказания услуг с использованием РКД в интересах ускорения социально-экономического развития РФ и ее регионов.



Согласно приказу руководителя Роскосмоса основными задачами НПК «РЕКОД» являются:

① создание и обеспечение целевого использования региональных навигационно-информационных систем и их базовых элементов;

② подготовка и организация реализации международных, федеральных, региональных и других целевых программ и проектов;

③ обеспечение формирования пользовательской, образовательной и инновационной инфраструктуры использования РКД;

④ выполнение функций полномочного представителя Роскосмоса по подготовке и реализации совместных соглашений, программ и проектов с субъектами РФ;

⑤ оказание услуг различным потребителям с использованием результатов космической деятельности.

Согласно этому приказу «РЕКОД» осуществляет также следующие функции:

◆ обеспечение научно-технической координации работ по использованию РКД в интересах субъектов РФ, федеральных органов исполнительной власти и других потребителей;

◆ научно-техническое сопровождение и информационно-аналитическое обеспечение работ по Федеральной космической программе России на 2006–2015 гг. в части целевого использования космического сегмента;

◆ создание и ведение автоматизированной базы данных по РКД;

◆ формирование и обеспечение реализации предложений по единой научно-технической политике в интересах различных потребителей;

◆ проведение системных исследований, совершенствование нормативно-правовой базы и т. д.

Основная работа НПК «РЕКОД» – это то, о чем уже говорилось в ходе нашей беседы: мы являемся разработчиком и системным интегратором федеральной и региональных целевых программ, а также комплексных проектов, которые уже стали основным механизмом внедрения РКД в регионы России.

В разработке и реализации НПК «РЕКОД» находится более десятка различных программ и комплексных проектов, основанных на использовании РКД: «Калужская космическая программа», «Космический мост», «Космический парк», «Космическая дорога», «Региональный центр космического мониторинга», «Региональный геопортал» и другие.

Корпорация заинтересована в формировании кооперации предприятий разных форм собственности с целью комплексного внедрения РКД в практику социально-эко-

номической деятельности регионов России. Приведу лишь несколько примеров.

Так, не каждый регион может позволить себе иметь станции приема информации непосредственно со спутников ДЗЗ. Да это не всегда и надо. «РЕКОД» совместно с кооперацией создает региональные центры космического мониторинга, как мы их называем – «Окно в мир ДЗЗ». Это аппаратно-программные комплексы, способные получать из архивов и баз данных ДЗЗ космические снимки, проводить их тематическую обработку и доводить до региональных потребителей.

Другой пример: «РЕКОД» ведет совместные работы с Росавтодором по комплексной системе мониторинга объемов выполненных работ. Рассмотрим ситуацию: строится какой-либо крупный объект, например мост. Его строительство отслеживается с помощью спутников ДЗЗ. Они будут показывать, какие из объектов строительства создаются реально, а какие только на бумаге. Имея систему высокоточной навигации и привязывая наблюдаемые объекты к системе координат, можно проследить весь ход строительных работ: сколько раз поднимался ковш экскаватора, сколько грунта загружено, куда и с каким грузом перемещался транспорт и так далее.

Идей, проектов и реальных продуктов у НПК «РЕКОД» уже немало. Полагаю, что в дальнейшем мы сможем рассказать о них более подробно.

– Спасибо, Вячеслав Георгиевич, за содержательную беседу. Пожелаю вам и НПК «РЕКОД» сил и упорства в вашей работе, крайне важной и для ракетно-космической отрасли, и для страны и ее регионов, и для всех российских граждан.

Интервью подготовил И. Афанасьев

Сообщения

◆ 5 февраля президент РКК «Энергия» Виталий Лопота на пресс-конференции в агентстве Интерфакс заявил, что мировой рынок космических услуг за 10 лет вырос в пять раз. По его оценкам, сейчас рынок космических услуг приносит прибыль около 500 млрд \$ в год. При этом более 80% составляют услуги, среди которых телекоммуникация, навигация, ДЗЗ и метеонаблюдение. Остальные 20% приходится на создание ракетно-космической техники и строительство инфраструктуры для ее обслуживания.

По словам В.А. Лопоты, еще 10 лет назад рынок космических услуг оценивался менее чем в 100 млрд \$ в год, где 60–70% составляло изготовление РН и КА, запуски ракет, создание космической и наземной инфраструктуры и только 30–40% относилось собственно к космическим услугам. В то же время в России этот процент гораздо ниже из-за неразвитости инфраструктуры, необходимой для внедрения космических услуг в социальную сферу. – И.Б.

◆ 5 февраля в Интерфаксе начальник управления Роскосмоса Юрий Макаров привел новые примеры применения технологических наработок, сгенерированных при создании космической техники. По его словам, Центр Келдыша и НПП «Квант» разработали ветроэнергетические установки, которые при наличии инвестора можно внедрять в различные сектора экономики. – И.Б.

А. Фадеев, В. Самброс* специально для «Новостей космонавтики»

В последние годы особое значение придается обеспечению экологической безопасности при осуществлении космической деятельности. Как правило, наибольшее внимание общественности всех уровней привлекают экологические проблемы на территориях, прилегающих к районам падения (РП) отделяющихся частей (ОЧ) ракет-носителей.

Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ) Роскосмоса осуществляет эксплуатацию районов падения на территории России, используемых при запусках КА с космодрома Байконур. В эти районы, расположенные в основном в безлюдных и труднодоступных районах Западной Сибири и Алтае-Саянского региона, падают вторые ступени и головные отсеки отечественных ракет.

Как правило, вторые ступени разрушаются при входе в плотные слои атмосферы (на высотах от 18 до 25 км), и их фрагменты, падая каждый в отдельности, рассеиваются обычно в пределах отведенного РП. Разрушение баков имеет взрывной характер, при котором происходит выброс непрореагировавшей части компонентов топлива в атмосферу и их испарение на высотах, значительно превышающих высоту пограничного слоя атмосферы (примерно 1 км над уровнем моря). Выбрасываемые в верхние слои атмосферы компоненты ракетных топлив интенсивно перемешиваются с составляющими атмосферного воздуха, а наиболее токсичное горючее (гептил) в процессе этого перемешивания окисляется, взаимодействуя с атмосферным кислородом, и поэтому не представляет опасности для объектов окружающей среды, расположенных на подстилающей поверхности.

Взрывное разрушение баков в результате перегрева, высокая первоначальная скорость падения в условиях большого встречного скоростного напора воздуха в плотных слоях атмосферы, разрушение элементов конструкции на фрагменты более простых геометрических форм способствуют удалению с поверхности этих фрагментов жидкой фазы компонентов топлива, а аэродинамический прогрев фрагментов частично нейтрализует компоненты в порах материалов, контактировавших с ними при заправке и полете РН.

Головные отсеки оказывают воздействие на окружающую среду в районах падения исключительно в виде механического загрязнения ландшафтов.

Методология организации и проведения оценки воздействия космической деятельности на окружающую среду в районах падения и на сопредельных с ними территориях была подробно обсуждена и согласована еще на рабочем совещании Исполнительной дирекции Межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение» (МАСС), состоявшемся 2–4 марта 1999 г. в Абакане с участием представителей Госкомэкологии России и ее регио-

* А. С. Фадеев – руководитель Центра эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры Роскосмоса.

В. В. Самброс – начальник отдела экологического обеспечения, создания и модернизации РКТ того же предприятия.



Экологическая безопасность космической деятельности

Общая проблема – совместные решения

нальных комитетов, Роскосмоса и Минобороны. В соответствии с рекомендациями совещания для каждого региона, на территории которого располагаются РП, были разработаны и утверждены программы совместных работ по оценке воздействия космической деятельности на окружающую среду. В программах отражена система мероприятий по организации комплексных научных исследований и оперативного (до и после конкретного пуска РН) экологического мониторинга в районах падения. Наиболее важные мероприятия:

① Оперативный и сезонный (в благоприятное для полевых экспедиций время года) мониторинг состояния объектов природной среды в РП и на прилегающих территориях совместными рабочими группами с участием представителей академической науки и специалистов территориальных научно-исследовательских учреждений. Это позволяет проводить исследования в различных регионах по единым методическим документам и в то же время обеспечивает учет интересов местных жителей.

② Использование расположенной в Новосибирске химико-аналитической лаборатории НПП «Вектор-экоцентр» в качестве кутовой лаборатории Сибирского региона для анализа содержания компонентов ракетных топлив в объектах окружающей среды при методическом обеспечении аналитического центра химического факультета МГУ (Москва). Обе организации имеют «нейтральный» статус, и их привлечение к работам позволяет обеспечить объективность результатов экологического мониторинга.

③ Комплекс мероприятий по уменьшению воздействия ракетно-космической деятельности на окружающую среду. В частности, были доработаны циклограммы функционирования отработавших ступеней РН типа «Протон», благодаря чему остатки топлива стали удаляться из баков на высотах более 50 км. Кроме того, откорректированы местоположения ряда РП с учетом пожеланий администраций тех субъектов Федерации, на территории которых они расположены.

④ Разработка и согласование региональными природоохранными органами экологических паспортов районов падения. В настоящее время назрела необходимость доработок этих паспортов, так как большая их часть разработана в 1999–2002 гг., и необходимо учесть изменения социально-эко-

номической и экологической обстановки в сибирских регионах за прошедшие годы.

⑤ Тесное взаимодействие с руководством государственных заповедников, расположенных на территории Алтае-Саянского региона, организованное в целях использования их персонала для постоянного наблюдения за изменением состояния объектов природной среды, диких животных и растительности, которое может быть связано с осуществлением космической деятельности.

В ходе реализации вышеупомянутых программ ЦЭНКИ совместно со специалистами регионов обеспечил проведение оперативного экологического мониторинга в районах падения при осуществлении всех без исключения пусков РН с Байконура. При активном участии Института водных и экологических проблем СО РАН были проведены комплексные работы по оценке состояния окружающей среды на территориях Алтайского края, Республики Алтай и Республики Хакасия, а также прилегающих РП вторых ступеней РН типа «Союз» и «Протон».

Самые современные средства и методы химико-аналитического определения наличия загрязняющих веществ в природных объектах, которые использовались при экологическом мониторинге и оценке состояния окружающей среды, не выявили даже локального загрязнения атмосферного воздуха (в приземном слое), почвы, воды и растительности компонентами ракетных топлив и продуктами их превращения.

Тем не менее работы по экологическому сопровождению и комплексной оценке воздействия каждого пуска с космодрома Байконур на окружающую среду в РП и на прилегающих к ним территориях будут продолжаться в соответствии с утвержденными программами и далее, так как природоохранные органы регионов и эксплуатирующие ракетно-космическую технику организации должны получать полную информацию о воздействии на окружающую среду как штатных, так и аварийных пусков. Специалисты ЦЭНКИ во взаимодействии с регионами готовы информировать население о проведенных мониторинговых работах и результатах экологического паспортизации районов падения.

Фото в заголовке: Специалисты НПП «Вектор-Экоцентр» размещают на территории РП-326 приборы автоматизированного отбора проб воздуха перед проведением пуска РН «Протон»



Представлен новый японский носитель

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

16 февраля японский концерн Mitsubishi Heavy Industries (MHI) провел презентацию новой ракеты-носителя H-IIВ (НК №1, 2009, с. 27). Показ состоялся на заводе MHI в префектуре Айти вблизи Нагои. По плану Японского агентства аэрокосмических исследований JAXA уже в сентябре 2009 г. новая РН должна вывести в космос грузовой корабль HTV, предназначенный для снабжения МКС. Журналисты смогли осмотреть ракету только пройдя строгие процедуры, включавшие снятие отпечатков пальцев, промывку струей воздуха («воздушный душ») для удаления пыли и облачение в костюмы химической защиты.

Носитель создан на базе H-IIА, но имеет существенные отличия, связанные с увеличенной более чем на треть грузоподъемностью. H-IIА способна выводить примерно 12 т на низкую околоземную орбиту или 6 т на геопереходную. Для H-IIВ эти показатели составляют 16,5 т и 8 т соответственно, благодаря чему новый носитель может запускать сразу по два геостационарных спутника, а также способен доставить на орбиту корабль HTV для снабжения МКС – его масса как раз и составляет 16,5 т.

Прирост грузоподъемности достигнут за счет увеличения числа стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ) с двух до четырех и применения нового центрального криогенного блока первой ступени. Диаметр нового блока увеличен с 4,0 до 5,2 м, а длина выросла на метр; в результате он вмещает на 70% больше топлива (жидкий кислород и жидкий водород), чем центральный блок H-IIА. Кроме того, на ступени установлено два маршевых двигателя LE-7А вместо одного. Стартовая масса РН длиной 56 м составляет 530 т; длина головного обтекателя (ГО) увеличена с 12 до 15 м без изменения диаметра.

«Затраты на разработку [нового варианта] малы по отношению к H-IIА, Ariane 5 и другим носителям, потому что мы использу-

ем множество испытанных элементов и навыки, полученные при отработке H-IIА. Это также минимизирует риски», – заявил Томихиса Накамура (Tomihisa Nakamura), руководитель проекта H-IIВ в JAXA.

В самом деле, стоимость разработки нового носителя, включая производство и поставку первого летного экземпляра, составила 40 млрд иен, или примерно 435 млн \$. По словам руководителя проекта от MHI Томохико Гото (Tomohiko Goto), при производстве H-IIВ использованы новые и более эффективные технологии.

Самой большой проблемой для японских инженеров при разработке H-IIВ была установка связки из двух ЖРД на центральный блок. Ранее в Японии многодвигательные установки для ракет не создавались, и инженерам пришлось решать проблемы синхронизации работы двух двигателей и исключения их взаимного влияния. Для этого, например, подача компонентов топлива осуществляется по отдельному для каждого ЖРД трубопроводу. Расстояние между двумя двигателями выбрано так, чтобы истекающие из сопел струи газов не испытывали интерференции, которая снижает характеристики двигательной установки (ДУ).

В целях проверки работоспособности ДУ состоялись восемь огневых стендовых испытаний (ОСИ) на стенде MHI в Одате (префектура Акита). При прожигах использовались штатные двигатели и система подачи, но стендовые топливные баки с увеличенной толщиной стенок: это позволило вести испытания при более широком диапазоне давлений на входе в ЖРД. Результаты всех ОСИ были положительными.

Для производства баков впервые в Японии применялась сварка трением. Ранее баки H-2А сваривались обычной дуговой сваркой в среде защитных газов, при этом пять цилиндрических обечайек соединялись внахлест. Сварка трением позволила соединять встык более толстые обечайки, обеспечивая лучшую чистоту, прочность и коррозионную стойкость сварного шва. Кроме прочего, фрикционная сварка дала возможность прак-

тически полностью автоматизировать технологический процесс.

Инженеры MHI также освоили технологию формования больших сферических днищ баков, которые для H-IIА закупались за рубежом.

Изменения второй ступени, двигатель которой также работает на кислородно-водородном топливе, менее значительны. Они в основном свелись к увеличению толщины обшивки из-за применения более габаритного и тяжелого ГО и увеличения массы полезного груза.

Организационным новшеством проекта H-IIВ было то, что впервые в практике японской космонавтики ракета-носитель разрабатывалась совместно JAXA и MHI. За все предыдущие проекты полностью отвечало космическое агентство. На сей раз в его ведении находился эскизный проект, готовность наземных средств и разработка новых технологий, которые частный сектор в силу некоторых ограничений развить не может. JAXA проводит НИОКР ключевых технологий, таких как улучшение эффективности двигателей, а также отвечает за ОСИ стендового образца ступени в испытательном центре фирмы MHI, огневые испытания носителя совместно с элементами наземной инфраструктуры в Космическом центре Танэгасима и летные испытания. Частный сектор отвечает за разработку рабочей конструкторской и технологической документации, а также за производство ракеты. Специалисты в целом высоко оценивают сотрудничество JAXA и MHI.

В настоящее время завершаются доводочные испытания ГО корабля HTV. В конце февраля первый экземпляр H-IIВ предполагалось доставить по морю на космодром Танэгасима для окончательной доработки всех систем и подготовки к пуску. На весну намечаются ОСИ первой ступени. Наземные средства космодрома, включая систему подачи топлива, модифицируются под новую ракету. После огневых испытаний ступени стендовые двигатели на летном изделии будут заменены «боевыми». В начале лета 2009 г. после навески четырех СТУ будут проведены всесторонние наземные тесты комплектного летного экземпляра носителя. Использование летной РН для испытаний – еще одно новшество на пути уменьшения стоимости носителя и снижения рисков разработки.

Официальные представители JAXA и частного сектора связывают с проектом H-IIВ большие надежды на выход на международный рынок космических пусковых услуг. С помощью нового носителя Япония намерена потеснить таких «клизвозчиков», как ArianeSpace, Sea Launch и ILS. Для этого японским ракетостроителям надо предложить конкурентоспособные цены и набрать достаточную статистику надежности. Они надеются, что серия успешных запусков улучшит репутацию ракеты (и ее создателей – JAXA и MHI) как в Японии, так и за границей.

«Мы еще не решили, сколько успешных запусков нужно будет провести до того, как MHI начнет эксплуатировать ракету для коммерческих целей, – сообщил Томихиса Накамура и оптимистично заметил: – В будущем, без сомнения, H-2В будет использоваться для такого рода миссий».

По материалам JAXA

3 февраля служба новостей британской телерадиовещательной корпорации BBC сообщила сенсационную новость: возможно, Великобритания в скором будущем обзаведется собственным космическим носителем. Инициаторами ракетного проекта стали две британские фирмы. Одна из них – SSTL* (Surrey Satellite Technology Ltd.), признанный европейский лидер в области создания малых спутников. Вторая – знаменитая корпорация Virgin Galactic миллиардера Ричарда Брэнсона (Richard Branson), получившая известность благодаря проекту суборбитальных туристических полетов на ракетоплане SpaceShipTwo (SS2; *НК* № 2, 2009, с. 22-23).

Virgin и SSTL намерены совместно создать недорогую РН воздушного старта для вывода на орбиту небольших спутников. В качестве пусковой платформы предполагается использовать самолет-носитель White Knight Two (WK2), созданный, как и SS2, под руководством авиаконструктора Берта Рутана (Burt Rutan) в компании Scaled Composites (*НК* № 3, 2008, с. 17, и № 8, 2008, с. 25-28).

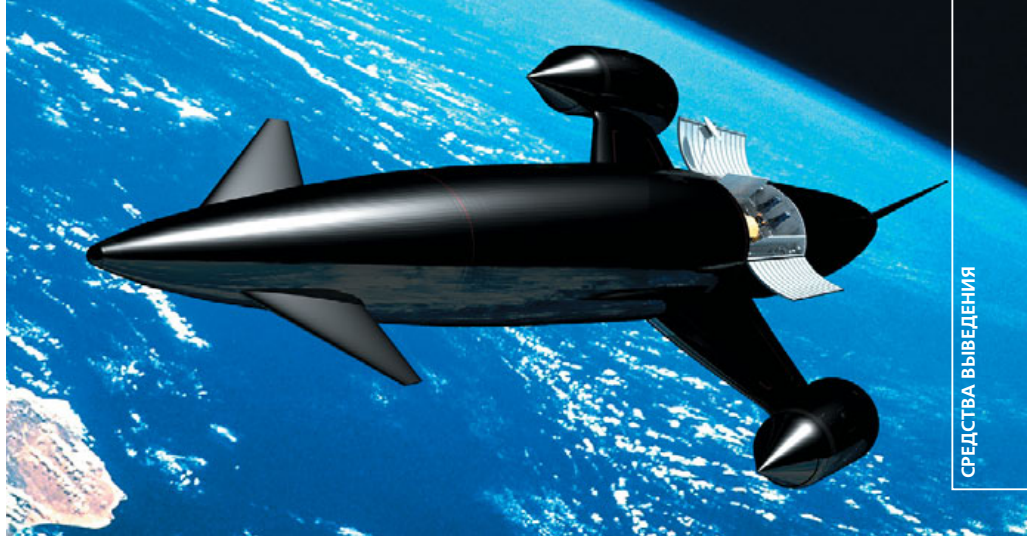
Идею использования самолета-носителя WK2 для воздушного пуска небольших РН высказал президент Virgin Galactic Уилл Уайтхорн (Will Whitehorn) 4 декабря 2008 г. на IV космической конференции в Эпплтоуне (Великобритания). Правда, тогда мистер Уайтхорн сообщил, что сама Virgin Galactic заниматься разработкой носителя не намерена. Сейчас, похоже, подходы изменились.

Двухступенчатая ракета должна запускаться на высоте порядка 12 км. Согласно предварительным оценкам, носитель, созданный с применением отработанной в Scaled Composites и SpaceDev технологии гибридных ракетных двигателей, работающих на жидком окислителе (сжиженный закись азота) и твердом горючем (каучук), при стартовой массе не более 17 т сможет доставить на полярную орбиту высотой 400 км аппарат массой 50 кг. Для современной ракеты, да еще с воздушным запуском, это слабовато... Впрочем, инженеры SSTL считают, что энергетические характеристики носителя можно существенно улучшить.

«Мы хотели бы, чтобы РН могла выводить на орбиту грузы массой до 200 кг, поскольку спутники бывают самых разных размеров», – заявил Уайтхорн. По словам Адама Бейкера (Adam Baker), менеджера по перспективным технологиям SSTL, участники проекта, намерены снизить стоимость запуска до уровня 1 млн \$. Для сравнения: сейчас запуск спутника аналогичной массы обходится как минимум в 5–10 млн \$.

Если эти планы сбудутся, Британия сможет вернуть себе статус первоклассной космической державы, утраченный в 1971 г. после закрытия ракетной программы Black Arrow («Черная стрела»).

«Решение о закрытии программы стало настоящей трагедией, – с сожалением констатирует Уайтхорн. – Оно было основано на



Возрождение британского ракетостроения?

той предпосылке чиновников, что для этой программы не будет рынка, но чиновники сильно ошиблись!» С такой оценкой согласен и Бейкер: «В 1971 г. мы отказались от нашей программы РН и никогда уже к ней не возвращались, хотя наличие собственного носителя – это обязательное условие успеха космической индустрии».

Оба партнера, SSTL и Virgin Galactic, надеются, что британские чиновники не повторят ошибки 38-летней давности. Они планируют заручиться поддержкой министра по науке и инновациям лорда Пола Дрейсона (Paul Drayson) и добиться хотя бы частичного финансирования проекта со стороны государства. В целом же новое предприятие будет исключительно коммерческим. Такой подход напоминает идеологию Элона Маска (Elon Musk), владельца и руководителя американской корпорации SpaceX.

Что касается реализуемости проекта, Бейкер убежден, что в Британии имеется все необходимое для создания собственной РН легкого класса: от композитных материалов и двигателей до систем навигации и управления. Сейчас целый ряд английских компаний занимается разработкой носителей, но «послужной список» SSTL и Virgin Galactic наверняка обратит на себя внимание инвесторов; по крайней мере, инициаторы проекта на это рассчитывают. Недаром же в январе крупнейшая европейская аэрокосмическая корпорация EADS Astrium выкупила у Суррейского университета, где 25 лет назад была основана SSTL, 85-процентный пакет ее акций.

Skylon продвигается

Проект легкой РН воздушного запуска, несмотря на его новизну для британского ракетостроения, меркнет перед куда более «продвинутым» аэрокосмическим самолетом Skylon, детищем компании Reaction Engines (*НК* № 23-24, 1998, с. 50-51). Эта программа является своеобразным продолжением концепции воздушно-космического аппарата Hotol (*НК* № 9 и 10, 2007), которая прораба-

тивалась в 1980-х годах корпорациями BAe и Rolls-Royce и была закрыта из-за технических проблем и отсутствия финансовой поддержки правительства. Однако Алан Бонд (Alan Bond), автор концепции двигателя RB.545 для «Хотол», не сложил руки.

В 1989 г. он основал небольшую компанию Reaction Engines, переманив в нее из Rolls-Royce инженеров Джона Скотта-Скотта (John Scott-Scott) и Ричарда Варвилла (Richard Varvill). К настоящему времени компаньоны завершили предварительную фазу проектирования уникального двухрежимного «синергического воздушно-реактивного двигателя» Sabre (Synergic Air Breathing Engine) и орбитального космолана Skylon.

18 февраля 2009 г. ЕКА выдало фирме Бонда 1 млн евро на продолжение работы по созданию аппарата. Помимо агентства, поддержку Reaction Engines на общую сумму в 8,6 млн \$ оказали и другие спонсоры. В оценке различных аспектов проекта принимают участие специалисты из EADS Astrium, Германского аэрокосмического центра DLR и Бристольского университета. Если проект получит необходимое финансирование, то разработчики надеются в течение десяти лет создать многократно крылатый аппарат Skylon, способный доставить на низкую орбиту ПГ массой до 12 т.

Основная проблема для британской индустрии средств выведения – это позиция правительства. И если проект беспилотной РН воздушного старта еще может быть поддержан, то на пилотируемые программы (а тот же Skylon предполагается пилотируемым) в Великобритании наложен запрет. В условиях относительно небольшого космического бюджета, как полагают английские чиновники, все ресурсы следует направлять на исследование космоса при помощи автоматических КА. В результате британская промышленность не может получить свою долю от «пирога» пилотируемой космонавтики.

С использованием материалов сайтов
<http://news.bbc.co.uk/>, <http://www.virgingalactic.com/>
<http://www.reactionengines.co.uk/>

* Известна благодаря своим КА, созданным для целого ряда стран и входящим в международную сеть слежения за стихийными бедствиями, а также навигационному спутнику GIOVE-A – первому демонстрационному аппарату для будущей европейской системы навигации Galileo.

В заголовке: орбитальный космолан Skylon компании Reaction Engines

«Воронеж» под Армавиром на опытном дежурстве

И. Извеков.
«Новости космонавтики»

26 февраля в жизни нашей страны произошло важное событие. Под Армавиром заступила на опытное боевое дежурство новая радиолокационная станция (РЛС) высокой заводской готовности (ВЗГ) «Воронеж-ДМ».

Данная РЛС входит в состав системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН), которая, по словам командующего Космическим войсками генерал-майора О. Н. Остапенко, функционирует в интересах информационного обеспечения решения задач сдерживания от нанесения ракетных ударов по Российской Федерации, повышения эффективности ответных действий Вооруженных сил. СПРН решает следующие задачи:

- ❖ получение и выдача траекторных данных для формирования сигнала предупреждения о ракетном нападении на пункты государственного и военного управления, а также необходимой информации для системы противоракетной обороны г. Москвы;

- ❖ выдача информации о космических объектах на систему контроля космического пространства.

Олег Остапенко отметил, что для разработки станции нового поколения – высокой заводской готовности – для СПРН существовали важные предпосылки:

- ◆ высокая стоимость содержания и эксплуатации действующих радиолокационных объектов;

- ◆ быстрое развитие вычислительной техники и техники обработки радиолокационных сигналов, антенных систем на основе фазированных антенных решеток (ФАР), возможность внедрения технологий, существенно повышающих экологическую безопасность как РЛС, так и радиолокационных объектов в целом;

- ◆ большие затраты на капитальное строительство при создании станций старого образца.

РЛС ВЗГ «Воронеж» разработаны и создаются на предприятиях концерна «РТИ Системы» по заказу Космических войск.

В основу конструкции таких станций положен принцип «высокой заводской готовности». В связи с этим и возникло ее название – радиолокационная станция высокой заводской готовности. Благодаря этому принципу время развертывания станции – 1,5–2 года, в то время как для ее предшественниц этот период составлял 5–9 лет.

Обработка принимаемых радиолокационных сигналов на станции производится в «цифре», подобно тому, как это реализуется в современных телевизионных приемниках.

По тактико-техническим характеристикам РЛС ВЗГ не уступают ранее созданным радиолокационным станциям.

Строительство станции именно в районе Армавира, по словам Олега Остапенко, продиктовано необходимостью отказа от ис-

пользования устаревших РЛС типа «Днепр» в Севастополе и Мукачево, находящихся в ведении Национального космического агентства Украины, и создания полноценной их замены на территории России. Армавирская РЛС способна обеспечить необходимый радиолокационный контроль ракетоопасных направлений, которые перекрывались украинскими станциями с целью недопущения снижения возможностей российской системы ПРН на данном направлении.

В феврале 2008 г. Президент Дмитрий Медведев подписал Федеральный закон «О денонсации Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Украины о средствах систем предупреждения о ракетном нападении и контроля космического пространства». Закон определяет: документ, подписанный в Киеве 28 февраля 1997 г., прекратит свое действие ровно через год после официального уведомления украинской стороны.

26 февраля 2009 г. украинские РЛС в Севастополе и Мукачево прекратили передачу информации в Россию. С постановкой в тот же день на опытно-боевое дежурство Армавирской РЛС была ликвидирована зависимость России от украинской стороны в получении стратегической информации.

О. Н. Остапенко отметил, что конструктивный принцип, заложенный в станции ВЗГ, дает возможность легко и быстро модернизировать РЛС в процессе их эксплуатации. В этом существенное отличие новой станции от РЛС предыдущих поколений, имевших жесткую архитектуру, при которой конструкция формировалась в процессе разработки и практически не менялась до конца функционирования. Поэтому срок эксплуатации этих станций определяется задачами, стоящими перед Космическими войсками, по обеспечению своевременного предупреждения высшего военного и политического руководства страны о ракетном нападении.

Армавирская РЛС ВЗГ обладает техническими и тактическими характеристиками, выгодно отличающимися от РЛС предыдущего поколения, а по точности измерения параметров ее характеристики значительно выше, поскольку эта станция работает в дециметровом диапазоне радиоволн. У нее гораздо ниже уровень энергопотребления и объем технологической аппаратуры. В связи с применением в станциях нового поколения современного технологического оборудования процесс обслуживания этих РЛС существенно оптимизирован, вследствие чего количественный состав персонала, задействованного в ежедневном обслуживании, в несколько раз ниже, чем на РЛС типа «Днепр», «Дарьял», «Волга».

Результаты предварительных испытаний РЛС «Воронеж-ДМ» показали, что по основ-



ным характеристикам она соответствует требуемым показателям. За время опытной эксплуатации станции личный состав приобретает практический опыт по обнаружению космических объектов и совместному с представителями промышленности техническому обслуживанию сложных и абсолютно новых систем вооружения.

Олег Николаевич напомнил, что РЛС в Армавире – это вторая станция, изготовленная по технологии ВЗГ, которая вводится в эксплуатацию на территории России. Первая РЛС ВЗГ была поставлена на опытное боевое дежурство в марте 2006 г. в поселке Лехтуси Ленинградской области. В настоящее время осуществляется опытная эксплуатация этой станции, а ее постановка на боевое дежурство планируется в 2009 г.

Планами развития СПРН предусматривается строительство новых РЛС ВЗГ в целях постепенной замены действующих радиолокационных средств и поддержания непрерывного радиолокационного контроля всех ракетоопасных направлений.

Сообщение

◆ По информации американского специализированного журнала Defense News, данные с израильского спутника EROS, принадлежащего компании ImageSat International, получают в Абу-Даби. Арабские Эмираты намерены подписать с израильскими партнерами новый договор. Журнал сообщает, что израильская фирма, занимающаяся обслуживанием двух спутников класса EROS, готова подписать новый договор. По информации издания, первая сделка была совершена между сторонами в 2006 г. и позволила ОАЭ получать снимки из космоса, сделанные EROS-A, первым из этой серии. Новый договор будет касаться данных со второго спутника EROS-B. Стоимость сделки оценивается этим изданием в 20 млн \$, сообщает newsru.com.il. – И.Б.

«Космические туристы» В ПОГОНАХ

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

С 24 по 26 февраля в г. Сан-Антонио (шт. Техас) прошла конференция, где обсуждалась возможность использования технологий суборбитальных полетов в военных целях. В мероприятии, организованном Управлением по космосу для национальной безопасности NSSO (National Security Space Office), участвовали представители компаний Armadillo Space, Blue Origin, Virgin Galactic и XCOR Aerospace, известных своими проектами в области суборбитального туризма.

Конференция последовала за выпуском официального запроса информации для новой программы «Быстрая доставка военных сил через космос» (Rapid delivery of military capabilities via space). Фирмам предлагалось проинформировать Пентагон о технологиях, способных обеспечить доставку высокоприоритетного ПГ массой 200 кг на дальность до 9250 км в течение двух часов.

«Некоторые компании, [работающие в области коммерческих космических полетов], начинают понимать, что их возможности могут использоваться в интересах национальной безопасности, – заявил подполковник Пол Дамфуссе (Paul Damphousse), представляющий в NSSO Корпус морской пехоты (КМП) США. – Пока мы пытаемся выяснить, что происходит [в сфере технологий суборбитальных полетов] и как это можно использовать в соответствии с нашими потребностями».

В частности, отмечено, что ракетоплан SpaceShipTwo, разработанный Бертом Рутаном (Burt Rutan) для компании Virgin Galactic (НК №2, 2009, с. 22-23), может рассматриваться для военных приложений. Например, в документах КМП констатируется потребность в аппарате, способном транспортировать до 13 морских пехотинцев через космос в любую точку земного шара в пределах двух часов. Кроме «живой силы», суборбитальный транспорт мог бы доставлять в труднодоступные места провиант, амуницию, беспилотные ЛА или наземных роботов.

Концепция «Космической доставки малых подразделений» (Small Unit Space Transport and Insertion, SUSTAIN) была сформулирована еще в 2002 г. Но поскольку она содержала требования к многообразному космическому аппарату орбитального класса, тогда ее сочли делом отдаленного будущего. Сейчас КМП – не единственная структура, исследующая данную концепцию. NSSO рассматривает возможность использования суборбитального транспорта для Министерства обороны США в целом. Интерес к этой технологии проявили Командование сил безопасности BBC (Air Force Security Forces Command) и Командование специальных операций США (US Special Operations Command). Встреча представителей различных родов войск для обсуждения новой концепции состоялась в сентябре 2008 г.

Нынешняя конференция стала лишь первым шагом в новом направлении. «Следующей стадии может не быть вообще, – отметил подполковник Дамфуссе. – Мы долж-

ны выяснить, следует ли двигаться дальше и если да, то каков следующий шаг». Иными словами, пока рано говорить, будет ли финансироваться разработка прототипов. Тем не менее NSSO уже видит «привлекательность» суборбитального транспорта.

Центр ракетно-космических систем BBC США (Space and Missile Systems Center) недавно раскрыл планы замены одноразовых ракет-носителей семейства EELV. Новые средства выведения должны быть многоразовыми. При этом, по мнению Дамфуссе, первая ступень могла бы использоваться в составе суборбитальных систем.

Применение в военных целях коммерческих технологий суборбитального туризма кажется привлекательным, но требует тщательного обоснования. Как считает Скотт Пейс (Scott Pace), директор Института космической политики (Space Policy Institute), пока не известно, что лучше – потратить деньги на суборбитальную систему или вложиться в развитие обычных воздушных перевозок.

В любом случае Минобороны США уже на протяжении многих десятилетий проявляет интерес к альтернативным космическим системам. Недавно стало известно, как пристально вглядывались американские военные в проект британского воздушно-космического самолета HOTOL (НК №9, 2007, с. 66-68; №10, 2007, с. 68-71). Об этом свидетельствуют бумаги британского Департамента торговли и промышленности DTI, рассекреченные в рамках Закона о свободе информации Великобритании. Согласно этим документам, наибольший интерес к технологиям проекта HOTOL при вынесении его на международное обсуждение проявили Германия и США. Это видно, в частности, из строго конфиденциальной записки космического отделения DTI, датированной декабрем 1984 г. Правда, в ней же говорится и о критике проекта со стороны Франции: английский космоплан «сгорит, поскольку не имеет плиточной теплозащиты, как на американском корабле системы Space Shuttle».

Позиция Франции понятна: она продвигала в европейских структурах свой проект Hermes. Интерес Германии, очевидно, был обусловлен желанием приобщиться к технологиям, полезным для проекта Sänger-2. А вот что нужно было Соединенным Штатам?

Еще 4 марта 1985 г. в записке DTI, адресованной Министерству финансов Великобритании, указывалось на переговоры, которые велись между Rolls-Royce и американской компанией Rocketdyne (ныне принадлежит Pratt & Whitney). Речь шла о возможности покупки лицензии на использование технологий аппарата HOTOL.

8 ноября 1985 г. на встрече представителей Королевского авиационного института RAE и космической комиссии DTI сообщалось, что Rolls-Royce ищет доступ к американским данным по прямоточным воздушно-реактивным двигателям и соплам двигателей для высокоскоростных ЛА.



Рисунок AFRL

▲ Воздушный запуск ЛА, доставляемых на большую высоту за самолетами типа KC-10, B-1B или C-17

В конце того же года состоялось несколько коротких переговоров на эту тему между тогдашним министром без портфеля в правительстве М. Тэтчер лордом Янгом (Lord Young) и советником по науке президента США Р. Рейгана Джорджем Киуортом (George Keyworth). В ходе переговоров Соединенные Штаты сами выказали интерес к сотрудничеству в области гиперзвуковых ЛА, а министр промышленности Великобритании Джеффри Патти (Geoffrey Pattie) даже посетил США. Однако документы свидетельствуют, что ни аэрокосмическая корпорация BAe (головной разработчик HOTOL), ни британское Минобороны не желали подключать к делу американцев, небезосновательно полагая, что в этом случае Великобритания станет «младшим партнером», а британские фирмы будут «отрезаны от трансатлантического сотрудничества».

В целом рассекреченная переписка британских ведомств свидетельствует, что американские военные, стоявшие за переговорами, знали о врожденных недостатках «Хотолы», но тем не менее были готовы ухватиться за проект, имея к нему свой собственный интерес.

С использованием материалов сайта
Flightglobal.com

Сообщения

◆ 22 февраля начальник Генштаба Вооруженных сил РФ Николай Макаров, находясь в Абу-Даби на Международной оборонной выставке, сообщил, что Россия в этом году возобновит весь цикл испытаний БРПЛ «Булава». «Мы завершили работу с целью разобраться с причинами неудачных пусков, – сказал он. – Полагаю, что все вопросы в технологическом плане решены. В этом году мы возобновляем весь испытательный цикл. Я думаю, что «Булава» пойдет, мы решили много вопросов. Надеюсь, на этот раз все должно пройти нормально. Хотя, конечно, зарекаюсь сложно». Как сообщил Интерфаксу источник в оборонно-промышленном комплексе, испытания «Булавы» продолжались уже в марте 2009 г., сразу после устранения недостатков, которые привели к ряду неудачных пусков ракеты. «Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что причиной последнего неудачного пуска является заводской брак. Никаких серьезных технологических ошибок за последние полтора года допущено не было. Неудачные пуски – это либо некачественная сборка ракеты, либо некачественные комплектующие», – сказал он, добавив, что результаты последующих двух-трех пусков позволят определиться со сроками принятия этой ракеты на вооружение. Ожидается, что «Булава» будет принята на вооружение не ранее 2010 г. – И.Б.



РОСКОСМОС

Новые назначения в Роскосмосе

С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Распоряжением Правительства РФ от 28 февраля 2009 г. № 254-р Юрий Иванович Носенко освобожден от должности заместителя руководителя Федерального космического агентства по собственному желанию. Распоряжением Правительства РФ от 4 марта 2009 г. № 263-р новым заместителем руководителя Роскосмоса назначен Анатолий Евгеньевич Шилов, ранее являвшийся начальником Управления космических систем навигации, связи и наземных комплексов управления Роскосмоса. Теперь это управление в соответствии с приказом А. Н. Перминова от 16 марта 2009 г. возглавил С. О. Владимиров (до этого он занимал должность заместителя начальника этого же управления).

А. Е. Шилов родился 6 сентября 1954 г. в Слободском районе Кировской области. В 1976 г. окончил Пермское высшее военное командное училище, а в 1986 г. – Военную академию имени Ф. Э. Дзержинского. Военный инженер-электрик, инженер-экономист. С 1976 по 1996 г. проходил службу в различных должностях в ВС СССР и РФ.

В 1998 г. А. Е. Шилов стал советником Управления делами Российской космической агентства. С 1999 г. он являлся помощником генерального директора Российского авиационно-космического агентства, а с 2004 г. – помощником руководителя Федерального космического агентства.

С 2005 г. – начальник Управления автоматических космических комплексов и систем управления. В 2008 г. возглавил вновь созданное Управление космических систем навигации, связи и наземных комплексов управления.

А. Е. Шилов – кандидат технических наук. Награжден государственными и отраслевыми наградами.

Ю. И. Носенко родился 8 июля 1949 г. в городе Кировограде. В 1972 г. окончил Военную инженерную академию имени А. Ф. Можайского по специальности «Баллистика ракет и космических аппаратов», адъюнктуру академии имени А. Ф. Можайского и Высшие академические курсы Академии Генерального штаба.

Воинскую службу проходил в частях и научно-исследовательских управлениях (НИУ) Министерства обороны на инженерных и командных должностях. Принимал участие в испытаниях и принятии в эксплуатацию более десяти орбитальных комплексов и наземных систем обработки и анализа информации.

С апреля 2005 г. Ю. И. Носенко работал в качестве заместителя руководителя Федерального космического агентства. Он является специалистом высокой квалификации в области ракетно-космической техники; внес значительный вклад в постановку и решение задач обработки и применения геопространственной информации.

Доктор технических наук, профессор, действительный член Российской академии ракетно-артиллерийских наук и Российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского. Автор более 100 трудов в области баллистико-навигационного обеспечения, управления космическими аппаратами дистанционного зондирования Земли, проектирования и эксплуатации информационно-управляющих систем.

Награжден орденом и медалями.

По сообщениям пресс-службы Роскосмоса

Назначен новый руководитель НКАУ

И. Чёрный. «Новости космонавтики»

12 февраля сотрудникам центрального аппарата космического ведомства Украины был представлен новый генеральный директор НКАУ Александр Алексеевич Зинченко, назначенный на эту должность распоряжением Кабинета министров Украины от 11 февраля 2009 г. № 129-р. Юрий Сергеевич Алексеев, возглавлявший НКАУ с июля 2005 г., был уволен в тот же день в связи с достижением предельного возраста пребывания на государственной службе (60 лет) и выходом на пенсию.

А. А. Зинченко родился 16 апреля 1957 г. в г. Славути Хмельницкой области. В 1979 г. окончил Черновицкий госуниверситет по специальности «физика». С 1979 по 1983 г. работал инженером кафедры теоретической физики Черновицкого госуниверситета, учился в аспирантуре, был младшим научным сотрудником той же университетской кафедры. В 1982 г. защитил кандидатскую диссертацию по физике полупроводников и диэлектриков. С 1983 по 1991 г. сделал карьеру в комсомо-

ле, с 1992 по 1998 г. занимал руководящие посты в ряде коммерческих структур. В 1998 и 2002 г. избирался народным депутатом Украины, в Раде IV созыва до января 2005 г. был заместителем спикера В. М. Литвина. С января по сентябрь 2005 г. занимал должность госсекретаря Украины, возглавляя администрацию Президента В. Н. Ющенко.

В июне 2005 г. инициировал подписание указа Президента «О мерах по дальнейшему развитию космической отрасли Украины», которым было положено начало созданию Национальной системы спутниковой связи. С октября 2006 г. по апрель 2008 г. Александр Алексеевич – советник Президента Украины. На момент назначения на должность руководителя НКАУ возглавлял фракцию Блока Юлии Тимошенко в Киевской городской раде и руководил группой научных советников премьер-министра Украины, в том числе по вопросам аэрокосмической промышленности.



Сообщение

◆ Начальник управления Роскосмоса Ю. Н. Макаров отметил, что ракетно-космической отрасли удалось преодолеть негативную ситуацию со старением кадров. «Ситуация с кадрами в космической отрасли выправляется. В нее приходит молодежь, грамотные специалисты», – заметил Ю. Макаров. Он признал, что основная проблема сейчас «это поколение 35–45-летних, которые должны прийти в перспективе на смену директорскому корпусу, но и тут ситуация выправляется».

В настоящее время «средний возраст работников по отрасли стал меньше 44 лет». «Два года назад этот показатель составлял 47 лет», – напомнил Ю. Макаров. – Тот запас прочности отрасли, который был заложен в период ее развития, позволил ей выжить в сложный период и приступить к реализации новых проектов на новом технологическом уровне». Начальник управления предупредил, что «нельзя все время испытывать отрасль на прочность». В целом в настоящее время «у нас есть полное взаимопонимание со структурами власти, и мы можем идти вперед с учетом имеющихся финансовых возможностей». – И. Б.

✓ 17 февраля генеральный директор Воронежского механического завода (ВМЗ) Александр Бондарь сообщил, что в 2009 г. предприятие на треть увеличит выпуск ракетных двигателей, а общий объем производства возрастет до 4 млрд руб.

«На предприятии освоен выпуск камеры сгорания для нового ракетного двигателя РД-191, который будет использоваться на универсальном ракетном модуле УРМ-1 в составе нижних ступеней РН нового семейства «Ангара». Это экологически чистый двигатель, который должен прийти на смену используемым в РН «Протон». Первый образец камеры сгорания изготовлен, и в начале лета 2009 г. сам двигатель должен быть передан на огневые испытания», – сообщил А. Бондарь.

Одновременно с ростом выпуска продукции для космоса в этом году на ВМЗ также расширяется производство изделий для других отраслей промышленности. На предприятии увеличивается изготовление современного оборудования для компании «РЖД» и нефтегазового комплекса. В этой связи руководитель предприятия отметил, что «для реализации плана наращивания выпуска продукции на ВМЗ разработана программа технического перевооружения производства. Необходимо резко повысить производительность труда, снизить себестоимость выпуска продукции, что в конечном счете позволит получить конкурентоспособные по цене и качеству изделия», – заявил А. Бондарь. – И. Б.

Внимание, поправка!

В НК № 2, 2009 в статье С. Шамсутдинова «Сергей Савельев назначен заместителем руководителя Роскосмоса» (с. 42) в биографии А. И. Медведчикова допущена ошибка. Александр Иванович родился не в 1945 г., а в 1946 г. Кроме того, помимо указанных наград, он является лауреатом премии Ленинского комсомола (1972), награжден советским орденом Трудового Красного Знамени (1986) и российским орденом Почета (1996). Является Кавалером ордена Почетного легиона (2003, Франция). Редакция НК приносит извинения А. И. Медведчикову за допущенные неточности.

Страсти вокруг бюджета NASA

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

26 февраля новая администрация Барака Обамы представила общие параметры проекта бюджета США на 2010 финансовый год (1 октября 2009 г. – 30 сентября 2010 г.). Не то подробнейшее обоснование госрасходов, которое в обычные годы вносится в Конгресс в начале февраля, а лишь общие суммы доходов и расходов и разбивку их по ведомствам. В условиях смены власти для подготовки полного проекта потребуется несколько дополнительных недель, а сейчас этот процесс осложнен еще и крайне неблагоприятной общей ситуацией. «Мы начинаем 2009 год в разгар кризиса, подобного которому мы не видели никогда в жизни», – говорится во вступительном обращении нового президента.

Невзирая на кризис, NASA должно получить весьма солидную сумму – 18.7 млрд \$. Кристофер Сколезе, исполняющий обязанности администратора NASA, в своем заявлении от 26 февраля выразил удовлетворение таким предложением, назвал его «ответственным» и обеспечивающим глобальное лидерство США в области космических исследований и исследований Земли из космоса.

В материалах Бюджетного управления Белого дома содержится табличка финансирования NASA в 2006–2010 гг. (вверху). Сумма, показанная в ней для 2009 ф. г., соответствует средствам, выделенным NASA на вре-

Финансовый год	Сумма, млрд \$
2006	16.7
2007	16.3
2008	17.2
2009	17.8
2010	18.7

менной основе законом P.L. 110-329 (HK №12, 2008), – 17844.0 млрд \$. (Окончательное определение бюджета NASA на 2009 ф. г. было сделано лишь законом P.L. 111-8, подписанным Обамой 11 марта; сумма оказалась немного меньше – 17782.4 млрд \$.) В последней строке показан бюджетный запрос на 2010 ф. г.

На этом можно было бы и закончить, если бы не одно «но». В сопроводительном тексте Управления бюджета говорится, что проект «предоставляет для NASA 18.7 млрд \$, что в сумме с 1 млрд \$, выделяемым NASA по Закону о восстановлении, будет более чем на 2.4 млрд \$ больше, чем уровень 2008 г.».

При невнимательном прочтении кажется (и многие СМИ на это «купились»), что бюджет NASA будет увеличен на 2.4 млрд \$. Но это не так! Во-первых, почему-то за базу для сравнения взят не текущий 2009 ф. г., а уже давно закончившийся 2008-й. Во-вторых, даже если уточнить расчет, взяв за основу строку 2009 года, ни о каком приросте на 1.8 млрд не может идти речи. И вот почему.

Дополнительный миллиард для NASA выделяется в рамках «антикризисного» пакета Обамы, утвержденного законом P.L. 111-5 (American Recovery and Reinvestment Act of 2009) от 17 февраля 2009 г. Это – разовая компенсация, идею которой выдвинула в свое время сенатор Барбара Микулски и которая должна хотя бы частично возместить NASA расходы на модернизацию шаттлов после гибели «Колумбии». Фактически в Законе о восстановлении эта сумма распределена по нескольким разделам бюджета NASA (см. таблицу внизу).

Разовая компенсация вообще не должна учитываться при сравнении бюджетов и выявлении тенденций. А уж если ее учитывать, то надо прибавлять эти средства к тому году, на который они выделены, а Закон о восстановлении выделяет дополнительные деньги «на финансовый год, заканчивающийся 30 сентября 2009 г.». Следовательно, в текущем 2009 ф. г. NASA получит в общей сложности 18784.4 млрд \$, и никакого прироста бюджета 2010 ф. г. по сравнению с этой суммой не предполагается вообще.

Направление	Финансирование, млн \$			
	Запрошено на 2009 ф.г.	Выделено по закону P.L. 110-329	Выделено по закону P.L. 111-8	Выделено по закону P.L. 111-5
Космическая наука	4441.5	4552.9	4503.0	+400.0
Авиация	446.5	500.0	500.0	+150.0
Освоение космического пространства	3500.5	3530.5	3505.5	+400.0
Образование	115.6	130.0	169.2	-
Эксплуатация шаттлов и МКС	5774.7	5774.7	5764.7	-
Обеспечивающие программы	3299.9	3320.4	3306.4	+50.0
Управление генерального инспектора	35.5	35.5	33.6	+2.0
Всего	17614.2	17844.0	17782.4	+1002.0

ЛЮБИТЕЛИ АСТРОНОМИИ ВСТРЕЧАЮТСЯ ЗДЕСЬ

АСТРОФЕСТ



XI Всероссийский фестиваль любителей астрономии и телескопостроения
24–26 апреля
подмосковье

2009

- лекции
- общение
- конкурсы
- доклады
- знакомства
- наблюдения
- мастер-классы

организатор

АСТРОФЕСТ

www.astrofest.ru

(495) 254-30-61, 544-71-57

партнеры
фестиваля

ТЕЛЕСКОПЫ
ОРАНЖИ

www.oranji.ru

DEEPSKY

при поддержке

АСТРОНИКА

информационная поддержка

Популярная
Механика

НОВОСТИ
КОСМОНАВТИКИ

ВСЕЛЕННАЯ
ПРОСТРАНСТВО • ВРЕМЯ

Астрофорум

В мире науки

НАУКА И ЖИЗНЬ

П. Шаров.
Новости космонавтики

26 февраля в Институте медико-биологических проблем РАН были объявлены имена участников основного экипажа предварительного 105-суточного эксперимента по российскому проекту с международным участием «Марс-500» (НК №1, 2008).

Как и было запланировано, он будет состоять из шести человек. Это четверо россиян: Сергей Рязанский, Олег Артемьев, Алексей Шпаков, Алексей Баранов и двое европейцев – Сирилл Фурнье (Франция) и Оливер Кникель (Германия). Все ожидали, что в экипаж войдет женщина, но по определенным причинам руководство проекта сочло нужным пока оставить ее «в запасе».

Мероприятие носило неофициальный характер. По сути это была встреча с информационными партнерами, которые подписали договор с ИМБП и обязались освещать события по проекту «Марс-500» (НК является одним из них). Ее организовали, чтобы сообщить журналистам, на какой стадии находится проект, и ответить на все интересующие вопросы.

Директор ИМБП, член-корреспондент РАН, профессор, д. м. н. И. Б. Ушаков рассказал: «Первый этап по «Марсу-500» у нас был технический: состоялся 14-суточный эксперимент в конце 2007 г. А на этом, втором, этапе мы отработаем научные и концептуальные этапы и, естественно, все медико-биологические вопросы. Все это поможет нам лучше спланировать основной 520-суточный эксперимент, который ориентировочно начнется в конце 2009 г. или в начале 2010 г. Не могу не сказать о постоянном, я бы сказал, ежеминутном внимании, которое уделяет нашей работе Российская академия наук в лице ее президента академика Ю. С. Осипова и особенно – нашего научного руководителя, академика А. И. Григорьева, нынешнего вице-президента РАН. Также чувствуется постоянное внимание по техническим вопросам со стороны Роскосмоса и тот интерес, который проявляется в лице Министерства здравоохранения, а именно – Федерального медико-биологического агентства».

Научный руководитель проекта «Марс-500» – заместитель директора ИМБП по науке, профессор, космонавт-исследователь Борис Моруков – представил шестерых добровольцев из России: Сергея Рязанского, Олега Артемьева, Марину Тугушеву, Алексея Баранова, Алексея Шпакова и Сергея Спицу.



Фото П. Шарова

MARS 500 Утвержден экипаж второго этапа

В ноябре они прошли медицинскую комиссию, а в декабре (вместе с четырьмя добровольцами из Европы) были утверждены медицинской экспертной комиссией для прохождения подготовки к эксперименту. Представляя каждого кандидата, Б. В. Моруков акцентировал внимание на его роде деятельности и конкретной специализации (более подробно в НК №2, 2009, с. 26).

Глава Департамента ЕКА по научной эксплуатации МКС Мартин Целл (Martin Zell) отметил значимость эксперимента для Европы: «Для нас большая честь принимать участие в этом эксперименте вместе с ИМБП. Мы уже имеем опыт блестящего сотрудничества с ИМБП и с другими [космическими] организациями в России, и сегодня я вижу еще более широкие перспективы для развития такого сотрудничества в будущем под руководством академика Ушакова, с которым мы только что об этом беседовали».

Я хотел бы подчеркнуть важность эксперимента «Марс-500» для ЕКА, потому что в его рамках моделируется пилотируемый полет на Марс, и это чрезвычайно важно с точки зрения освоения космоса. Такой эксперимент является значительным шагом в подготовке полетов к другим планетам, в этом и заключается одна из важнейших целей Директората пилотируемых полетов ЕКА. Мы считаем, что, используя возможности МКС в полной мере, надо ставить перед собой новые цели, которые пойдут еще дальше, и такой задачей является переход от околоземных орбит к полетам на Луну и Марс.

К этой цели мы идем «плечом к плечу» с ИМБП, тесно сотрудничая. Совместная подготовка по проекту «Марс-500» началась еще в 2004 г. Мы получили огромное множество заявок, произвели тщательный отбор кандидатов, и сегодня я смогу представить вам четырех добровольцев от ЕКА, которые примут участие в предстоящем этапе реализации проекта – в 105-суточном эксперименте». Затем М. Целл представил четырех кандидатов из Европы –

С. Фурнье, А. Гайара, С. Мабилотта (Франция) и О. Кникеля (Германия) – и, так же как Борис Моруков, подробно рассказал о каждом.

Журналистам предоставили возможность задать вопросы руководителям проекта «Марс-500».

Одним из первых прозвучал вопрос, нужно ли вообще сейчас проводить столь сложный эксперимент на Земле по отработке пилотируемого полета на Марс, если в Федеральной космической программе на 2006–2015 гг. он не прописан и неизвестно, будет ли он внесен в новую национальную программу.

Микрофон взял И. Б. Ушаков: «Это действительно очень важный вопрос. Но я хотел бы нацелить ваше внимание не на проблемы обсуждения, безусловно, очень важных государственных программ, которым мы следуем, а на те научные составляющие, без которых реализация ни одной программы невозможна. Программы будут корректироваться, и рано или поздно те эксперименты, которые мы задумываем и проводим, помогут нам при решении как российских, так и международных исследовательских задач. Я хочу призвать вас к обсуждению именно этого ближайшего эксперимента и поговорить о том, что еще можно сделать на подготовительном этапе. Ведь решение уже принято, в том числе и о проведении 520-суточного эксперимента».

Очень важным и актуальным оказался вопрос, каким руководители проекта «Марс-500» видят решение проблемы имитации таких факторов, как невесомость и радиация. На Земле промоделировать эти условия в течение длительного времени (особенно невесомость) – большая проблема, однако при реальном пилотируемом полете к Марсу от них космонавтам никуда не деться. Б. В. Моруков попытался разъяснить собравшимся, что имитацию длительной невесомости на Земле действительно провести невозможно, но он привел пример российского космонавта Валерия Полякова, который в 1994–1995 гг. провел на

▲ Фото в заголовке: Экипаж 105-суточного эксперимента. Стоят: Алексей Баранов, Сергей Рязанский, Оливер Кникель, Олег Артемьев; сидят: Сирилл Фурнье и Алексей Шпаков

Структура научных исследований для 105-суточной изоляции

Направление исследований	Количество проектов			Всего
	Российские проекты	Иностранные проекты ЕКА	Другие страны	
Клинико-физиологические и физиологические исследования	18	1	4	23
Психологические и психофизиологические исследования	13	10	5	28
Биохимические, иммунологические и биологические исследования	11*	2	2	15
Микробиологические и санитарно-гигиенические исследования	5	–	1	6
Операционно-технологические эксперименты	3	–	–	3
Всего	51	13	12	76

* В том числе один научный проект Республики Беларусь.



Фото О. Волошино, ИМБП

▲ Оливер Кникель во время прохождения тщательного медицинского отбора

станции «Мир» почти полтора года. Это вселяет надежду на то, что невесомость не будет представлять угрозу для жизни экипажа, даже при таком длительном пребывании в ней.

Что же касается радиации, то тут действительно существует опасность для здоровья участников эксперимента, поэтому в ИМБП в настоящее время проводится эксперимент «Гамма-бриз». Его цель – изучение воздействия хронического и острого радиационного облучения на живые организмы. В качестве объектов выбраны обезьяны (макаки-резус). Опыт работы с ними еще по советской программе «Бион» вселяет надежду, что исследователям удастся получить важные научные данные. По словам Б. В. Морукова, животные ведут себя адекватно. Их обучают всяким интересным и полезным вещам, например работе на компьютерах.

«Эксперимент с обезьянами, состоящий из нескольких серий, уникален по задачам и важности и не уступает 105-суточному эксперименту с людьми», – заявил Борис Моруков. Самой сложной задачей, по его словам, было воспроизвести в наземных условиях излучение с теми же особенностями, которые космонавты будут испытывать во время межпланетной экспедиции. Для этих целей в ИМБП создан моделирующий стенд. В ходе кратковременных, от 14 до 30 суток, сеансов ученые экспериментальным путем (по спектру) подбирают адекватную дозу облучения, чтобы затем исследовать возможные изменения в организмах животных. Исходя из того, что эти изменения могут проявиться не сразу (возможно, даже в следующем поколении), эксперимент может продлиться несколько лет.

Экипаж марсианского корабля в реальном полете будет подвержен т. н. эргономическому риску. Эргономическим (отсроченным) компонентом риска в космической радиобиологии называют изменения в высшей нервной деятельности человека под воздействием радиации, которые приводят к нарушению его работоспособности спустя длительное время. Поэтому для его оценки на фоне постоянного радиационного облучения будет проведено несколько сеансов острого облучения в дозе по 50 сантисиверт (а не по 15 сЗв, как это установлено нормативом для космонавтов).

В ходе эксперимента «Гамма-бриз» ученые проведут клинико-физиологические исследования, изучат изменения в высшей нервной деятельности животных и проследят, насколько сохраняется работоспособность приматов, подверженных этому облучению. К настоящему времени уже прошли несколько кратковременных экспериментов с острым облучением обезьян.

Вообще, «изюминкой» проекта «Марс-500» являются не только научные эксперименты, где основным объектом изучения будет человеческий фактор, но и проверка технических и эксплуатационных характеристик систем модулей наземного комплекса. Ведь если сравнивать автономный межпланетный полет с орбитальным, можно выделить принципиальные отличия, которые должны быть тем или иным способом смоделированы при наземной пилотируемой экспедиции к Марсу. Вот главные из них:

- ❖ Невозможность пополнения ресурсов (пища, вода, средства очистки атмосферы, аппаратура, оборудование и запчасти, одежда, обувь, постельное белье, средства оказания медпомощи, лекарства, средства сангигиены, источники информации и др.);

- ❖ Невозможность получения помощи с Земли, включая срочное возвращение;

- ❖ Самоуправление экипажа в условиях снижения оперативного и социального контроля Земли, предполагающее:

- 1 самоконтроль всей жизнедеятельности экипажа, включая контроль состояния здоровья, психологического состояния и работоспособности;

- 2 самостоятельное принятие решений;

- 3 самостоятельное решение возникающих проблем.

- ❖ Ограничение в оперативном получении информации с Земли;

- ❖ Задержка прохождения сигнала;

- ❖ Ограничение объемов коммуникации;

- ❖ Посадка на незнакомую планету и взаимодействие двух выполняющих различные функции групп – осуществляющей высадку и остающейся на орбите;

- ❖ Специфика нештатных ситуаций:

- 1 дефицит или полное отсутствие необходимого ресурса;

- 2 полное отсутствие связи с Землей;

- 3 полная или частичная потеря работоспособности отдельных членов экипажа в связи с болезнью, травмой, конфликтом;

- 4 нарушение межличностного взаимодействия вследствие неразрешимого конфликта.

Впервые испытатели будут поставлены в такие условия, когда нужно будет ориентироваться главным образом только на себя и

на свой коллектив. И в этом плане «Марс-500» является самым беспрецедентным космическим проектом, на который ученые возлагают большие надежды.

На встрече также был разъяснен вопрос, планирует ли ЕКА провести новый набор к 520-суточному или в нем будут принимать участие эти же добровольцы. Мартин Целл сказал: «После специальной процедуры отбора, которая у нас уже состоялась к 105-суточному эксперименту, мы можем предложить четырех кандидатов. Двое будут участниками, а двое останутся в запасе. Мы подождем завершения эксперимента: надо посмотреть, какие впечатления будет у участников, какие мнения будут у запасных, и затем уже будем принимать решение по следующему этапу исходя из полученного опыта.

В принципе, у нас есть три варианта: каждый из них пока остается открытым. Либо это будут те же два участника, которые отобраны для 105-суточного эксперимента, либо это будет один участник основного экипажа и один запасной, либо третий вариант – оба запасных, которые не участвовали в предварительном эксперименте.

Вообще, что касается запасных участников (дублеров), то, по словам главного менеджера проекта «Марс-500» Марка Белаковского, скучать им не придется. «Да, внутрь они войти не смогут – «корабль улетел». Но будут включены в дежурные бригады, будут участвовать в контакте с основным экипажем с точки зрения психподдержки, а также содействовать проведению тех или иных научных экспериментов, а их у нас более 70. Поэтому нагрузка на «дублеров» тоже будет внушительной.

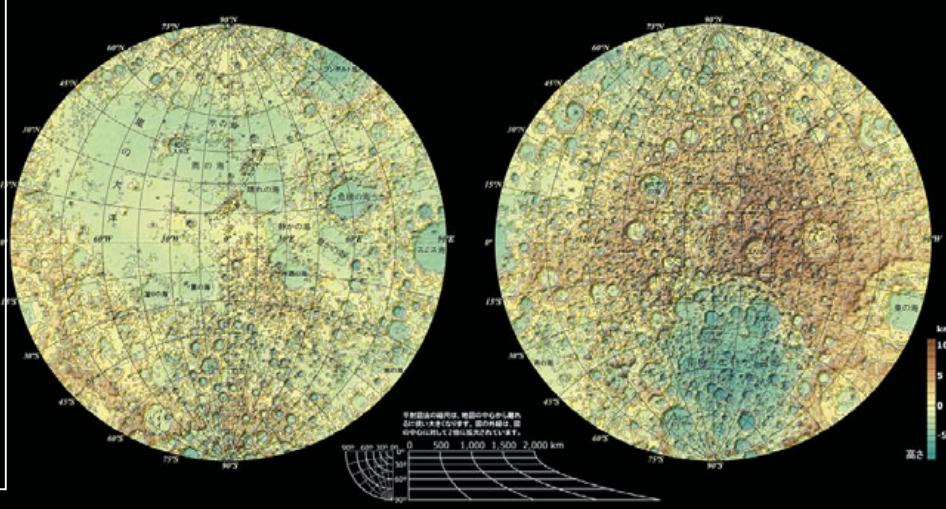
М. С. Белаковский осветил и финансовую сторону вопроса, а именно – сколько получат участники эксперимента. Эта сумма согласована между ИМБП и ЕКА, и она будет одинаковой для всех. Ее эквивалент составляет 15 500 евро. Как сообщил Марк Белаковский, кроме этой базовой суммы будут еще и бонусы, размер которых зависит от качества и результатов выполненных научных экспериментов. Однако он акцентировал внимание на том, что мотивация здесь далеко не только денежная: «Помимо материальной стороны вопроса, это известность, возможность продвижения по службе, получение уникальных результатов и, наконец, большая честь участвовать в таком уникальном международном проекте».

Посадка экипажа в медико-технический экспериментальный комплекс ИМБП запланирована на 31 марта.

▼ Во время «выживания» в подмосковном лесу



Фото О. Волошино, ИМБП



За завесой вечной тьмы...

И. Соболев, П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Начало XXI века... На окололунной орбите впервые одновременно работают три автоматические станции, принадлежащие трем разным странам, – индийская, китайская и японская. Остальные заинтересованные государства, включая обе «лунные» сверхдержавы 1950-х – 1970-х годов, пока лишь готовят к запуску свои новые аппараты, а на данном этапе участвуют в научных программах как разработчики бортовых приборов и научных инструментов. Впрочем, и при таком подходе удается получать весьма интересные результаты.

Кагуя: затмение и топосъемка

10 февраля 2009 г. с борта японского зонда Кагуя с использованием камеры HDTV удалось получить уникальные снимки солнечного затмения. У нас на Земле диск светила закрывается Луной и по поверхности Земли движется лунная тень, а в этом случае все было наоборот – находясь на окололунной орбите, аппарат вошел в тень Земли и наблюдал появление Солнца из-за диска нашей планеты. Увидеть затмение полностью не получилось, так как наблюдение началось в момент восхода Земли над лунным горизонтом, и на первых снимках солнечный диск оказался закрыт сразу двумя небесными телами! По утверждению специалистов JAXA, эти изображения уникальны тем, что впервые с орбиты Луны удалось снять так называемое «бриллиантовое кольцо» – светлую полосу земной атмосферы вокруг темного диска.

Впрочем, это наблюдение скорее относится к категории «космического искусства», чего вовсе не скажешь о другом итоге работы японского зонда, уже имеющем вполне осязаемое практическое значение: 13 февраля были опубликованы результаты исследований Кагуя в области глобальной лунной топографии.

За период с 30 декабря 2007 г. по 30 ноября 2008 г. с помощью высотомера LALT получено около 11 млн измерений – на два порядка больше, чем в любом из имевшихся ранее исследований. По этим данным построена топографическая модель Луны с пространственным разрешением 0.5° при радиальной ошибке порядка 4 м.

В частности, удалось установить, что самой высокой точкой лунной поверхности яв-

ляется южный вал бассейна Дирихле – Джексон (158.64°з.д., 5.44°с.ш., высота +10.75 км), а самой низкой – дно кратера Антониади (172.58°з.д., 70.43°ю.ш., глубина -9.06 км). Обе «экстремальные» точки находятся на обратной стороне Луны, а разница между ними по высоте составляет 19.81 км, что существенно превышает предыдущие оценки. Уточнен средний радиус Луны, который оказался равен 1737.15 км (экваториальный – 1738.64, полярный – 1735.66 км).

Сообщается также, что к моменту окончания 31 октября 2008 г. основной программы работы комплекса «Кагуя» с помощью камеры TC снято с разрешением 10 м свыше 95% лунной поверхности. Оставшиеся 5% планируется доснять в ходе исследований по дополнительной программе до августа 2009 г.

Японским ученым удалось также существенно улучшить модель гравитационного поля Луны. Необходимые данные радиоконтроля положения и движения «Кагуи» над невидимой стороной Луны собирались с помощью спутника-ретранслятора Okina (Rstar), отделенного от основного аппарата в октябре 2007 г. (НК № 11 и № 12, 2007).

Субспутник и сам «познал на себе» особенности гравитационного поля Луны: не имея двигательной установки для коррекции орбиты, 12 февраля 2009 г. он врезался в лунную поверхность.

Chandrayaan-1: полярные кратеры

Тем временем американским специалистам, работающим с радаром Mini-SAR на борту индийской станции Chandrayaan-1, удалось впервые заглянуть внутрь самого холодного и темного лунного кратера. Понятно, что цель наблюдений была выбрана не «просто так» – лишь в таких затененных местах, скрытых от солнечного излучения и связанного с ним нагрева, как южнополярный кратер Хейуорт (Haworth), ученые надеются обнаружить запасы водяного льда. От их наличия или отсутствия зависит сама концепция будущего освоения Луны.

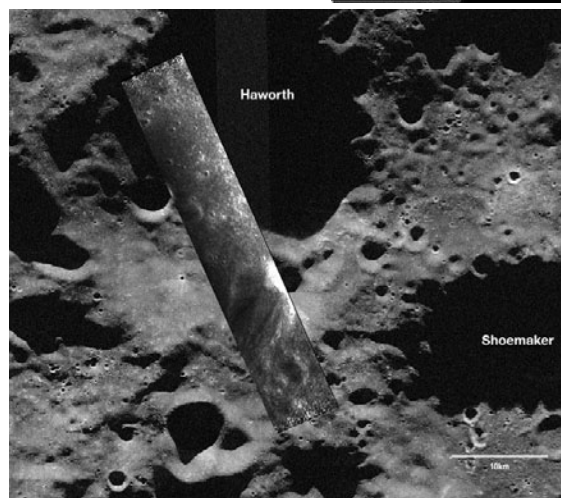
На радиолокационные снимки, полученные 17 ноября 2008 г. и опубликованные 16 января 2009 г., попали два объекта – часть кратера Хейуорт (фото справа), расположенного около южного полюса Луны, и западный вал ударного кратера Сирс (Seares) около северного полюса.

Второе изображение, как несложно увидеть, скомбинировано из двух «полосок» и покрывает участок длиной 80 и шириной 20 км. А на первом снимке для наглядности изображение Mini-SAR длиной 50 км и шириной 18 км наложено на снимок того же региона, полученный ранее на наземном радиотелескопе обсерватории Аресибо в Пуэрто-Рико. На малой дистанции орбитальный радар массой всего 8.77 кг дает куда более детальную «картинку», чем радиотелескоп Аресибо с антенной диаметром 305 м! Яркие участки на снимке, по словам научного руководителя Mini-SAR Бенджамина Басси (Benjamin Bussey) из Лаборатории прикладной физики Университета Джонса Хопкинса, соответствуют участкам поверхности, имеющим повышенную шероховатость либо уклон в направлении к КА.

Стоит добавить, что японская Кагуя также попыталась «заглянуть» камерой TC на дно 21-километрового южнополярного кратера Шеклтон, слегка подсвеченное рассеянным солнечным светом, отраженным от части внутреннего склона вала. Несмотря на то что температура на дне Шеклтона не поднимается выше 90 К, никаких признаков льда в кратере увидеть не удалось.

Действительно ли в лунных полярных кратерах имеются подповерхностные запасы воды? Для ответа на этот вопрос потребуются дальнейшие съемки с помощью радара, который в ближайшие несколько месяцев должен пройти полную калибровку. Пока же ясно, что Mini-SAR способен с окололунной орбиты высотой 100 км получать снимки с разрешением до 150 м.

По материалам JAXA и NASA



А. Ильин.
«Новости космонавтики»

Рассвет у Марса

АМС Dawn («Рассвет»), запущенная 27 сентября 2007 г., миновала критическую точку своего путешествия, совершив 18 февраля 2009 г. гравитационный маневр у Марса. Станция должна прибыть в к Весте в 2011 г., причем Dawn не просто пройдет мимо этой промежуточной точки назначения, но и выйдет на орбиту вокруг астероида. Проработав на ней более полугодя, АМС продолжит дальнейший полет к Церере. Достигнуть «астероида №1» станция должна в 2015 г.

Ключевым элементом миссии Dawn является использование электрореактивной ДУ, обеспечивающей продолжительный разгон аппарата в ходе межпланетного полета. Dawn – один из первых аппаратов, на котором такая ДУ используется как штатная система. Американская АМС Deer Space 1, на которой она была отработана, имела статус экспериментальной, как и европейская SMART-1. Только японцы рискнули сразу запустить свой КА Hayabusa с обширной научной программой.

В состав электрореактивной ДУ АМС Dawn входят три двигателя NSTAR производства L-3 Electro Technologies Inc. с регулируемой тягой в диапазоне от 19 до 92 мН (1.9–9.4 гс) и энергопотреблением до 2.3 кВт. Они установлены в нижней части аппарата: один вдоль оси, еще два – на «передней» и «задней» панелях.

10 октября 2007 г. успешно завершилось тестирование «осевого» двигателя станции. Весьма эмоционально прокомментировал этот этап полета менеджер проекта Кеюр Пател (Keyur Patel): «Dawn – наш ребенок, который в эти выходные сделал первый шаг». Проверка ДУ была закончена в ноябре 2007 г. Все три двигателя показали себя с лучшей стороны, и уже 17 декабря начался штатный разгон станции. Параллельно проводились и проверки научного оборудования, главной антенны. Была проведена загрузка на борт новой версии программного обеспечения – для исправления ошибки в ПО, обнаруженной вскоре после запуска.

15 января 2008 г. разгон пришлось прервать на пять суток из-за воздействия космических лучей на электронные компоненты АМС. Необходимые доработки софта были произведены, и 22 января началось его об-

новление. На время загрузки и установки нового ПО разгон станции был прерван еще раз, на этот раз на три дня.

После вынужденных перерывов медленный разгон станции и тестирование систем продолжились. 31 октября 2008 г. необходимая скорость для достижения первой цели долгого полета была набрана, и двигательная установка АМС выключилась.

Когда была определена новая орбита АМС, выяснилось, что вместо полета на заданном расстоянии от планеты Dawn попадает в Марс. Поэтому 20 ноября с помощью ЖРД №1 была проведена коррекция ТСМ-1. Приращение скорости составило всего 0.60 м/с, но этого было достаточно, чтобы направить аппарат по заданной траектории.

И вот 18 февраля 2009 г. в 00:27:58 UTC станция прошла над поверхностью планеты на минимальной высоте 542 км и на скорости 5.31 км/с. Гелиоцентрическая скорость аппарата в результате полета увеличилась с 25.5 до 26.6 км/с. Гравитация Красной планеты изменила орбиту АМС, подняв апоцентр и направив станцию дальше от светила. Маневр также изменил наклонение орбиты к эллиптике более чем на 5°, и теперь плоскость орбиты АМС совпадает с плоскостью орбиты Весты.

Помощь Марса позволила сэкономить десятки килограммов ксенона и в конечном итоге снизила общую стоимость проекта. Кстати, до встречи с Марсом двигатели работали около 270 дней, израсходовав приблизительно 72 кг ксенона и прибавив к скорости аппарата около 1810 м/с.

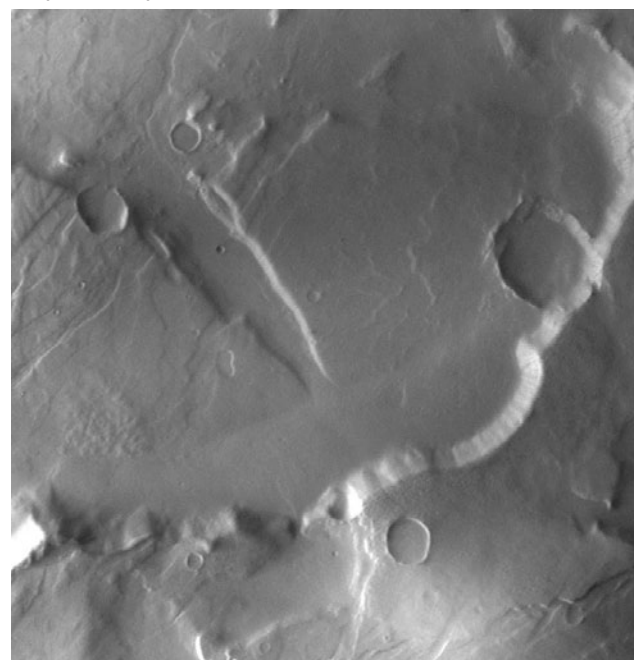
Ученые собирались использовать сближение с Марсом для опробования и калибровки научной аппаратуры АМС перед ее «боевым» применением. Научная аппаратура станции должна была измерить потоки нейтронов и гамма-излучения и получить изображения в видимом, ультрафиолетовом и инфракрасном диапазонах. Полученную информацию предполагалось сравнить с данными других АМС, находящихся на орбитах спутников Марса. «Каждый раз, сравнивая различные наборы данных, можно обнаружить что-то новое», – говорит Том Преттиман (Tom Prettyman), научный руководитель детектора гамма-лучей и нейтронов GRaND (Gamma Ray and Neutron Detector).

Dawn подходил к Марсу с неосвещенной стороны, и поэтому основные наблюдения должны были состояться на отлете. 17 февраля в 21:57 UTC аппарат начал запрограммированный разворот, после которого Земля могла лишь следить за его состоянием, получая техническую телеметрию через вспомогательные антенны. Операторы увидели, что через 20 мин после минимального сближения из-за глупой ошибки в софте (не был сброшен сигнал негодности звездного датчика, сформированный в непосредственной близости от Марса) произошел переход в безопасный режим. Вся дальнейшая программа наблюдений была прекращена.

К нормальной «жизни» Dawn смогли вернуть через двое суток. Представленная ниже фотография – один из немногих кадров, которые все-таки удалось сделать в ходе встречи с Марсом.

Инженеры снова включают двигатели АМС в середине июня, и Dawn продолжит долгий путь к Весте. Чтобы выйти к астероиду, двигатели станции будут работать более 720 дней.

▼ Этот снимок, сделанный в ближней ИК-области с целью калибровки, показывает эродированную и кратерированную поверхность северо-западной части Земли Темпе



Сообщения

✓ 23 февраля около 12:25 UTC на американской АМС Mars Reconnaissance Orbiter произошел сбой, который повлек перезагрузку бортового компьютера и перевод зонда в защитный режим. В данном режиме MRO поддерживает минимальную функциональность, передает служебную телеметрию на скорости 40 бит/с и, естественно, не ведет никаких научных исследований. В тот же день специалисты восстановили высокоскоростную радиолинию и выяснили, что сбой стал следствием кратковременного скачка энергопотребления. Инженеры полагают, что в действительности аппарат попал под удар высокоэнергичной частицы, из-за которого был сформирован ложный сигнал продолжительностью всего 9 мксек. Уже в начале марта MRO удалось вернуть к выполнению научной программы по исследованию Марса и его атмосферы.

Параметры орбиты КА Dawn до и после маневра у Марса

Дата	i	Rp, а.е.	Ra, а.е.	P, суток
03.02.2009	1.840°	1.233	1.685	643.75
05.03.2009	6.156°	1.371	1.845	744.58

New Horizons: треть пути пройдено

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Вот уже четвертый год американская автоматическая межпланетная станция New Horizons (НК №3, 2006) летит к Плутону. В конце 2008 г., преодолев около 2 млрд км, аппарат оставил за собой треть дистанции до этой карликовой планеты, а 18 марта 2009 г. аппарат отмерит и одну треть часть времени в пути.

Напомним, что КА New Horizons был запущен 19 января 2006 г. с мыса Канаверал с помощью тяжелой PH Atlas V и разгонного блока Star 48B. В результате АМС приобрела расчетную орбитальную скорость 16,2 км/с, что стало своеобразным рекордом: впервые космический аппарат «разогнали» у Земли так, что уже после этого он был способен покинуть пределы Солнечной системы.

В настоящее время еще четыре КА имеют подобные скорости – это американские Voyager 1 и 2, исследующие границы Солнечной системы, а также Pioneer 10 и 11, уже закончившие свою работу. Отличие состоит в том, что они получили такое приращение лишь после пролета Юпитера, а Pioneer 11 – только после Сатурна. Интересный парадокс: имея рекордную орбитальную скорость, New Horizons никогда не обгонит ни один из вышеперечисленных аппаратов. И дело здесь не в том, что они все летят в разных направлениях, а именно в гравитационных маневрах «Вояджеров» и «Пионеров». Хотя New Horizons и прошел мимо Юпитера, но большого приращения скорости не получил – расстояние было довольно большим.

Руководители проекта условно поделили весь «круиз» до Плутона на три этапа: первоначальный (2006–2008 гг.), промежуточный (2009–2011 гг.) и завершающий (2012–2014 гг.). Отсюда видно, что в январе завершился первоначальный и начался промежуточный этап полета станции. Какие итоги можно подвести за эти прошедшие три года?

А итоги очень даже результативные и положительные. За это время с КА была проведена большая работа. Вот вкратце то, из чего она состояла.

Во-первых, это довольно длительный и очень ответственный процесс приемки и калибровки научной аппаратуры, после чего была проведена полная проверка всех бортовых систем КА в автономном полете.

Во-вторых, многократно «апгрейдилися» бортовой компьютер КА и, согласно статистике, за три года полета он выполнил в общей сложности 443380 команд Земли.

В-третьих, был осуществлен пролет Юпитера (28 февраля 2007 г.), заложенный в основную программу полета. Он стал большим успехом для всей миссии и принес ученым много новой, ранее неизвестной информации о Юпитере и его ледяных лунах. Полученная информация расшифровывается до сих пор.

25 сентября 2007 г. была проведена коррекция траектории КА – первая после марта 2006 г. и совсем небольшая (2,2 м/с). После расшифровки траекторных данных специалисты заявили, что она была настолько вы-

веренной, что в ближайшие год-два проводить дополнительные коррекции нет смысла: станция идет точно по расчетному «пути» сближения с Плутоном.

2008 год был относительно спокойным в графике полета. Основная работа в этот период велась на Земле. Так, научная группа New Horizons вплотную занималась разработкой и созданием детального плана полета Плутона – программы из последовательности команд, которая была протестирована на имитаторе NHOPS. Он используется специалистами для отработки различных программ перед их загрузкой на борт станции. В мае был введен в строй новый имитатор NHOPS-2, который сможет частично разгрузить или полностью заменить NHOPS.

Что касается КА, то большую часть прошлого года (с 21 февраля по 2 сентября) New Horizons провел в «спящем» режиме. В середине мая станцию «разбудили» на две недели, чтобы провести ряд бортовых операций (в частности, перенацеливание остроуправленной антенны на Землю), а 3 июня опять погрузили в электронный «сон». Правда, 7 июля радиомаяк КА выдал «красный» сигнал. Пришлось связаться со станцией и ликвидировать последствия «зависания» бортового компьютера.

С сентября по декабрь КА «бодрился»: навигаторы проводили второй ежегодный цикл проверки станции АСО-2. 16 декабря 2008 г. New Horizons вновь перевели в спящий режим. Аппарат останется в состоянии «электронного сна» до июля 2009 г., когда будет «разбужен» для очередной проверки, которая продлится от четырех до шести недель. А пока ученые с помощью антенн Сети дальней связи раз в неделю принимают сигналы радиомаяка с борта аппарата и раз в два месяца снимают идущую на скорости 10 бит/с телеметрию, чтобы следить за состоянием станции.

Ближе к концу средней фазы полета научная группа New Horizons займется выбором объектов из пояса Койпера, которые должна исследовать станция. Для максимальной отдачи от эксперимента предстоит точно определить параметры их орбит и, прежде всего, найти наиболее подходящие из них для исследований.

В штате группы управления New Horizons сейчас всего 10 человек – как отмечает научный руководитель проекта Алан Стерн, это более чем в 10 раз меньше той численности персонала, которая требовалась «Вояджеру-2» во время полета от Урана к Нептуну. Поэтому уже сейчас ясно: научная группа New Horizons будет загружена до предела. Как заявляют навигаторы, за вторую «трехлетку» New Horizons преодолеет еще 10 а.е. и достигнет отметки 22 а.е. от Солнца, которая предполагается уже за орбитой Урана.

В январе 2012 г. станция вступит в главную фазу полета. В этот период также будут проводиться ежегодные «проверки здоровья» КА, сбор научной информации и коррекции траектории (если таковые потребуются). Будет принято окончательное решение по выбору объектов из пояса Койпера



для исследований, а также завершено планирование программы работ при пролете двойной системы Плутон – Харон. Кроме этого, предполагается выполнить большой объем работы по моделированию на имитаторах всех возможных нештатных ситуаций, которые могут возникнуть на борту КА в ходе пролета Плутона в 2015 г., с целью выяснить, насколько оперативно New Horizons сможет обнаружить неполадки и эффективно их устранить.

Главным «событием» на заключительном этапе полета станет, конечно же, «генеральная репетиция» самого пролета, запланированная на 2013 г., когда на борт New Horizons будет загружен весь девятидневный цикл команд, которые КА будет выполнять при сближении с Плутоном. Также будет проведена «контрольная» калибровка всей научной аппаратуры – она намечена на 2014 г.

В том же году должна состояться повторная (дублирующая) отработка плана встречи с Плутоном. Алан Стерн полагает, что от нее лучше отказаться (разумеется, при успешном завершении первой), чтобы сэкономить топливо и стоимость миссии в целом.

По материалам NASA, JHUAPL, SwRI

Сообщения

- ✓ Инфракрасное свечение атмосферы Венеры на высоте 110–120 км обнаружено с помощью спектрометра VIRTIS (Visible and Infrared Thermal Imaging Spectrometer), которым оборудован аппарат Venus Express. Об этом 28 февраля сообщила пресс-служба Европейского космического агентства. Как показали исследования, инфракрасное излучение связано с наличием в атмосфере планеты оксида азота. Подобное явление обнаружено впервые (в атмосферах Земли и Марса его зафиксировать не удалось) и, по мнению ученых, поможет более детально изучить атмосферу Венеры и происходящие в ней загадочные процессы. Согласно предварительным данным, свечение возникает в результате взаимодействия ультрафиолетового излучения Солнца и венерианской атмосферы. Под воздействием ультрафиолета образуются ионы, из которых затем снова формируются атомы и молекулы, при этом испускается инфракрасное излучение. Наблюдать свечение можно только на ночной стороне Венеры с помощью спектрометра, на дневной стороне его мешает обнаруживать солнечный свет. – А.И.

История пилотируемой космонавтики в живописи

А. Ильин.
«Новости космонавтики»
Фото И. Маринина

3 марта в выставочном зале Российской академии художеств состоялось открытие выставки произведений народного художника России **Юрия Васильевича Копейко** «Из истории пилотируемой космонавтики».

Много лет творческая судьба Юрия Васильевича связана с космической темой. Он оформлял книги о Юрии Гагарине, Германе Титове, Андрияне Николаеве и других космонавтах. Шесть раз ездил на Байконур. Видел старт ракеты с расстояния восемьдесят метров. За «космические» работы Юрий Васильевич избран действительным членом Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского.

Серия из 25 «космических» работ, представленных на выставке, выполнена художником за девять месяцев. В них Ю. В. Копейко отразил свой жизненный опыт, эмоции и впечатления, поэтому его работы «Поехали», «Ночной старт» и другие столь достоверны и искренни. По словам Юрия Васильевича, его любимая картина в космической серии – это «Байконур», написанная в память писателя Чингиза Айтматова.

Несколько картин мастера посвящены первому космонавту Юрию Гагарину, которому в этом году исполнилось бы 75 лет. Художник создал выразительные образы К.Э. Циолковского, С.П. Королёва и других ученых, внесших бесценный вклад в развитие космической науки.

Считая, что лунные экспедиции – одно из величайших достижений человечества, ряд работ Юрий Васильевич посвятил 40-летию первого полета американцев на Луну.

На открытии выставки присутствовали почетные гости, среди которых – президент Российской академии художеств – художник и скульптор Зураб Константинович Церетели, космонавт-художник Владимир Александрович Джанибеков и многие другие. Гости тепло поздравили Юрия Васильевича с новым циклом «космических» картин. Художник, в свою очередь, признался, что и сам был бы не прочь подняться в космос.

Помимо «космических» полотен, на выставке экспонировались пейзажи средней полосы России и зарубежных стран. Большой интерес посетителей вызвали пейзажные композиции, созданные в результате творческих путешествий по Китаю, Греции, Индии, Франции, Израилю. После поездки по святым местам родилась картина «Троица» («Вечная жизнь») и ряд работ с натуры.



СТРАНИЦА КОЛЛЕКЦИОНЕРА

Юрий Васильевич Копейко родился 22 декабря 1933 г. в Свердловске. В 1959 г. окончил Московский полиграфический институт. Народный художник РФ, действительный член Российской академии художеств, он принадлежит к числу видных современных иллюстраторов и оформителей книг, в основном детских.

Художника всегда увлекала литература, связанная с извечным стремлением человечества ко всему новому, необычному, тому, что движет научно-техническим прогрессом. Его творчество отмечено многими дипломами, премиями и наградами. Но в конце 1980-х – начале 1990-х годов Юрий Копейко, на первый взгляд, неожиданно оставляет книжную графику, целиком отдается живописи и за короткое время становится одним из признанных живописцев со своей манерой письма, стилистикой, своим видением окружающей действительности.



Сообщения

◆ 16 февраля Почта России выпустила в обращение почтовую марку, посвященную 100-летию со дня рождения летчика-испытателя, Героя Советского Союза Григория Яковлевича Бахчиванджи (1909–1943). Дизайнер миниатюры – Р.Г. Комса. Номинал марки – 10 рублей. Марки изданы в листах уменьшенного формата с оформленными полями. Тираж листа – 100 тысяч экземпляров. – К.И.

◆ Президент России Дмитрий Медведев поздравил с 70-летием летчика-космонавта, Героя Советского Союза Валерия Ильича Рождественского: «Вы посвятили свою жизнь исключительно важному для страны делу – освоению космоса... Уверен, что Вы еще немало сделаете для освоения околоземного пространства и подготовки нового поколения "покорителей Вселенной"», – говорится в поздравительной телеграмме, размещенной на сайте Президента. – К.И.



В феврале московское издательство ИПЦ «Маска» выпустило книгу Юрия Маркова «Антология космического юмора». На трехстах страницах автор в веселой форме описывает необычные ситуации, в которых оказывались творцы космической техники, космонавты, журналисты на протяжении 50 лет космической эры. Впервые в одной книге собраны практически все анекдоты на космическую тему.

Сборник проиллюстрирован веселыми фотографиями, шаржами, пародиями.

«Антология» издана тиражом менее 500 экземпляров на средства автора и поэтому сразу стала бестселлером.

Для приобретения книги обращайтесь в редакцию «Новостей космонавтики».

Первая доставка почтовой корреспонденции адресату, находящемуся в космосе, была осуществлена 16 января 1969 г. Им стал Владимир Александрович Шаталов, а первым космическим почтальоном – Евгений Васильевич Хрунов. Вот что писала об этом событии «Комсомольская правда» 21 января 1969 г.:

«14 января 1969 г. в 10 часов 39 минут по московскому времени с космодрома Байконур стартовал космический корабль «Союз-4», пилотируемый летчиком-космонавтом Владимиром Шаталовым.

Прошли всего лишь сутки, и мир узнал о новом старте. Космодром отправил в космический путь корабль «Союз-5» с экипажем из трех космонавтов – Борис Воинов, Алексей Елисеев и Евгений Хрунов. Космический корабль «Союз-5» шел на встречу с кораблем «Союз-4».

Проходят еще сутки, мир рукоплещет новому выдающемуся эксперименту в космосе. 16 января 1969 г. в 11 часов 20 минут по московскому времени успешно осуществлена ручная стыковка космических кораблей «Союз-4» и «Союз-5»...

Земляне Евгений Хрунов и Алексей Елисеев надели специальные скафандры и через люк орбитального отсека вышли поочередно в космическое пространство. После проведения целого ряда научных экспериментов в космосе космонавты перешли в космический корабль «Союз-4». Владимир Шаталов с земным радушием принял своих космических братьев, которые передали ему почту: газеты «Правда», «Известия», «Комсомольская правда», а также письма от родных и товарищей-байконурцев с родной планеты Земля. Этот трогательный момент получения почтовой корреспонденции наблюдали миллионы землян на голубых экранах телевизоров.



Космической почте – 40 лет

Светлой памяти
Владимира Комарова
посвящается

В беседе с журналистами Владимир Шаталов сказал: «Я был счастлив получить первую в мире космическую почту. К радости от встречи с Алёшей и Женей прибавилась радость от писем моих близких, друзей, руководителей космодрома. Стартовая команда даже стихи мне прислала. С интересом прочитал я и газеты».

Таким образом, 16 января 1969 г. стало Днем космической почты, а ее первым организатором стала наша страна. С тех пор космическая почта в СССР, а позднее и в России работала и работает регулярно. В июле 1975 г. «Союз-19» доставил корреспонденцию американскому экипажу «Аполлона», а с 1977 г. с космонавтами и с помощью автоматических грузовых кораблей «Прогресс» почта регулярно доставляется на орбитальные станции «Салют-6», «Салют-7», «Мир» и МКС. Кстати, на две последние станции почту привозили еще и на шаттлах.

Напомним, что способ доставки почтовой корреспонденции принято называть по виду транспортного средства: ямская почта, авиапочта, голубиная почта, пневмопочта и т.д. Ракетная почта, по-видимому, впервые была опробована в Австрии Фридрихом Шмидлем в феврале-марте 1931 г. Попытка организовать на государственном уровне доставку корреспонденции с помощью ракет была предпринята в 1939 г. Почтовые ракеты должны были летать с Кубы, где отдыхало тогда много американцев, в Соединенные Штаты. Правда, эта затея не получила своего развития как по техническим, так и по политическим мотивам, однако смелый эксперимент нашел свое отражение на кубинских почтовых марках.

Инициатором организации первой в мире космической почты был майор Виктор Иванович Васильев, служивший в РВСН на Байконуре. Вот что он рассказал:

«С детства я занимался коллекционированием почтовой атрибутики, в которой главное место занимали знаки почтовой оплаты (марки, блоки, конверты и др.). По окончании академии имени Можайского в 1959 г. я был направлен на НИИП-5 Минобороны, позже названный космодромом Байконур. Наряду с основной работой – испытанием боевых ракетных комплексов и ракетно-космических комплексов в отделе анализа летно-технических характеристик – я занимался и общественными делами, в частности организацией Общества филателистов. С одобрения руководства космодрома был открыт филателистический магазин-салон «Меркурий». При этом весьма символично в соответствии с нашей деятельностью выглядело соседство «Меркурия» с кинотеатром «Сатурн». Стал работать и клуб, объединивший увлеченных филателистов различных направлений и поколений.

Участвуя в космических запусках, мы жили в мире практической фантастики, связанной с освоением космоса. Но космонавты летали в космос и возвращались на тех же кораблях, и почтовую доставку осуществить было невозможно. Реально фантазируя, мы ждали своего часа. Ждали, когда в космосе появится адресат – получатель почтовой корреспонденции, к которому будет направ-

▲ Рисунок в заголовке: фотокопия конверта космической почты, доставленного Евгением Хруновым Владимиру Шаталову. Бортового штемпеля у Шаталова не было, и он написал на конверте «Борт корабля «Союз-4». 16.1.69» и поставил подпись. Оригинал конверта хранится в музее Звёздного городка.

COHETE POSTAL CUBANO



1939-1964

лен космический аппарат, и мы сможем доставить первую космическую почту.

Наконец такая возможность представилась. Стало известно, что в апреле 1967 г. в космос стартует корабль «Союз» с одним космонавтом на борту. Через сутки в космос отправится второй корабль с экипажем из трех человек. Еще через сутки второй корабль догонит первый и пристыкуется. Два члена экипажа через открытый космос перейдут из корабля в корабль и в нем вернуться на Землю. Таким образом, появляется реальная возможность доставить адресату, находящемуся в космосе, письма с Земли.

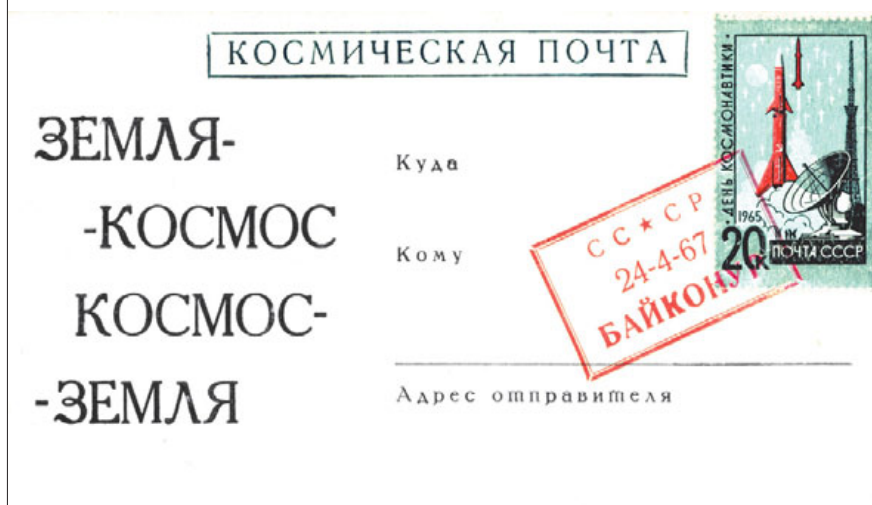
Мы начали готовиться. Необходимо было решить целый ряд непростых организационных вопросов. Главным был вопрос о соблюдении секретности. Оформляя почтовую корреспонденцию, конверты с марками мы должны были гасить штемпелем почтового отделения «г. Ленинск Кзыл-Ординской области». Но это являлось секретом – раскрывалось место дислокации космодрома. Особый отдел НИИП-5 пристально следил за этим. Такое положение даже тогда выглядело по крайней мере смешным, так как к тому времени и мы, и США уже имели спутники-разведчики с высокой разрешающей способностью. Другими словами, наши страны уже имели «замочную скважину» во все небо, и разглядеть такие объекты, как космодромы не представляло большого труда. Возможно, особый отдел имел какие-то другие причины для такого запрета, нам они не известны.

Для обхода обозначенной проблемы мы нашли неплохое решение. Мне пришла такая идея: на штемпелях обозначать не населенный пункт, а непосредственно саму планету Земля, с которой отправляется корреспонденция. Заказали местной типографии пробные экземпляры конвертов «Космическая почта», в левой части которых моя идея была воплощена следующими словами: «Земля – Космос», «Космос – Земля».

Таким образом, мы избежали нарушений секретности и, мысленно преодолев земное притяжение, вышли с почтовой связью в космос. Мы ждали, и вот наконец пуск стал реальным. На 17-ю площадку космодрома прибыли экипажи. На «Союзе-1» должен был лететь Владимир Комаров. На «Союзе-2» – Валерий Быковский, Евгений Хрунов и Алексей Елисеев. Прибыли и их дублиеры. Чтобы поставить космонавтам соответствующую задачу, я направился к заместителю главнокомандующего ВВС генерал-лейтенанту Николаю Петровичу Каманину, прибывшему на космодром во главе экспедиции Военно-воздушных сил. К сожалению, из-за личной антипатии мы общего языка не нашли, и он запретил мне отвлекать космонавтов и «заниматься ерундой».

Тогда я решил действовать нелегально: проник в строго охраняемую гостиницу «Космонавт» и зашел в номер В.М. Комарова. Эту встречу я помню до мелочей. Гостиничный номер очень скромный и уютный. Владимир Михайлович в общении прост, доступен, умеет слушать других, весьма рассудителен. Просмотрев не торопясь все, что тогда было выпущено почтовыми ведомствами ряда

* Подробнее о этих событиях рассказано в книге «Мировая пилотируемая космонавтика», выпущенной издательством «РТСофт» в 2005 г.



▲ Образец конверта, подготовленного к отправке на орбиту в апреле 1967 г.

стран на космическую тему, Владимир Михайлович оставил свои автографы на марках и почтовых блоках. К моему предложению организовать доставку почты на борт, когда он будет на орбите, отнесся весьма положительно. Об этом я сужу по высказанному Комаровым живому интересу: «Неужели там, на орбите, я смогу получить письмо от семьи? Ведь это же здорово!..»

Мы договорились, что сразу после его старта я подойду к Евгению Хрунову и передам ему почтовую корреспонденцию. Владимир Михайлович обещал предупредить Хрунова и решить вопросы с укладкой корреспонденции в корабль. Однако трагические события не позволили осуществить задуманное. Полет «Союза-1» закончился катастрофой. Она произошла из-за неполадок в парашютной системе при посадке. Корабль разбился о Землю, и Владимир Комаров погиб*.

Следует отметить тот факт, что нашему почтовому ведомству тогда не хватило смелости провести акцию памяти по трагически погибшему при испытании космических кораблей Владимиру Михайловичу Комарову.

Прошел год. Стало известно, что эксперимент со стыковкой будет повторен. И я ре-

шил организовать доставку корреспонденции на более официальном уровне. Начальник фотолaborатории космодрома Л.Е. Путьин изготовил ряд эскизов почтовых марок и конвертов, которые я представил начальнику Главного почтового управления Министерства связи СССР О.К. Макарову. Он с энтузиазмом поддержал нашу идею. И так, со стороны Минсвязи мы нашли понимание, и ведомство приняло непосредственное участие в мероприятиях по осуществлению космической почты. По приказу О.К. Макарова были изготовлены марки, конверты, штемпели с использованием нашей символики.

Памятуя негативное мнение о космической почте генерала Каманина, я встретился и заручился поддержкой его оппонентов – главного конструктора ЦКБЭМ В.П. Мишина (преемника С.П. Королёва) и председателя Государственной комиссии К.А. Керимов. Керим Алиевич утвердил решение Госкомиссии о проведении космической почтовой связи при пусках «Союза-4» и «Союза-5». Так осуществилась первая космическая почта.

Материал подготовил И. Маринин



▲ Этот конверт не был на орбите. 20 января, когда космонавты еще находились на Байконуре, Виктор Васильев пришел в гостиницу «Космонавт» и уже как победитель обратился к Н.П. Каманину с просьбой взять автографы на «земном аналоге» космического конверта у первых космических почтальонов. И неприступный Каманин согласился. Через некоторое время он вернулся с автографами космонавтов, но на конверте не было даты. Васильев попросил исправить космический сувенир – и Каманин опять-таки согласился. Через пять минут он принес конверт с подписями и датами. Таким образом, на конверте оказалось два комплекта всех автографов

Дуэль шпионов: как спутник победил самолет

Полвека назад началось осуществление первой в мире программы спутника-фоторазведчика Corona

И. Афанасьев, Д. Воронцов специально для «Новостей космонавтики»

28 февраля исполнилось 50 лет первому запуску разведывательного космического аппарата, созданного по программе Corona. Этот проект стал этапным для американской и мировой космонавтики: впервые в мире космическое пространство было использовано в целях разведки наземных объектов. В рамках этой программы были осуществлены первый в мире успешный спуск капсулы с орбиты и ее подхват в воздухе. Спутники семейства Corona впервые осуществили картографирование земной поверхности и получили стереоскопические снимки из космоса. Кроме того, фактически для запуска разведывательных КА был создан новый космодром на базе ВВС Ванденберг в Калифорнии.

Corona – единственная рассекреченная американская программа космической фоторазведки*, но и до сих пор о ней мало что известно. Судя по открытой информации, спутники серии Corona изготавливались в шести версиях – КН-1**, КН-2, КН-3, КН-4, КН-4А и КН-4В. Помимо названий, до настоящего времени широкой публике стали доступны лишь некоторые детали аппаратов и их «начинки» (см., например, *НК* № 4, 1999, с. 68–69).

U-2 или сателлит?

Исследования в области спутниковой разведки в США начались еще в 1951 г., когда Rand Corp. выпустила отчет с описанием спутника телевизионного наблюдения. В марте 1954 г. появилось дальнейшее развитие этого проекта под названием Feed Back. Год спустя, 16 марта 1955 г., ВВС США утвердили требования к военным спутникам наблюдения и программу их создания. 27 мая президент Дуайт Эйзенхауэр утвердил предложения Совета национальной безопасности, предусматривающие параллельную разработку секретных разведывательных спутников и научных КА, которые, помимо решения исследовательских и престижных задач, должны были явочным порядком установить свободу полетов в космосе.

Проект разведспутника ВВС первоначально назывался MX-2226, затем Project 1115, а с начала 1956 г. – системой оружия WS-117L (Weapon System 117L), предназначенной для стратегической разведки из космоса. Головным подрядчиком стала в октябре 1956 г. компания Lockheed.

Работы над спутниковой системой разведки развернулись одновременно с не менее се-

кретной программой создания самолета-шпиона U-2, который начал разрабатываться годом ранее WS-117L и совершил первый полет в августе 1955 г. Проектирование дальнего высотного разведчика велось все той же компанией Lockheed под руководством выдающегося авиаконструктора Келли Джонса.

4 и 5 июля 1956 г. самолеты U-2 совершили первые полеты над Ленинградом и Москвой. В 1957 г. U-2 был принят на вооружение, и до 1960 г. 15 самолетов-разведчиков из состава 4028-й эскадрильи стратегической разведки совершили 6048 полетов, в том числе 24 пролета над территорией СССР. Они были крайне результативны – так, в ходе полета 5 августа 1957 г. был впервые обнаружен ракетный полигон Тюратам – но сопряжены с огромным психологическим и физическим напряжением пилота.

Небезызвестный Фрэнсис Гарри Пауэрс в своих мемуарах писал, что летчик постоянно пребывал под гнетом одиночества, не имея не только возможности вести радиопереговоры с Землей, но даже есть и пить, будучи «запечатанным» в высотный костюм и гермошлем. К тому же, наблюдая настойчивые попытки истребителей советской ПВО сбить нарушителя, пилот испытывал изматывающее чувство близкой смертельной опасности.

1 мая 1960 г. самолет Пауэрса был сбит зенитной ракетой системы С-75 под Свердловском, и у США не осталось никаких реальных средств для фотосъемки территории СССР, кроме спутников. По сравнению с пилотируемым самолетом-разведчиком, спутник сулил неуязвимость от поражающих средств противника. Но самое главное – он мог свободно пролетать над территорией любого государства, не нарушая ни одного международного соглашения!

Между тем программа создания разведывательных спутников продвигалась с большими трудностями. Сначала ее плохо финансировали, и положение изменилось лишь после запуска первого советского спутника. В конце 1957 г. в программе WS-117L были выделены два главных направления – фототелевизионная разведка (с проявкой пленки на борту и передачей снимков по радиоканалу) и фотографическая (с доставкой пленки в возвращаемой капсуле). В феврале 1958 г. этот второй проект получил название Corona и перешел в ведение ЦРУ, которое отвечало за эксплуатацию системы.

Начальный этап летных испытаний системы Corona был отмечен длинной серией неудач. 21 января 1959 г. при подготовке первого пуска произошло преждевременное включение двигателей осаждения топлива с последующим взрывом на старте заправленной ступени Агены А. Первый пуск состоялся 28 февраля, и хотя связь с ракетой была потеряна через 6 минут после старта, было официально объявлено об успешном запуске



▲ Thor-Agena со спутником Discoverer 13 на стартовом комплексе 75-3-5 перед пуском 10 августа 1960 г.

на полярную орбиту спутника Discoverer 1. Некоторые эксперты считают, что в действительности он не вышел на орбиту и упал где-то в районе Антарктиды.

Для отработки системы потребовалось еще полтора года и 12 запусков. Лишь 11 августа 1960 г. удалось впервые вернуть на Землю капсулу экспериментального (без фотопленки) спутника Discoverer 13. А еще через неделю, 18 августа, спутник Discoverer 14 (Corona 9009) осуществил первую успешную фотосъемку советской территории, отсняв на 1081 м фотопленки свыше 4.2 млн км² (больше, чем во всех 24 полетах U-2!) с разрешением порядка 10 м. 19 августа капсула с пленкой была доставлена на Землю. Ирония судьбы: именно в этот день стартовал прототип «Востока» и «Зенита» – второй советский корабль-спутник, на котором отправились в космос и затем вернулись Белка и Стрелка.

Итогом успешных полетов стала победа «Короны» над U-2: уникальный самолет хотя и не сошел со сцены, но перестал использоваться для стратегической разведки стран, обладающих развитой системой ПВО.

Технический облик

На орбиту «Корону» доставляли РН Thor-Agena. В качестве первой ступени использовалась модифицированная баллистическая ракета средней дальности (БРСД) Thor в вариантах DM-18, DM-21, SLV-2A и SLV-2G. Второй была ракетная ступень Агены, созданная фирмой Lockheed специально для системы WS-117L и ставшая основной спутника (как сейчас говорят, «базовой платформой»). Ступень строилась вокруг шарнирно установленного ЖРД XLR-81 фирмы Bell Aircraft. Агены не только обеспечивала выход на орбиту, но и служила приборно-агрегатным от-

* Рассекречена исполнительным распоряжением № 12951 президента Билла Клинтона от 23 февраля 1995 г. Впоследствии были частично рассекречены данные по системе Gambit (КН-7 и КН-8).
** Key Hole – «замочная скважина».

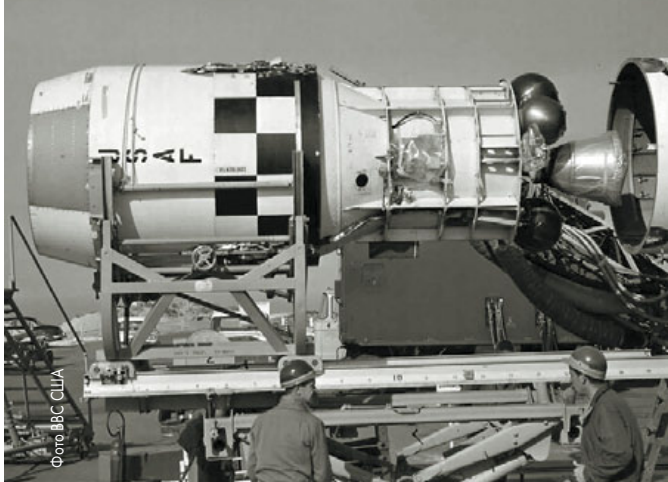


Фото ВВС США

▲ Стыковка ступени Agena A с ракетой Thor

Характеристики вариантов ступеней Agena			
Наименование	Agena A	Agena B	Agena D
Начало разработки	март 1958	конец 1959	конец 1961
Масса в запорленном состоянии*, кг	3580	6760	6635
Масса сухой ступени*, кг	500	635	555
Длина*, м	4.3	6.32	6.32
Диаметр, м	1.52	1.52	1.52
Наименование маршевого двигателя	XLR-81-BA3, -BA5 (8048)	XLR-81-BA7 (8081), -BA9 (8096)	XLR-81-BA9 (8247, 8533)
Тяга двигателя, кгс	6870	7260	7260
Удельный импульс, сек	276	285	291
Время работы двигателя, сек	120	240	до 265
Компоненты топлива	Азотная кислота – НДМГ		
Стоимость ступени, млн \$	5.7	8.7	8.8

* Не включая полезный груз и переходник.

секом спутника, снабжая целевую аппаратуру и другие системы электропитанием, обеспечивая трехосную стабилизацию и ориентацию объекта и управление функционированием ПН в течение всего полета.

Общая компоновка КА была выполнена по так называемой горизонтальной схеме: продольная ось ступени Agena A совпадала с вектором скорости, а оптическая ось камеры была ему перпендикулярна. Фотоаппаратура на первых спутниках находилась в передней конической части ступени длиной около 1.5 м и включала панорамную сканирующую камеру КН-1 компании Itek с фокусным расстоянием 0.61 м. Камера оснащалась системой компенсации сдвига изображения. Сканирование велось перпендикулярно направлению полета. Снимки делались на специальную фотопленку шириной 70 мм и длиной от 480 до 1950 м. При полном угле обзора 70° на каждом кадре размером 55×757 мм отображался участок местности площадью примерно 16×190 км. Разрешение достигало 7.5 м при работе с орбиты высотой 165×460 км.

Отснятая пленка перематывалась в отделяемую капсулу в передней части аппарата. Капсула массой 136 кг, созданная специалистами фирмы General Electric, предназначалась для доставки отснятой пленки в заданный район земной поверхности. По форме она представляла собой усеченный конус с малым углом полуоткрыва, закругленным передним концом и коническим задним днищем, прикрывавшим тормозной РДТТ. Длина возвращаемого аппарата составляла 0.69 м при диаметре 0.84 м; для защиты от тепловых потоков при спуске в атмосфере он был покрыт слоем абляционной теплозащиты.

Возвращение отснятого материала обычно проводилось на 17-м или 33-м витке полета. С помощью газореактивной системы ориентации Agena разворачивалась на 180°, носовой частью назад, и наклонялась вниз под 60° к горизонту. Отклонения во времени и пространстве корректировались по радиокандалам с Земли. В точно рассчитанный

момент срабатывали соединительные пироболты, обеспечивая отстрел капсулы, которая затем стабилизировалась вращением с помощью газовых сопел. После стабилизации включался тормозной РДТТ, и капсула входила в атмосферу с углом наклона траектории примерно -5°.

Отстрел капсулы производился над Аляской, а посадка – вблизи Гавайских островов. При спуске температура ее теплозащитной оболочки превышала 2200°C. Иногда при входе капсулы в атмосферу ночью наземные наблюдатели видели ее светящийся след.

На высоте 15 км раскрывался парашют, который вытягивал контейнер с пленкой из теплозащитной оболочки. Для обнаружения капсулы в период спуска на парашюте использовались металлизированные ленты (радиолокационный отражатель), радиомаяки и проблесковые огни. Обычно еще на спуске

капсулу подхватывал самолет; сначала для этого применялись поршневыми транспортные самолеты С-119, позднее их сменили турбовинтовые С-130. В случае неудачи воздушного перехвата капсула вылавливалась из воды кораблями и вертолетами ВМС США.

Аппаратура спутников Corona непрерывно совершенствовалась, росла и ее масса. Как следствие, Lockheed создавала новые варианты ступени Agena. Вариант Agena В, использовавшийся с октября 1960 г. в спутниках с оптической системой КН-2 и КН-3, имел вдвое большие запас топлива и время работы ЖРД, чем исходная Agena А. Двигатель начинала с варианта 8096 имел увеличенный удельный импульс и возможность многократного запуска в полете, что позволяло проводить коррекции орбиты КА. Ступень Agena D, на которой строились КА с оптическими системами КН-4, -4А и -4В, была оснащена новой системой управления и облегчена.

«Аджены» использовались вплоть до 1987 г. на трех семействах ракет (Thor-Agena, Atlas-Agena и Titan-IIIВ) – и как спутниковые платформы, и как «чистые» ступени. Три их основных варианта приведены в таблице.

Начиная с КН-4 (февраль 1962 г.) на «Коронах» стали устанавливать по две усовершенствованные фотокамеры, причем разрешение снимков удалось довести до 2.7 и даже 1.8 м. Одна камера вела съемку под углом

15° вперед по направлению полета, вторая – под таким же углом назад. Совмещение снимков позволяло получать стереоскопические изображения местности.

Спутники типа КН-4 стали оснащать двумя спускаемыми капсулами, установленными в передней части аппарата друг за другом. Это позволило удвоить продолжительность полета, сохранив оперативность доставки информации: если КА с одной капсулой работал до четырех суток, то с двумя – уже восемь. Соответственно был увеличен и запас пленки – она весила около 72.5 кг и имела длину свыше 4800 м.

Любопытная деталь связана с названием Corona. В первых полетах отмечалось множество технических проблем, среди которых особое место занимали загадочные затемнения и яркие полосы, появившиеся иногда на отснятой пленке. После длительных исследований удалось установить, что виновником дефекта был коронный электростатический разряд, причиной появления которого стали резиновые детали фотокамеры. В результате на КА пришлось применять заземление.

Итоги

Corona для американских военных была тем же, чем несколько позже стали спутники-разведчики «Зенит» для советских. Программа функционировала почти 12 лет, до 25 мая 1972 г. Всего в ее рамках было произведено 145 космических запусков, в результате которых получено 866 тысяч изображений земной поверхности и отснято в общей сложности более 640 км пленки, заложенной на хранение в 39 тысяч коробок!

По крайней мере два «Дискаверера» использовались для испытания систем противоракетной обороны, а успешное возвращение грузов из космоса дало повод «ястребам» рассмотреть возможность применения так называемой «орбитальной пикирующей бомбы» (orbital diving bomb).

Разрабатываемый ВВС США альтернативный «Короне» вариант фототелевизионной разведки Samos был в итоге закрыт, так как пропускная способность радиолиний в то время была недостаточна для передачи больших объемов информации. Интересно отметить, что в рамках программы Samos рассматривался среди прочих и пилотируемый вариант фоторазведчика, принципиально отличавшийся по компоновке от «Меркурия»!

Конечно, «Короны» были «солдатами» «холодной войны», но – как и их советские «коллеги» «Зениты» – в значительной мере способствовали тому, чтобы эта война так и не переросла в «горячую».

▼ Препарированный спутник-фоторазведчик Corona в Национальном аэрокосмическом музее США



16 февраля 2009 года на 97-м году жизни скончался Конрад Данненберг (Konrad Dannenberg), один из руководителей работ в немецком исследовательском центре в Пенемюнде, видный разработчик германских и американских ракетных двигателей, заместитель директора проекта Saturn I.

Данненберг родился в городе Вайсенфельс (Weissenfels) к югу от Лейпцига в Германии. Юность его прошла в Ганновере, куда Конрад с семьей переехал в возрасте двух лет. Под влиянием лекций Макса Валье Данненберг заинтересовался ракетной техникой и участвовал в создании экспериментальных ракет Артура Пюлленберга.

После окончания машиностроительного факультета в Университете Ганновера в 1939 г. Данненберг был призван в армию. Конрад служил в конной артиллерии в Чехословакии, участвовал в завоевании Франции. Он был членом NSDAP с 1932 г.

Осенью 1940 г. Данненберг был отозван из армии и стал гражданским сотрудником научно-исследовательского центра в Пенемюнде. Основной его задачей стала работа в группе Вальтера Тилиа по доводке 25-тонного двигателя для А-4 и созданию более совершенного варианта Model 39a с одной форкамерой вместо 18 и плоским смесителем типа «душевая головка».

3 октября 1942 г. Конрад Данненберг участвовал в первом успешном пуске А-4. После гибели Тилиа и решения о передаче ракеты с существующим двигателем в массовое производство Данненберга перевели в технический отдел Вальтера Риделя, где он отвечал за выпуск рабочих чертежей на А-4.

Данненберг участвовал в пусках трофейных А-4 в Куксхафене в октябре 1945 г. (операция Backfire), а затем в числе 118 германских ракетчиков был переправлен в США в ходе операции Paperclip («Скрепка»). В ноябре 1945 г. он был доставлен в Форт-Блисс (Эль-Пасо, штат Техас), где вместе фон Брауном и многими другими специалистами из фашистской Германии занялся расчетами и конструированием более совершенных ракет с большей дальностью и массой ПГ.

Конрад Данненберг был привлечен в качестве технического консультанта к разработке в компании North American Aviation (NAA)

В ночь с 18 на 19 февраля 2009 г. в автомобильной катастрофе погиб бывший «частный» астронавт компании McDonnell Douglas Роберт Джексон Вуд (Robert Jackson Wood).

С 1978 г. в этой корпорации разрабатывалась электрофоретическая установка EOS для получения сверхчистых биологически активных веществ в условиях невесомости. В июне 1983 г. для проведения испытаний электрофоретической установки во время полета на шаттле был отобран сотрудник корпорации McDonnell Douglas Чарлз Уолкер, а в марте 1985 г. – Роберт Вуд.

Уолкер принял участие в трех полетах (41-D, 51-D и 61-B) в 1984 и 1985 гг., причём в последнем Роберт Вуд считался его дублером. В конце 1985 г. планировались еще два полета: 61-M (с установкой EOS-1 в июле 1986 г.) и 71-D (EOS-2, февраль 1987 г.). На оба полета был заявлен Роберт Вуд, а Чарлз Уолкер должен был его дублировать. Однако



Конрад Данненберг (Konrad K. Dannenberg) 05.08.1912–16.02.2009

при самом активном участии Вальтера Риделя американского варианта двигателя А-4, а затем и усовершенствованного и форсированного ЖРД XLR-43. Последний делался «по мотивам» проекта Model 39a и предназначался для межконтинентальной КР Navaho.

В апреле 1950 г. в Редстоунском арсенале в Хантсвилле был основан Центр управляемых ракет Армии США, а в сентябре переведенным туда немецким ракетчиком во главе с Вернером фон Брауном была поручена разработка баллистической ракеты Redstone на дальность 800 км. Ее двигатель NAA75-110 фон Браун заказал отделению Rocketdyne фирмы NAA на основе XLR-43-NA-1. Конрад Данненберг стал представителем Редстоунского арсенала при NAA и осуществлял закупки двигателей для Redstone. Позднее он курировал серийное производство ракет Redstone и Jupiter на заводе Chrysler в Детройте.

В 1960 г. организация фон Брауна стала Центром космических полетов имени Мар-

шалла NASA, а Конрад Данненберг – заместителем директора системного отдела проекта Saturn. Неудивительно: двигатели Н-1 ракеты Saturn I делались как форсированный вариант «юпитеровских», а ее первая ступень компоновалась из баковых отсеков, соответствующих по диаметру «Юпитеру» и «Редстоуну». После формирования в 1962 г. отделов, отвечающих за производство ракет семейства Saturn, Данненберг был заместителем начальника отдела системной интеграции РН и корабля Apollo и внес заметный вклад в осуществление лунной программы.

К началу 1973 г. ключевые подразделения Центра Маршалла все еще возглавляли выходцы из Пенемюнде. Но Рокко Петроне, ставший третьим директором Центра, за один год своего правления сменил почти все немецкие кадры. Пришлось уйти в отставку и Данненбергу, который был в это время заместителем директора отдела планирования миссий и полезных грузов и работал над концепцией космической станции. Правда, его наградили медалью NASA «За исключительные заслуги».

Данненберг стал доцентом в Космическом институте Университета Теннесси. Он был избран членом AIAA и президентом его отделения в штатах Алабама и Миссисипи, а также почетным членом немецкого Общества Германа Оберта. На заседаниях Международной федерации астронавтики он представил целый ряд исторических докладов. Данненберг участвовал в создании в 1984 г. Космического и ракетного центра в Хантсвилле, был его лектором и консультантом. В 1992 г. музей учредил стипендию имени Конрада Данненберга для подростков.

Даже в последние годы жизни, будучи уже слишком старым для работы в музее, Конрад Данненберг часто приходил туда, чтобы просто посидеть возле отреставрированного «Сатурна-5». В декабре 2006 г. он в последний раз побывал на мысе Канаверал.

Он был влюблен в космос, в ракеты, и никогда от них не уставал. По случаю 90-летнего юбилея Данненберга внучка смонтировала на компьютере видеоролик из множества фотографий из жизни деда. Конрад был очень доволен, но спросил: «А не могла бы ты еще хоть немножко ракет добавить?» – А.И.

после катастрофы «Челленджера» полеты всех непрофессиональных астронавтов были отменены. По этой причине Роберту Вуду не удалось побывать в космосе.

Родился Роберт Вуд 26 июня 1957 г. в городе Фитчбург в штате Массачусеттс. Имел степень магистра наук по физике (1980), впоследствии защитил докторскую диссертацию. В 1982 г. поступил инженером в компанию McDonnell Douglas, в 1997 г. перешел вместе с нею в состав Boeing. В последнее время был специалистом по управлению техническими программами, в частности, занимался навигационной аппаратурой JDAM для управляемых авиабомб. Сослуживцы даже не представляли, что рядом с ними работает человек, который должен был лететь в космос.

Роберт и Алисия Вуд жили в городе Райт-Сити в штате Миссури. У них пятеро детей и одна внучка. – С.Ш.



Роберт Джексон Вуд (Robert Jackson Wood) 26.06.1957–18.02.2009