

№9 Н О В О С Т И 2008 КОСМОНАВТИКИ

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ISSN 1561-1078
9 771561 107002 >

Журнал для профессионалов
и не только

В номере:

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

1	Полет экипажа МКС-17. Июль 2008 года
2	Как «разминировали» «Союз»... Первый выход экипажа МКС-17
4	Второй выход. Программа перевыполнена
6	У нас «Союз» тоже был на «Пирсе»
7	Орбита МКС строится с дальним прицелом
7	Итоги STS-124 – 123-го полета системы Space Shuttle
8	На чем будут летать космонавты? Перспективы создания нового корабля
13	Главы агентств о будущем МКС
14	О новых разработках для программы Constellation

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

16	Утверждены экипажи МКС на 2009–2010 годы
17	Новый график полетов шаттлов Я – «Океан», произвел приводнение...
18	В ИМБП продолжают готовиться к полету на Марс
20	Подготовка экипажей к работе с европейским ATV
21	Подготовка экипажей к работе с европейским ATV

ВОЕННЫЙ КОСМОС

25	Новый командующий принял штандарт
----	-----------------------------------

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

26	Азиатско-арабский дуплет. В полете КА Protostar-1 и Badr-6
28	Санкт-Петербург – Кайенна
29	«Морской старт» и спутник для DISH Network
30	Амос-5 изготовят в Железногорске
31	Группировка SAR-Lupe развернута полностью
34	«Космос-2441», российский «Кейхоул»?
36	К запуску КА Orbcomm

КОСМОДРОМЫ

37	Объект «Ангара». Строительство продолжается
38	О будущем Восточного и Байконура

ВСТРЕЧА В РЕДАКЦИИ

40	Александр Фадеев: «Космос должен давать экономическую выгоду»
----	---

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

44	На Луну и Марс – без России?
47	Чехия вступает в ЕКА
47	Космический бюджет РФ увеличен
47	Ян Ливэй – генерал-майор
48	Молодежный космоцентр в Новочеркасске. Здесь сказку сделали былью
50	Молодежный космический лагерь – 2008
51	Собрание акционеров РКК «Энергия»
51	2011 год – Год российской космонавтики
52	Google Lunar X-Prize набирает обороты

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

54	На Марсе жизни нет, одни перхлораты...
57	Mars Express снимает Фобос
58	И все-таки Луна мокрая!
59	Messenger открывает тайны Меркурия
61	Зачем лететь к планетам? И если лететь, то на чем?

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

63	Премия Хайнлайна россиянам
63	Шестой симпозиум Федерации космонавтики

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

64	Состояние и перспективы рынка ДЗЗ
----	-----------------------------------

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

68	Три потерянных ключа. Saenger немецкий
----	--

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

72	Памяти Роберта Траллеса Херреса
----	---------------------------------

№9 (308) 2008 года

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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

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

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

Адрес редакции:

119049, Москва,
ул. Б. Якиманка, д. 40, стр. 7
Тел.: (495) 710-72-81, факс: (495) 710-71-50
E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru
Тираж 8500 экз. Цена свободная

Отпечатано

ГП «Московская типография №13»
Подписано в печать 28.08.2008 г.
Журнал издается с августа 1991 г.
Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати №0110293

Подписные индексы НК:

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

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

На первой странице обложки: Космонавт Олег Кононенко во время выхода в открытый космос 15 июля 2008 г.

Фото Сергея Волкова, получено по электронной почте с борта МКС

На последней странице обложки: РН «Союз-2-1Б» со спутником «Космос-2441» на стартовом комплексе космодрома Плесецк

Фото Ю. Иванова, КВ РФ

О работе экипажа и ЦУПа в июле главный специалист по управлению полетом (РКК «Энергия» имени С.П. Королёва) Виктор Благов рассказал специальному корреспонденту «Новостей космонавтики» В. Лындину. Используются фотографии NASA

Полет экипажа МКС-17

Июль 2008 года

Подготовка к выходу

На июль 2008 г. экипажу МКС-17 планировался выход в открытый космос, который по необходимости превратился в два выхода. Подготовка к ним имела ряд особенностей.

К середине июня необходимость проведения инспекции пироболта – виновника баллистического спуска «Союза ТМА-11» – стала очевидной. Комиссия по анализу причин баллистического спуска рекомендовала для получения дополнительной информации поручить космонавтам при очередном выходе в открытый космос осмотреть основной и резервный пироболты, установленные на узле крепления №5, оценить состояние их электроразъемов и кабелей. Для полной гарантии решено было вывернуть один из пироболтов для дальнейшей его инспекции на Земле. И что важно – тем самым исключалась механическая связь спускаемого аппарата корабля и его приборно-агрегатного отсека в узле №5.

Началась проработка этого варианта с исследованием возможности выполнения такой процедуры во время выхода 10 июля. Довольно быстро выяснилось, что выполнить штатную работу планового выхода и дополнительные задачи по инспекции, по устранению механической связи в подготавливаемом узле за один выход не удастся. Весь объем задач не помещался в тот период времени, который обычно отводится для работы в условиях открытого космоса, не говоря уже о том, что извлечение пироболта космонавты на Земле не обрабатывали. К тому же нужно было учитывать, что для Сергея Волкова и Олега Кононенко это первый выход, и лучше их не перегружать. Тренировки на Земле и реальная работа в космосе все-таки отличаются друг от друга, в том числе и в психологическом плане, и лучше, конечно, не топориться.

Итак, нам стало ясно, что вместо одного выхода надо планировать два, распределить работы по возможности равномерно.

Плановый выход у нас в технической документации значился под номером «20», хотя по существу, по хронологии, 20-й выход из российского сегмента (РС) МКС был еще 23 ноября 2006 г., когда Михаил Тюрин в условиях открытого космоса впервые «сыграл» в гольф. Но принятый еще в самом начале принцип сквозной нумерации оставляет как бы «за бортом» те дополнительные выходы, которые приходится выполнять космонавтам, хотя они и не были предусмотрены номинальным планом полета экспедиции.

Чтобы не нарушать установленный и существующий порядок, дополнительно выходу для инспекции корабля «Союз ТМА-12» и удаления одного из пироболтов присвоили номер «20а». В циклограмму работ этого выхода включили и одну штатную, плановую задачу: установка мишени на верхний порт переходного отсека Служебного модуля «Звезда» для стыковки с ним в 2009 г. малого исследовательского модуля МИМ-2.

Экипаж МКС-17:
Командир – Сергей Волков
Бортинженер-1 – Олег Кононенко
Бортинженер-2 – Грегори Шамитофф

В составе станции на 01.07.2008:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
Node 2 Harmony
АРМ Columbus
JEM Kibo
АТV Jules Verne
«Союз ТМА-12»
«Прогресс М-64»

У нас есть правило: на станции всегда должна быть возможность как минимум для одного внепланового выхода в открытый космос на случай каких-то непредвиденных нештатных ситуаций. В данном случае, организуя такую дополнительную работу для наших космонавтов, мы этот резерв сохраняли. Ресурсов скафандров «Орлан-М», которые имелись на борту МКС, и бортовых систем станции вполне хватало и на дополнительный выход, и на плановый №20, и оставался запас еще для одного полноценного выхода, если вдруг он понадобится.

Но если с ресурсами у нас все было нормально, все укладывалось в нормы безопасности полета, то были другие проблемы, которые надо было решать при подготовке выходов из РС МКС. И одна из них была следствием того, что запланированная на май перестыковка корабля «Союз ТМА-12» с отсека «Пирс» на ФГБ «Заря» была отложена на неопределенное время по настоянию американской стороны. Наши заокеанские коллеги мотивировали свою позицию тем, что если по какой-либо причине корабль не сможет состыковаться со станцией (хотя за все время наших полетов такого еще ни разу не бывало), экипажу придется немедленно возвращаться на Землю на «Союзе ТМА-12». А причины баллистического спуска двух предыдущих кораблей до конца так и не установлены.

«Нормальные герои всегда идут в обход»

Так «Союз ТМА-12» остался пристыкованным к «Пирсу». Но во время выходов этот отсек служит шлюзовой камерой, и корабль оказывается практически изолированным от станции – между ними находится разгерметизированный отсек. И это требует принятия дополнительных мер для обеспечения безопасности экипажа.

На МКС аналогичная конфигурация корабля и станции была у Александра Калери и Майкла Фула, когда они выходили в открытый космос 27 февраля 2004 г. Но тогда они летали только вдвоем, причем оба были уже опытными космонавтами и не раз работали в условиях открытого космоса.

В июле 2008 г. ситуация сложилась иначе. На борту МКС есть третий член экипажа – Грегори Шамитофф. В открытый космос он не выходит, но в любом случае, в любых нештатных ситуациях, должен иметь доступ к кораблю-спасателю, роль которого, как известно, выполняет наш «Союз». Поэтому во время всех «выходных» операций третий член экипажа будет находиться в спускаемом аппарате корабля «Союз ТМА-12».

Когда «Союз» пристыкован к ФГБ «Заря», все обстоит гораздо проще. Третьему члену экипажа не нужно покидать станцию, да и саму станцию не нужно консервировать. Если же «Пирс» не удастся загерметизировать (что вообще-то трудно представить), то космонавты уходят в переходный отсек модуля «Звезда». Там имеется все необходимое оборудование для резервного шлюзования. Экипаж в сборе, корабль «под рукой». Все требования безопасности соблюдены.

Когда же «Союз» на «Пирсе», ситуация в принципе иная. Если при возвращении из открытого космоса не удастся обеспечить герметичность стыковочного отсека, придется уходить в бытовой отсек «Союза». Сделать это в скафандрах «Орлан-М» не так-то просто. Зазоры в туннеле, как говорится, нулевые. Тут нужны тренировки, а без взаимной помощи друг другу просто не обойтись. И такие тренировки по переходу двух космонавтов в «Орланах» в корабль «Союз» были проведены.

Ну вот, предположим, бытовой отсек загерметизирован, наддут, скафандры сняты, люк в спускаемый аппарат открыт – экипаж воссоединился. А что дальше? А дальше возможны два варианта: спуск или перестыковка «Союза ТМА-12» на ФГБ. В первом случае, когда экипаж возвращается на Землю, станцию надо переводить в режим автоматического полета, к которому она мало приспособлена. Поэтому российские специалисты настаивали на варианте перестыковки, чтобы экипаж не покидал МКС. Таков наш традиционный подход: бороться за станцию, за выполнение программы, конечно, не превышая степень разумного риска для экипажа.

Наш вариант в конечном итоге был принят как основной. Получилось как в кинофильме «Айболит-66»: «Нормальные герои всегда идут в обход». Против плановой пере-

стыковки наши партнеры в свое время возражали, а вот сейчас на нестандартную согласились.

Но и это еще не все. Ведь прежде чем в нестандартной ситуации перестыковывать «Союз ТМА-12», надо сначала освободить порт на ФГБ от «Прогресса М-64», который находится там с 17 мая. Этот корабль надо будет подготовить к расстыковке: разгрузить полностью, задраить люки, сбросить давление из стыковочной полости и т. д.

Наконец, еще одно обстоятельство. Дополнительная программа по инспекции «Союза» разрабатывалась тогда, когда Сергей и Олег уже были на станции. Поэтому на Земле ее репетировал резервный экипаж, и в качестве учебного пособия на борт МКС был отправлен видеофильм, снятый по результатам наземных тренировок.

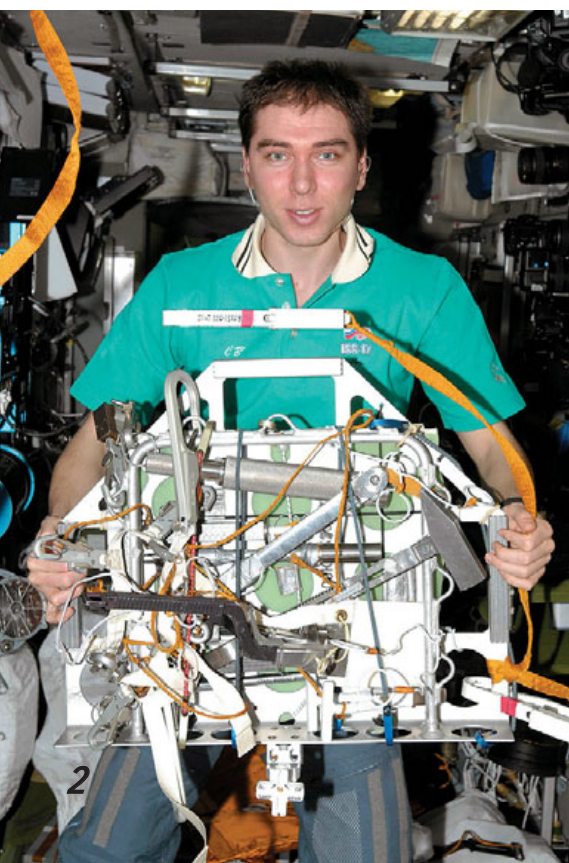
Вот такие причины заставили нас начать подготовку к выходу раньше, чем это делалось в прошлом. И уже с 17 июня космонавты стали готовиться к этой ответственной работе. Состоялось несколько тренировок внутри станции, уточнялась циклограмма выхода, почти ежедневно специалисты выходили на связь с экипажем, обсуждали вместе с космонавтами отдельные операции, последовательность работ, давали необходимые консультации.

26 июня Сергей Волков и Олег Кононенко отработывали переход в скафандрах из С01 в Б0 «Союза ТМА-12», 3–4 июля готовили Григори Шамитовфа к автономной работе в корабле «Союз», а 8 июля провели зачетную тренировку в скафандрах.

А что же делать с ATV?

Когда с кораблями «Союз-12» и «Прогресс М-64» разобрались, встал вопрос: что же делать с европейским грузовиком ATV «Жюль Верн», пристыкованным к агрегатному отсеку СМ «Звезда»? Готовить ли его к расстыковке, аналогично «Прогрессу М-64», или ввиду малой вероятности возникнове-

▼ «Малый набор сапёра». В руках у Сергея Волкова укладка с инструментами для нестандартного выхода по работе с пироболтом на ПХО «Союза»



▲ «Забрала опущены». Сергей Волков и Олег Кононенко в «Пирсе» перед ВКД-20а. NASA вело телевизионный репортаж о выходе, но качественных фотографий, сделанных космонавтами за бортом, в открытом доступе нет

ния такой необходимости оставить его с открытыми люками?

Снова было два мнения. Российские и европейские специалисты считали возможным не готовить ATV к аварийной расстыковке, ведь предусматривалось обязательное возвращение экипажа на станцию – либо штатное через «Пирс», либо после перестыковки через ФГБ. Американцы же настаивали на проведении полной подготовки ATV к расстыковке, что требовало немалых дополнительных затрат времени экипажа. Хуже того: поскольку ATV в пристыкованном состоянии не мог находиться более пяти суток без вентиляции из Служебного модуля, эту операцию пришлось бы проводить дважды – и перед первым выходом, и перед вторым. А со временем и так был дефицит: даже сократили консервацию станции. В конце концов нам удалось убедить американскую сторону принять наш вариант.

Когда эти споры благополучно разрешились, наши специалисты приступили к разработке программы. Первый выход (№20а) был запланирован в ночь с 10-го на 11 июля, второй (№20) – в ночь с 15-го на 16 июля. Почему в ночь? Потому что в это время у нас были максимальные зоны радиосвязи со станцией через российские наземные пункты, которые позволяли без задержек получать телеметрическую информацию с орбиты.

Была разработана и резервная программа полета на случай нестандартной ситуации, связанной с негерметичностью «Пирса». Эта программа предусматривала отвод «Прогресса М-64» от причала на ФГБ и перевод на освободившееся место «Союза ТМА-12».

Как «разминировали» «Союз»... Первый выход экипажа МКС-17

В. Лындин специально для «Новостей космонавтики»

В программе полета экспедиции МКС-17 для Сергея Волкова и Олега Кононенко был записан всего один выход в открытый космос, но обстоятельства потребовали проведения еще одного, дополнительного. Его задачи были сформулированы следующим образом:

1 проведение осмотра и механическая расстыковка одного из пяти замков, соеди-

няющих спускаемый аппарат и приборно-агрегатный отсек корабля «Союз ТМА-12», путем удаления пироболта из корпуса замка;

2 монтаж блока мишени на переходном отсеке Служебного модуля «Звезда» для стыковки с модулем МИМ-2.

Вторая задача была из планового выхода. Ее включили сюда на тот случай, если у космонавтов останется достаточно времени после выполнения главной задачи.

Выходной люк Стыковочного отсека «Пирс» был открыт 10 июля в 21:48 ДМВ, на 36 минут позже расчетного времени. Причина задержки банальная – не было связи.

Первым, как обычно, из люка вышел бортинженер. Он сразу включил видеокамеру, которая установлена на его плече, и сублиматор.

– Ну, что, Олег, адаптировался? – спрашивает его Сергей Киреевичев, специалист РКК «Энергия» имени С. П. Королёва, координирующий работу в открытом космосе. – Может, потихонечку начнем?

– Ну, давай, – не возражает Кононенко.

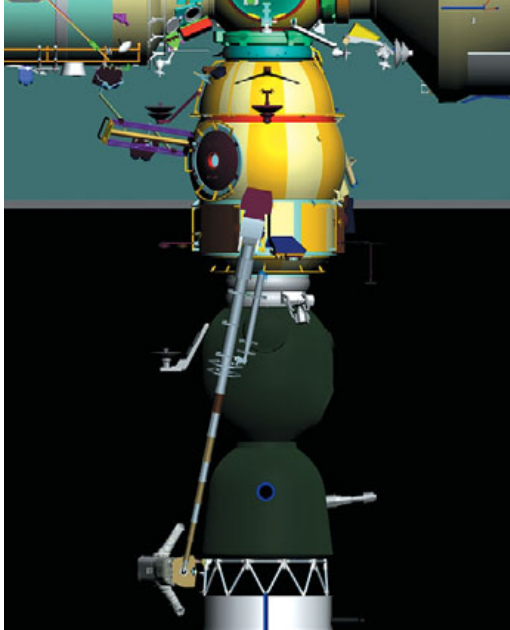
Тем временем Сергей Волков тоже включил свой сублиматор. Он, как полагается, пока еще в «Пирсе», выводит оттуда укладки и передает их бортинженеру. Вещей много, соответственно страховочных фалов еще больше. Космонавты разбираются со страховкой, куда что фиксировать, за какой поручень. Без подсказок «Земли» тут не обойтись. А это задача Сергея Киреевичева. Он фактически руководит работой космонавтов, в то же время оставляя им определенную свободу действий.

– Серёжа, – обращается Киреевичев к командиру, – ты идешь к посту оператора стрелы. Начинаешь ослаблять привод тангажа. Олег в это время начинает освобождать фал, который держит стрелу. И начинаем стыковать «Якорь» к такелажному узлу стрелы.

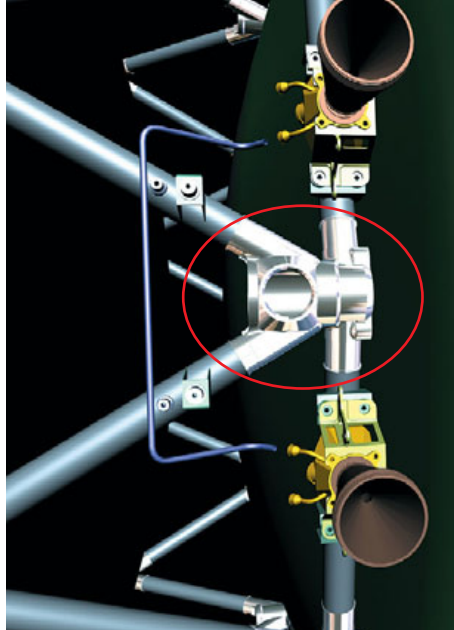
Площадка «Якорь» – это приспособление для фиксации ног космонавта, чтобы освободить обе руки для работы. Но с «Якорем» вышли проблемы. Кононенко пожаловался:

– Я за рукоятку адаптера держался, и вот он у меня проворачивался.

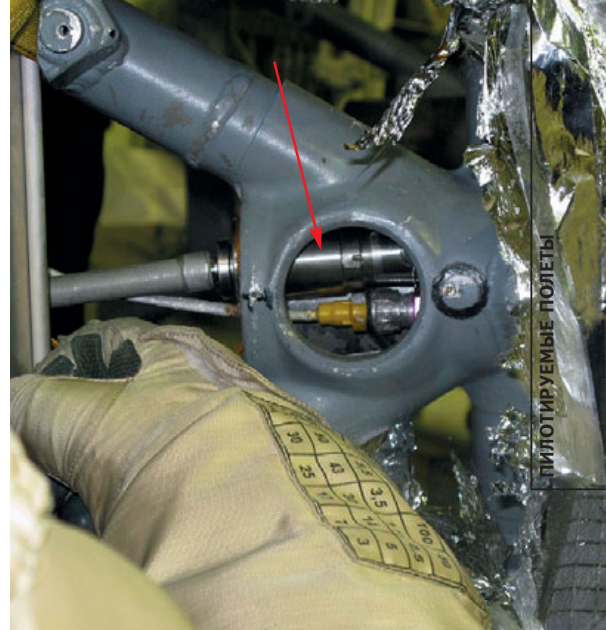
Чтобы не терять времени, решили все-таки двигаться дальше. Бортинженер ехал на грузовой стреле ГСтМ1, а командир управлял ей. Но проблемы с «Якорем» не закончились.



▲ Схема перемещения в зону работ на «Союзе»



▲ Узел №5 на ферме ПхО, где и проводились работы



▲ Отворачивание пироболта торцевым ключом

– Вокруг оси ходит, – сообщает Кононенко. – Я пытаюсь ногу всунуть, а он разворачивается.

– Значит так, – решает Киреевичев. – Серёжа, карабины своего страховочного фала на кольцо – и к Олегу. Будьешь ему помогать, иначе мы тут потеряем много времени. Олег, твоё исходное положение: ты должен держаться за кольцевые поручни видеть третью плоскость Служебного модуля. Просто ты будешь стоять, а Серёжа под тебя подводит «Якорь».

Но как ни бились космонавты, нормально зафиксировать ноги Кононенко в «Якорь» все равно не удалось.

– Олег, давай сделаем так, – говорит Киреевичев, – с «Якорем» не мучаемся. Ты сейчас снимаешь свой фал со скобы. Опускаешься ниже вдоль оси «Якоря», страхуешь фал за поручень на вертлюге, и поедем в таком состоянии. Давайте дойдем до рабочей зоны, а там посмотрим. Обними эту балку руками, и так пойдём. Смотри, чтобы Серёжа не завез тебя в солнечную батарею.

– Серёжа, ты помнишь, – обращается он к Волкову, – по тангажу поднимаемся на 90° вверх. Олег контролирует своё положение относительно солнечной батареи. Один оборот рукоятки за две секунды. Ты должен почувствовать, как идет стрела. И нам хотелось бы, чтобы ты остановил Олега где-то в метре-двух от первой плоскости. Чтобы он нам доложил и по возможности сфотографировал.

А вот и первый доклад бортинженера о начале осмотра корабля:

– Я сейчас наблюдаю немножко. Состояние нормальное. Никаких видимых изменений. Состояние такое, как и у всего аппарата. Вижу сопла, клапан для выхода воздуха. Никаких нарушений я не вижу.

– Олег, как скорость на сближение, нормальная? – спрашивает Волков.

– Нормальная.

– Олег, напоминаю, – подсказывает Киреевичев, – ты должен коснуться корабля руками, а не так, чтобы у нас «Якорь» въехал в ЭВТИ. Но промежуточная остановка обязательна.

– Мы остановились уже, – сообщает Волков.

На ближних подступах действиями оператора руководит тот, кто едет на стреле. Ему

в прямом смысле виднее, а с поста оператора порой бывает вообще ничего не видно.

– От меня сейчас влево, – говорит Кононенко, – далеко не надо. Давай еще чуть-чуть и пониже опускай.

Бортинженер внимательно осматривает корабль, особенно те места, где, по мнению специалистов, могло что-то быть, но никаких повреждений не находит. И вот он уже достиг так называемой рабочей зоны. Открывает нужный клапан между двигателями причаливания и ориентации корабля, осматривает внутренности и докладывает:

– Внутри я вижу два винта с круглой головкой, один винт с плоской. А сбоку два отверстия. К сожалению, мне Солнце засвечивает. Так, справа от меня идут кабели, слева ничего.

– Это правильно, – констатирует Киреевичев, – оба кабеля от пироболтов идут с одной стороны.

Кононенко фотографирует все это. Фотоаппарат ему приходится держать одной рукой, потому что другой рукой он сам держится за балку стрелы.

– Значит, Олег, слушай меня внимательно, – передает Киреевичев очередную рекомендацию. – Делаем следующим образом. Убирай фотоаппарат, чтобы он тебе не мешал работать. После этого берешь фал, который у нас болтается на «Якорь», пропускаешь его через дыхательное отверстие и замыкаешь сам на себя. Как сделаешь это, Сергей идет к тебе. А ты пока ставишь защитные крышки на двигатели. Как поставишь, начинаешь вскрывать ЭВТИ.

– Корабль жалко, – вздыхает бортинженер.

– Я думаю, мы его лечим, а не калечим, – замечает Киреевичев.

– Хочется верить...

Олег достает нож и начинает вскрывать теплоизоляцию. Очевидно, такая «хирургическая операция» на своем корабле не доставляет ему удовольствия. Он предлагает отказаться от установки поручня, для которого нужен большой разрез:

– Может быть, мы без поручня как-то попробуем? Зона видна нормально. Ну и Серёга будет придерживать. Давайте начнем. Если не сможем, тогда продолжим.

Получив согласие, Кононенко пытается перекусить контровку на пироболте. Но ока-

залось, что пространства для работы все-таки маловато, и надо еще резать. В очередной раз Киреевичев предупреждает Олега, чтобы тот поосторожнее работал ножом, как бы руку не зацепил. Бортинженер соглашается, мол, сам не хочу.

По штатной схеме полагалось установить здесь поручень, чтобы с его помощью облегчить дальнейшую работу. Но это сделать не удалось. Как сказал Кононенко, если ты его вставляешь, он тут же выезжает. Так что у космонавтов в этом дополнительном выходе то и дело встречались дополнительные трудности. Пришлось им помучиться со снятием контрольного кольца с электроразъема пироболта.

Сначала работал бортинженер, а командир держал его, исполняя роль «Якоря». Потом они поменялись местами, и заканчивать операцию по отворачиванию пироболта и извлечению его из пирозамка довелось Сергею Волкову. Киреевичев предупредил его, что там десять оборотов и после восьми оборотов надо действовать очень осторожно, чтобы не потерять пироболт.

И вот наконец раздается вздох облегчения:

– Фу! Выдернули... «Разминировали».

– Саперы из вас получатся, – так оценивает работу космонавтов Сергей Киреевичев. – Я понимаю, пироболт у вас уже в пенале. Заворачиваем пенал, убираем его в сумку и отдыхаем. А потом закрываем ЭВТИ и собираем вещи.

– Теперь мы с Серёгой поняли, – говорит Олег Кононенко, – почему перед стартом смотрим «Белое солнце пустыни»...

Время уже поджимало, космонавты устали, поэтому Киреевичев не стал уточнять смысл высказывания Олега, а только заметил, чтобы тот не забыл объяснить это позже. В обратный путь они пошли не дожидаясь выхода станции на свет. По их словам, освещенность была вполне достаточной, «на американском сегменте горят лампочки», так что дорога светлая. Кононенко опять ехал на стреле, Волков крутил рукоятки.

Установку мишени им отменили. На это уже не было ни времени, ни сил.

Выходной люк космонавты закрыли в 04:06 ДМВ 11 июля. В условиях открытого космоса они пробыли 6 часов 18 минут.



▲ Фото сделано сразу после ВКД-20а. Усталые, но довольные своим первым выходом космонавты демонстрируют пенал с демонтированным пироболтом

**Выход второй.
Программа перевыполнена**

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

Свой второй выход в открытый космос Сергей Волков и Олег Кононенко начали точно по циклограмме. Выходной люк «Пирса» они открыли 15 июля в 20:08 ДМВ.

Выход был плановый. Его основными задачами являлись:

- ❖ монтаж блока мишени на переходном отсеке СМ «Звезда» для обеспечения стыковки с российским исследовательским модулем МИМ-2, запуск которого намечается в 2009 г.;
- ❖ инспекция установочных отверстий для адаптера антенны 4АО-ВКА на конусе переходного отсека СМ;
- ❖ фотографирование стыковочной мишени после установки;
- ❖ монтаж площадки «Якорь» на переходном отсеке СМ;
- ❖ установка научной аппаратуры для эксперимента «Всплеск» на большом диаметре рабочего отсека СМ «Звезда»;

▼ Вот такую мишень установили космонавты во время второго выхода



❖ снятие контейнера №1 научной аппаратуры «Биориск-МСН», установленной в июне 2007 г. на СО «Пирс».

По этому выходу космонавты прошли специальные тренировки во время подготовки к полету. А четверо суток назад уже здесь, на орбите, приобрели практический опыт работы в условиях реального открытого космоса. И это почувствовалось буквально с первых шагов.

Процедура начала выхода стандартная. Первым выходит бортинженер. Командир, оставаясь в отсеке «Пирс», передает ему необходимые укладки, оборудование, а потом и сам выходит наружу.

Как и в первый раз, ведет и опекает Сергея Волкова и Олега Кононенко специалист РКК «Энергия» Сергей Киреевичев:

- Берете мишень, адаптер мишени.
- Мишень выведена, адаптер на мне, – тут же отвечает Олег Кононенко.
- Серёжа, – это уже к Сергею Волкову, – фотоаппарат второй.
- Фотоаппарат рядом, – незамедлительно следует ответ.

По первоначальному плану для перехода в зону установки мишени предполагалось использовать грузовую стрелу ГСтМ1. Но в связи с тем, что в предыдущем выходе были проблемы с «Якорем», решили идти «пешком», то есть по поручням.

Вот Кононенко первым добирается до места работы. Здесь, на переходном отсеке модуля «Звезда», надо установить сначала адаптер мишени, а потом на него уже поставить раскрытую мишень. Там под клапанами А1-4 и В1-4 имеются отверстия для установки адаптера. Олег докладывает:

- Я вскрыл В1-4, но под ним оказалась просто материя.
- А есть отверстия? – спрашивает Киреевичев.
- Нет, – отвечает бортинженер, – просто клапан пришит. И все!

Но недоразумение длится недолго, и вскоре Кононенко сообщает:

– А, вот тут есть два кармашка, они прикрывают отверстия. Два отверстия, которые

ко мне под углом расположены. Кармашки никак не подписаны.

– Это, похоже, оно, – заключает Киреевичев.

Оказалось, Олег вскрыл не клапан, а сорвал маркировочную нашивку. Ну, а дальше, как говорится, дело техники. Бортинженер продолжал работу по отретепированной схеме, только вместо «Якоря», как и в предыдущем выходе, его ноги держал командир. Потом уже командир крутил винты, а бортинженер держал его.

До наступления ночи на орбите они успели еще провести инспекцию установочных отверстий для адаптера антенны 4АО-ВКА. В общем, работа в открытом космосе шла по графику.

После выхода станции из тени Земли стояла задача по фотографированию мишени, чтобы проверить точность ее установки. Это надо делать с позиции того космического аппарата, который идет на стыковку с МКС, и тут уж без грузовой стрелы никак не обойтись. Киреевичев дает космонавтам очередную подсказку:



через который по телеметрии можно проверить работоспособность «Всплеска», соответственно и качество выполненной работы. Поэтому Киреевич периодически информирует космонавтов, сколько остается времени до этой зоны. При этом не подгоняет их, а наоборот, даже несколько сдерживает, говорит, что они идут по графику, «поэтому работаем спокойно, без суеты».

И они успели, и даже до начала зоны немного отдохнули, даже смогли наконец-то полюбоваться видами Земли.

А вот и приятное сообщение:

– Ребята, телеметрия пошла. «Всплеск» живой, все подключено. Вам передают большие поздравления.

Работы по «Всплеску» завершены, и космонавты собираются в обратный путь.

– Серёжа, – обращается Киреевич к Волкову, – ты, говорят, большой радиолюбитель. Сам Бог велел тебе спасти Сергея Николаевича Самбунова. Он, правда, сам спит, в ЦУП не явился.

Самбунов от РКК «Энергия» курирует работы, связанные с радиолобительской связью на МКС. И здесь речь идет об одной из антенн этой связи. Волков направился к ней и после осмотра доложил:

– Она лежит вдоль корпуса. Длинный такой стебелек. Она просто завалена, застряла под обычной штыревую антенну.

– Вытащи ее, – говорит Киреевич. – Она должна встать вертикально.

Не предусмотренная циклограммой дополнительная задача оказалась несложной, и Волков легко с ней справился.

– Мы разбудили товарища Самбунова, – через некоторое время сообщает Киреевич. – Размер его благодарности не знает границ.

А дальше космонавты вернулись к плановым задачам. Проблем тут не было. Они сняли контейнер № 1 научной аппаратуры «Биориск-МСН», чтобы вернуть его на Землю, потом установили «Якорь».

Вся программа работ была выполнена, а с учетом антенны Самбунова даже перевыполнена. В 02:02 ДМВ 16 июля космонавты закрыли выходной люк. В этот раз в условиях открытого космоса они находились 5 часов 54 минуты.

– С выходом на свет ты, Олег, идешь к такелажному узлу, Сергей – к посту оператора.

Сначала стрелу с бортинженером надо выдвинуть в сторону агрегатного отсека модуля «Звезда». Реперная точка, говорит Киреевич, – это стык агрегатного отсека и большого диаметра рабочего отсека. И он просит Кононенко комментировать свой «полет».

– Сейчас приближаюсь к 6-му иллюминатору, – сообщает Олег. – Медленно плыву. Приближаюсь к 8-му иллюминатору. Крышка закрыта. Вот перешел на конусную часть. Пролетаю над защитными экранами... Сейчас на малый диаметр переехали...

– Какой малый диаметр? – удивляется Киреевич.

– О, это ATV! – поправляется бортинженер.

Теперь из этого положения Волкову надо разворачивать стрелу в сторону переходного отсека. А Кононенко получает команду:

– Как только увидишь полотно мишени, начинай фотографировать. Начинать с большого угла и до тех пор, пока не увидишь лицо мишени полностью.

Но у бортинженера свои трудности.

– Надо себя зафиксировать как-то, – говорит он. – А то начинаю искать кнопку фотоаппарата, и меня разворачивает.

Киреевич советует ему обнять балку стрелы левой рукой, а правой фотографировать. И сочувственно добавляет:

– Тут, Олег, мы ничего тебе сделать не сможем, только на тебя одна надежда.

Кононенко не жалуется, хотя по телевизионной картинке видно, что ему там приходится нелегко, как он крутится, стараясь при этом держать мишень в объективе фотоаппарата. И вот наконец этот мучительный процесс завершен. Киреевич дает команду на отвод стрелы. Он предлагает, пока Кононенко будет демонтировать «Якорь» со стрелы, Волкову заняться «Биориском». Если параллельно выполнить эти две задачи, то можно сэкономить минут пятнадцать.

Космонавты не возражали, но им помешала одна – в прямом смысле этого слова – зацепка.

– Пока я тут крутился, фал хорошо зацепился за квадратный поручень, – сообщает бортинженер.

«Биориск» пока отменяется, и Сергей направляется к Олегу. После внимательного осмотра места происшествия он предлагает:

– Ты знаешь, что надо сделать? Тут карабин встал враспорку. Надо выдвинуть стрелу – и тогда он освободится.

Предложение принимается и реализуется. Киреевич инструктирует Кононенко:

– Олег, возьми карабин любого транспортно-рабочего фала и попробуй сунуть его между своим карабином и стрелой. И попробуй дернуть. Сейчас самое главное, Олег, тебе занять такое положение, чтобы ты мог создать усилие. Поэтому, не спеша, сейчас попробуй покрутиться вокруг этой точки и выбери удобное положение.

После успешного завершения этой не предусмотренной циклограммой работ операции космонавтам приказывают отдохнуть «как минимум три минуты». А дальнейший план их действий несколько изменяют. «Якорь» надо отнести на выходное устройство и пока там оставить, а затем вплотную заняться «Всплеском».

Сначала надо достать научную аппаратуру «Всплеск» с принадлежностями из отсека «Пирс», потом оттранспортировать ее на большой диаметр рабочего отсека модуля «Звезда», там установить на определенные поручни, подстыковать к ней кабели, проложить эти кабели по внешней поверхности модуля и подстыковать к соответствующим электроразъемам. Причем надо успеть все сделать до зоны связи с наземным пунктом,

▼ Экипаж демонстрирует оригинальное издание и копии рукописей книги Жюль Верна «С Земли на Луну». Этот ценный груз был доставлен на МКС кораблем ATV



У нас «Союз» тоже был на «Пирсе»

О своем опыте выхода в открытый космос из «Пирса», а также о сложностях в его организации и подготовке нашему специальному корреспонденту В. Лындину рассказал начальник Летно-космического центра РКК «Энергия» имени С. П. Королёва, Герой России, летчик-космонавт Александр Калери

Когда мы летали с Майклом Фоулом (программа МКС-8), нам тоже довелось выходить в открытый космос, а наш корабль «Союз ТМА-3» находился на стыковочном отсеке «Пирс». Но нам было проще. В отличие от нынешнего экипажа МКС-17, мы летали вдвоем. Сейчас же на борту станции трое. И третий член экипажа (в данном случае американский астронавт Грегори Шамитофф) во время июльских выходов в открытый космос должен находиться в корабле. И тут, конечно, есть свои особенности. Поскольку он не готовился работать самостоятельно в «Союзе», с ним нужно было провести несколько тренировочных занятий по его действиям в период выхода.

Занятия проходили с участием российских космонавтов, которые помогли американскому коллеге освоиться в корабле «Союз». Задачей этих тренировок было не только обучить Грега действиям в «Союзе», но и вселить в него уверенность, что в случае каких-либо затруднений ему на помощь придут космонавты, которые во время выхода будут дежурить в ЦУП-М.

А что касается наших ребят, Сергея Волкова и Олега Кононенко, то у них подготовка и без того была весьма напряженной и многоэтапной. Надо было учитывать, что они вообще впервые находятся в космическом полете и это их первый выход в открытый космос. Причем выход неплановый, то есть к которому они не готовились на Земле. Кроме того, предполагалось, что их плановый выход будет после перестыковки корабля «Со-

юз ТМА-12» с «Пирса» на ФГБ «Заря». А при такой конфигурации процедура подготовки к выходу значительно упрощается, ведь при нештатной ситуации, когда не удается загерметизировать «Пирс», экипаж уходит в переходный отсек модуля «Звезда», который в этом случае служит резервной шлюзовой камерой. Но если «Союз» пристыкован к «Пирсу», то уходить надо в бытовой отсек корабля. А здесь немало сложностей и еще больше нюансов, которые проявляются порой, когда их совсем не ждешь.

Начнем с того, что отработать на Земле такую операцию невозможно, это можно сделать только в невесомости. Есть там одно очень узкое место – это сечение люка. Проходить его можно только перпендикулярно его плоскости, без каких-либо угловых отклонений. И вдобавок тому, кто идет первым, еще приходится преодолевать сопротивление пружины в шарнире переходного люка «Союза». А поскольку в этом узком месте очень тесно, зацепиться и подтянуться не за что, мы с Майклом использовали такую технику. Я был впереди, а он меня подталкивал в ноги. Таким образом, я уже не забитился о создании этого тягового усилия – он мне его создавал. А я только рукой отталкивал корабельный люк и дальше после прохода узкого места хватался за предварительно проложенный там леер на серванте и проходил дальше в бытовой отсек.

В бытовом отсеке не очень тесно, но там есть свои особенности. Тот, кто идет первым, должен потом лечь на спину между сервантом и диваном головой к посадочному люку и подтянуть на себя переходной корабельный люк, чтобы открыть дорогу второму. И потом уже по возможности помочь второму, затянуть его внутрь БО. Вот у нас Майкл сумел пройти и без моей помощи.

Перед переходом желательно заходить, а дальше перейти на автономное питание и уже двигаться. И вот здесь надо обратить внимание, как расположить страховочные фалы, потому что если засунуть их в набедренный карман, то это потенциальная опасность зацепиться где-то. Хуже, если второй зацепится, тогда трудно будет оказать ему помощь. Поэтому придумали еще к нашему выходу такую методику: надо сцепить фалы карабинами, пропустить их за руками и, помогая друг другу, уложить карабины в ложбинку между гермошлемом и ранцем.

При проходе через узкое место самый неприятный момент – куда девать руки, особенно тому, кто идет первым. Вот я, например, сначала поднял обе руки и не смог пройти это узкое место. Потом я левую руку оставил поднятой вверх, а правую опустил вдоль бедра. Майкл меня подталкивал в ноги, а я подталкивал рукой крышку люка и, таким образом, прошел через это узкое место, где я рукой, поднятой вверх, взялся за леер и втянул себя дальше.

Здесь у нас какие были нюансы? Мы с Майклом планировали, что я пройду так, а потом буду держать люк и помогу ему. В крайнем случае, за транспортировочную лямку скафандра затащу его. Но у меня были опасения, что если мы оба окажемся в бытовом отсеке по одну сторону открытого люка, то потом не удастся пролезть под люк, чтобы его прикрыть. А у нас к тому же в это время

связь пропала, и мы друг друга не видели и не слышали. Но каким-то образом Майклу удалось без моей помощи просочиться через это узкое место. На мой взгляд, это сугубо индивидуальное дело и очень критичное по антропометрическим параметрам. Но в любом случае главное, чтобы первый прошел – второму чуть легче.

Поэтапная тренировка Сергея Волкова и Олега Кононенко заключалась в том, что сначала они проходили весь маршрут в полетных костюмах, примерялись к нему, прикидывали, где и какие сложности их ожидают. На следующем этапе они пронесли по этому маршруту свои скафандры. Как бы со стороны смотрели на эту процедуру, определяли узкие места, выбирали наиболее выгодное расположение для прохода. Завершающим этапом был проход в скафандрах, когда полностью имитировалась реальная ситуация, если вдруг возникнет такая необходимость. В результате космонавты выбрали окончательный вариант своего перехода из «Пирса» в бытовой отсек «Союза» и способ закрытия корабельного люка.

Если на Земле выход из скафандра «Орлан» не представляет каких-то затруднений, то в невесомости появляются определенные нюансы, особенно в небольшом объеме бытового отсека корабля. Специалисты рекомендуют сначала зафиксироваться. Для этого на борту имеются приспособления, которые можно установить в бытовом отсеке. Можно, например, ноги под скобу загнать. А можно использовать узел фиксации скафандра, который находится в районе пупка. Для этого на стенку отсека устанавливается специальный штырь, и с ним космонавт стыкует свой скафандр с помощью узла фиксации.

Но мы этим не пользовались. Мы выбрали другой способ, когда один помогает другому. Тут главное – вытащить руки, а дальше уже легко выйти из скафандра. Для этого нужно лицом друг к другу развернуться. Один открывает скафандр и начинает вылезать, второй ему помогает, держа его за пальцы перчаток. Когда руки освободил, спокойно сам вылезает из штанов и уже раздетый, без проблем, помогает второму.

Обо всем этом и о других нюансах, с которыми мы встречались в свое время, я подробно рассказал Сергею Волкову и Олегу Кононенко при их подготовке к выходу в открытый космос. Поскольку, в отличие от нашей экспедиции, сейчас на борту станции трое, космонавтам посоветовали в целях предосторожности закрыть сеткой переходной люк между бытовым отсеком и спускаемым аппаратом, хотя эта сетка «съедает» часть полезного объема. Дело в том, что в люке есть клапан выравнивания давления между отсеками. Достаточно его случайно нажать пяткой – и воздух потечет из СА в разгерметизированный бытовой отсек. А в спускаемом аппарате находится третий член экипажа Грегори Шамитофф... Так что лучше пожертвовать частью объема.

В такой ответственной работе все должно быть предусмотрено заранее, и любая, казалось бы, мелочь заслуживает пристального внимания. Ребята успешно выполнили заключительную тренировку, убедились сами и убедили «Землю», что можно смело идти на выход.



Рассказывает **Евгений Мельников**,
руководитель группы обеспечения маневров
космических кораблей и станции (ЦУП ЦНИИмаш)

Орбита МКС строится с дальним прицелом

С целью формирования рабочей орбиты в соответствии со стратегией поддержания высоты полета МКС было принято решение провести 23 июля одноимпульсный корректирующий маневр с использованием двух маршевых двигателей OCS европейского грузового корабля ATV, а также его двигателей ACS для стабилизации станции по крену. Стабилизация по каналам тангажа и рысканья, как обычно в таких совместных операциях, поддерживалась двигателями ориентации служебного модуля «Звезда».

В июне аналогичный маневр проводился только для поддержания высоты орбиты МКС, но июльская коррекция предусматривала уже и дальнейшие плановые полетные операции.

Как известно, в российской программе на 12 октября назначен старт пилотируемого корабля «Союз ТМА-13». С целью обеспечения оптимальных условий для его сближения со станцией мы запланировали серию из трех маневров по коррекции орбиты МКС: первый – 23 июля, второй – 13 августа и третий, так сказать, уже чистой водой маневр, который будет решать задачи не только сближения нового корабля со станцией, но и обеспечивать приземление спускаемого аппарата корабля «Союз ТМА-12» в заданный район 23 октября.

Все операции по коррекции орбиты МКС проводятся в автоматическом режиме, по командам центрального компьютера российского сегмента станции в соответствии с программой, которая закладывается в него из нашего Центра управления полетами. Когда же для проведения маневров используется европейский грузовик, то в работе участвует Центр управления ATV (г. Тулуза, Франция). Он отвечает за подготовку двигательной установки корабля ATV к выполнению заданных операций.

В соответствии с расчетными данными включение двигателей OCS ATV произошло **23 июля** в 19:18:00 ДМВ. Они выключились через 1237 сек, отработав импульс величиной 4.1 м/с. В результате средняя высота орбиты МКС увеличилась на 7.28 км и достигла 351 км. По нашим оценкам, все прошло полностью штатно.

Кроме того, этот маневр создал необходимые условия для реализации двухсуточной схемы сближения со станцией грузового корабля «Прогресс М-65» при его старте – 10 сентября.

Надо сказать, что, кроме плановых маневров (они бывают раз в месяц, а то и реже), нам гораздо чаще приходится готовиться к внеплановым, когда мы получаем предупреждения об опасных сближениях с МКС так называемого «космического мусора». Особенно урожайным на такие предупреждения был июнь 2008 г. Обычно их бывает два-три в месяц, а тут целых десять!

«Мусор» в подавляющем большинстве случаев проходит на достаточном удалении от станции, но заранее гарантировать этого никто не может. Поэтому, чтобы обеспечить безопасность полета МКС, каждый раз надо быть готовыми к проведению маневров уклонения от всяких нежелательных встреч и убедиться, что на новой орбите, куда станция перейдет после маневра, не грозит встреча с другим «мусором».

В июле такие маневры не потребовались, но подготовка к ним велась по полной программе.

Итоги STS-124 – 123-го полета системы Space Shuttle



Основное задание:

Доставка на МКС герметичного лабораторного отсека РМ (с дистанционным манипулятором JEM RMS) японского экспериментального модуля Kibo, перестановка герметичной грузовой секции ELM-PS, замена бортинженера-2 экипажа станции

Космическая транспортная система:

Корабль «Дискавери» (OV-103 Discovery – 35-й полет, двигатели №2051, 2048, 2058, версия бортового программного обеспечения OI-32), сверхлегкий внешний бак ET-128, твердотопливные ускорители VI-134 с двигателями RSRM-102

Старт: 31 мая 2008 г. в 21:02:12.006 UTC (17:02:12 EDT, 1 июня в 00:02:12 ДМВ)

Место старта: США, Флорида, Космический центр имени Дж. Ф. Кеннеди, стартовый комплекс LC-39A, мобильная стартовая платформа MLP-3

Стыковка: 2 июня в 18:03:03 UTC к гермоадаптеру PMA-2

Расстыковка: 11 июня в 11:41:54 UTC

Посадка: 14 июня в 15:15:19 UTC на 218-м витке

Место посадки: США, Флорида, Космический центр имени Дж. Ф. Кеннеди, посадочный комплекс шаттлов, полоса 15

Длительность полета корабля: 13 сут 18 час 13 мин 07 сек

Длительность полета Гарретта Рейзмана: 95 сут 08 час 47 мин 05 сек

Весовая сводка:

Стартовая масса системы – 2052542 кг

Стартовая масса корабля – 122072 кг

Посадочная масса корабля – 92224 кг

Орбита (высота над поверхностью земного эллипсоида):

31 мая, 1-й виток: $i = 51.64^\circ$, $H_p = 231.8$ км, $H_a = 315.5$ км, $P = 89.90$ мин

2 июня, 29-й виток: $i = 51.64^\circ$, $H_p = 339.1$ км, $H_a = 354.4$ км, $P = 91.27$ мин

Экипаж:

Командир: Капитан 2-го ранга ВМС США Марк Эдвард Келли (Mark Edward Kelly); 3-й полет, 408-й астронавт мира, 256-й астронавт США

Пилот: Капитан 2-го ранга ВМС США Кеннет Тодд Хэм (Kenneth Todd Ham); 1-й полет, 475-й астронавт мира, 302-й астронавт США

Специалист полета-1: Д-р Карен Луджин Найберг (Karen Lujan Nyberg); 1-й полет, 476-й астронавт мира, 303-й астронавт США

Специалист полета-2, бортинженер: Полковник ВВС США Рональд Джон Гаран-младший (Ronald John Garan, Jr.); 1-й полет, 477-й астронавт мира, 304-й астронавт США

Специалист полета-3: Майкл Эдвард Фоссум (Michael Edward Fossum); 2-й полет, 441-й астронавт мира, 275-й астронавт США

Специалист полета-4: Акихико Хосиде (Akihiko Hoshide); 1-й полет, 478-й астронавт мира, 7-й астронавт Японии

Специалист полета-5 (при полете к МКС): Д-р Грегори Эррол Шамитофф (Gregory Errol Chamitoff); 1-й полет, 479-й астронавт мира, 305-й астронавт США

Специалист полета-5 (при возвращении на Землю): Д-р Гарретт Эрин Рейзман (Garrett Erin Reisman); 1-й полет, 471-й астронавт мира, 301-й астронавт США

Выходы в открытый космос из ШО Quest:

(все – Майкл Фоссум и Рональд Гаран)

3 июня, 6 час 48 мин (16:22–23:10 UTC). Обеспечение демонтажа штанги OBSS с секции S1, подготовка отсека РМ к пристыковке к станции (снятие защитных кожухов со стыковочного узла, отсоединение кабелей питания нагревателей), инспекция узла вращения SARJ между секциями S3 и S4 с установкой блока роликовых подшипников TBA №5 и испытанием методов очистки поврежденной поверхности внешнего кольца.

5 июня, 7 час 11 мин (15:04–22:15 UTC). Монтаж двух камер JTVЕ на модуле РМ, снятие теплозащитных крышек с суставов и концевых захвата манипулятора JEM RMS, подготовка зенитного стыковочного узла модуля РМ к переносу на него секции ELM-PS, демонтаж камеры ETVCG с секции P1, инспекция узла вращения SARJ между секциями P3 и P4.

8 июня, 6 час 33 мин (13:55–20:28 UTC). Замена бака с азотом NTA на секции S1, установка камеры ETVCG (с замененным источником питания) на P1, демонтаж теплозащитных кожухов и стартовых креплений с камер манипулятора JEM RMS, развертывание микрометеоритных экранов на зенитном стыковочном узле отсека РМ.

Итоги подвел А. Красильников



На чем будут летать космонавты?

С. Светлов специально
для «Новостей космонавтики»

Перспективы создания нового корабля

В НК №7, 2008 (с.30-31) мы начали разговор об аспектах создания совместной российско-европейской пилотируемой системы. Тот материал не содержал технических деталей по перспективной пилотируемой транспортной системе (ППТС), и потребовалось продолжить тему.

Сразу оговоримся: вся информация, представленная в данной статье, носит предварительный характер. Отнюдь не факт, что Европа посчитает рациональным участие в совместном проекте и предпочтет его созданию собственной пилотируемой системы. Решение будет принимать в ноябре Совет ЕКА на уровне министров, отвечающих за космонавтику. А мы предлагаем вниманию читателей тот облик ППТС, который предстоит увидеть министрам на этом заседании.

Из истории ППТС

В декабре 2005 г. во время заседания Совета Европейского космического агентства правительства Европы дали ЕКА поручение: проработать вариант создания совместной с Россией космической пилотируемой транспортной системы. При этом было поставлено условие: проект осуществляется на базе разделения работ, в рамках, например, совместного предприятия, и никакого финансирования из Европы в Россию не поступает.

Получив такие указания, ЕКА, в свою очередь, обратилось к предприятиям отрасли в Европе: нужно было создать команду инженеров, которые вместе с российскими коллегами смогли бы дать оценку различных вариантов новой системы и представить в дальнейшем свои предложения на уровне агентств.

Организация европейской группы заняла несколько месяцев. В нее вошли представители ведущих компаний, таких как EADS Astrium, Thales Alenia Space и других. С российской стороны Роскосмос назначил РКК «Энергия» имени С.П.Королева главным подрядчиком по программе создания перспективной пилотируемой транспортной системы (CSTS – Crew Space Transportation System). Агентствам и представителям промышленности пришлось пройти нелегкий и длинный путь, прежде чем удалось сформу-

лировать требования к новой системе. Для детальной проработки этих требований в сентябре 2007 г. была создана совместная техническая рабочая группа JSET (Joint System Engineering Team).

Надо отметить, что перед этой группой стояла невероятно сложная задача: в сжатые сроки поэтапно изучить несколько вариантов новой пилотируемой системы, которую можно было бы использовать не только для полетов на околоземную орбиту и обслуживания Международной космической станции, но и в дальнейшем в проектах по освоению ближнего космоса, Луны и Марса.

Чтобы избежать распространенной ошибки, уточним: ППТС – это не только пилотируемый корабль, но и ряд элементов, которые составляют единый организм, названный «системой». В перспективную пилотируемую транспортную систему должны входить:

- ❖ во-первых, ракетно-космический комплекс, состоящий из пилотируемого транспортного корабля нового поколения, средства выведения (РН) и системы аварийного спасения;

- ❖ во-вторых, космодром с необходимой инфраструктурой;

- ❖ в-третьих, наземный комплекс управления;

- ❖ а также поисково-спасательный комплекс и комплекс подготовки космонавтов.

При этом создать нужно не просто новую космическую систему. Стоимость полета перспективного пилотируемого корабля (ППК) – подготовка к пуску, пуск, полет, спуск, послеполетное обслуживание – должна быть меньше стоимости двух полетов «Союза». Новый корабль должен обеспечивать перегрузки, позволяющие совершать космические полеты людям без специальной физической подготовки, и в нем должно быть достаточно места для комфортного размещения шести человек и до 500 кг груза.

Этот корабль, ключевое звено системы ППТС, совместная группа назвала перспективным пилотируемым кораблем (ACV – Advanced Crew Vehicle). Именно на создании его конструкции и на определении технических характеристик сосредоточила основные усилия JSET.

Варианты ППК

К новому кораблю был выставлен ряд технических требований. Прежде всего, ППК, а вернее его возвращаемый аппарат (ВА), должен быть многоразовым и эксплуатироваться не менее 15 лет.

ППК должен работать на околоземной орбите высотой до 500 км, а стыковку и расстыковку осуществлять на высоте до 460 км.

Длительность полета ППК до стыковки с орбитальной станцией должна быть не более 3 суток, включая сутки повторной стыковки, а после расстыковки с ОС – до 2 суток, включая сутки повторной попытки выдачи тормозного импульса. Автономный полет ППК на околоземной орбите (ОИСЗ) должен длиться не более 15 суток и столько же при участии корабля в лунной экспедиции. Длительность полета в составе околоземной (окололунной) орбитальной станции должна составлять не менее 200 суток. На возвращение экипажа в любое время и с любой окололунной орбиты должно потребоваться не более 5 дней.

Основное наклонение орбиты для обслуживания МКС (или других орбитальных станций) – 51.6°. Если же корабль выполняет автономный полет по околоземной орбите, то наклонение должно определяться задачами полета, возможностями космодрома и наземного комплекса управления.

При полетах к орбитальной станции экипаж ППК должен быть не более шести человек, при полетах к Луне – до четырех человек. Перегрузки экипажа при выведении не должны превышать 4 ед., а при штатном спуске – 3 ед.; перегрузки при посадке в процессе аварийного спасения не должны быть больше предельно допустимых для человека. Спасение экипажа обеспечивается на всем участке выведения и при посадке на воду.

ППК должен осуществлять штатную посадку на территории России на сушу с точностью до 15 км (по радиусу).

Для обеспечения безопасности, в том числе и при послеполетном и межполетном обслуживании, в двигательной установке корабля должны использоваться экологически безопасные компоненты топлива.

Если говорить о сроках, то первый непилотируемый испытательный полет ППК на

Краткое сравнение различных вариантов конструкции ППК										
Тип ВА	Экипаж – МКС/Луна	Компоновка + САС	Диаметр ВА (м)	Масса ППК для Луны (т)	Масса ППК для МКС (т)	Объем в ВА для экипажа (м³) МКС/Луна	Масса ВА (т), макс.	Длина ВА (м)	Перегрузки (ед.)	Точность посадки (скорость ветра 54 км/ч)
«Аполлон»	6/3 (5/3)	ВА и ПАО	5 (4.4)	12.2–13.7 (10.8–12.1)	12.1–13.5 (10.5–11.7)	2.2/4.6 (4/2.3 с БО)	8.4 (7.3)	3.3 (2.9)	2.7/4	±15.5 км с балансировкой
«Викинг»	6/3 (5/3)	ВА, ПАО и (БО)	4.4	14.7	15.8	1.7/2.6 (1.9 с БО для МКС)	7.8	3.7	2.7/4	±15.5 км с балансировкой
«Союз»	6/3	ВА, ПАО и БО	3.2	11.2	11.1	0.63/1.3 (1.71/3.5 с БО)	5.6	3.1	3.6/4.5	±16.5 км с балансировкой
Биконический	6/3	ВА и ПАО	4.1	12.6–14.2	12.5–14.1	2.1/4.5	8.8	5.2	2.3/3.8	±15 км с балансировкой
Крылатый	6/3	ВА БО2 для Луны	3.7	14.3+1.3 (БО – отдельный пуск)	14.6	2.5/6.6	14.6	11.8	<2.5	ВПП
Несущий корпус	6/3	ВА и ПАО	4.4	14.4+16.2	14.2–15.9	2.9/6.1	10.3	6.9	1.5/3.9	±14.5 км с балансировкой



ППК с ВА конической формы (типа американского «Аполлона» и европейского «Викинга») отвечают всем требованиям к миссиям как на ОИСЗ, так и на лунную орбиту. Масса ППК этого типа сравнительно небольшая, система получается относительно несложной, что увеличивает ее надежность и снижает программные риски. Простым выглядит сценарий спасения экипажа на всем участке выведения (при сработавании САС), а также сценарий выполнения баллистического спуска. Однако в корабле такого типа можно комфортно разместить шесть членов экипажа только при большем диаметре ВА (5 м) или при наличии бытового отсека; в версии с ВА диаметром 4.4 м на ОИСЗ также можно вывести шесть членов экипажа, но объем на одного человека в корабле будет ограничен.



У ППК с ВА типа «Союз» также есть ряд преимуществ. Во-первых, ВА этого корабля имеет самую малую массу среди всех остальных представленных концепций; во-вторых, в архитектуру этого корабля включается бытовой отсек, что обеспечивает возможность полета шести человек (правда, при этом значительно меньше объем для экипажа, чем в «коническом» варианте). Однако перегрузки при штатном спуске ППК этого типа слишком высоки, точность посадки самая низкая.



ППК с ВА биконической формы. На проектирование и разработку корабля этого типа потребуется значительно больше времени, чем для двух представленных выше вариантов. Система получается сложной из-за формы ВА и аэродинамических поверхностей. При сработавании САС на участке выведения корабль начинает вращаться. Возможность баллистического спуска для такого типа ППК требует проработки. В корабле много внешних критических поверхностей и механизмов, поэтому отдельно нужно проанализировать их устойчивость к длительному воздействию космических факторов. При этом диаметр ВА для шести человек составляет всего 4.1 м, перегрузки при штатном спуске сравнительно малы, а точность посадки высока.



«Крылатый» ППК соответствует требованиям к миссиям, но из-за выполнения аэродинамического торможения невозможно в любой момент обеспечить возвращение корабля в течение 5 дней с окололунной орбиты. По предварительным оценкам, стоимость разработки ППК такого типа будет выше, чем для любого другого варианта, и она займет значительное время. Архитектура корабля сложна, хотя при такой форме обеспечиваются самые низкие перегрузки при штатном спуске и самая высокая точность посадки. У такого корабля многогранность оценивается как самая высокая среди остальных вариантов, что, безусловно, оптимизирует стоимость миссий.



И, наконец, **ППК с ВА типа «несущий корпус».** В корабле этого типа обеспечивается самый большой объем на одного члена экипажа. Правда, это обусловлено тем, что данный корабль – самый габоритный и объемный из представленных вариантов. По оценкам, проектирование и разработка такого ППК займет много времени. Такой корабль обеспечивает низкие перегрузки при штатном спуске и высокую точность посадки, однако не ясно, смогут ли его внешние критические механизмы выдержать длительное воздействие космических факторов.

околоземной орбите должен состояться в 2015 г., а первый пилотируемый полет нового корабля планируется осуществить с космодрома Восточный в 2018 г.

Таким образом, требования были определены, и технические специалисты группы JSET взялись за их проработку; нужно было сравнить несколько предварительных проектов ППК.

Инженеры JSET рассмотрели ряд концепций конструкции ППК с различными типами возвращаемых аппаратов:

- ◆ сегментно-конической формы с вертикальной парашютной посадкой (аппараты типа «Союз», «Аполлон», «Викинг»);
- ◆ биконической формы;
- ◆ «крылатого» типа с горизонтальной посадкой на аэродром;
- ◆ типа «несущий корпус» с вертикальной парашютной посадкой.

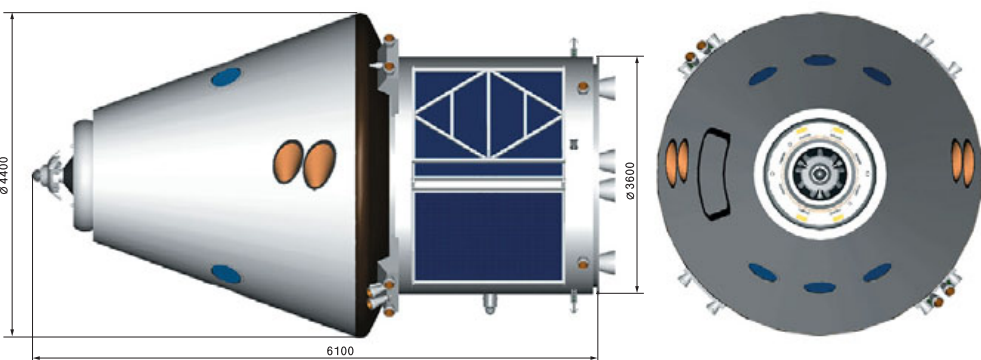
Результаты своей работы техническая группа в начале весны 2008 г. должна была представить на суд агентств, а ЕКА и Роскосмос – принять решение о том, корабль какого типа станет ядром ППТС.

Задачей JSET было определить достоинства и недостатки каждого варианта ППК на основании системных требований к новому кораблю. Концепции и архитектуры ППК рассматривались исходя из требований к полезной нагрузке, выведению, автономному полету, совместному орбитальному полету, посадке, надежности, безопасности и ремонтнопригодности. Принимались во внимание также эксплуатационные и экономические требования. На основании выводов, сделанных

в результате исследования вариантов ППК, JSET составила презентацию для агентств, в которой определила основные преимущества и недостатки каждой концепции. В таблице приведены данные на некоторые из вариантов, а также комментарии к ним.

Рассмотрев представленные концепции, Роскосмос и ЕКА приняли решение, которое оформили официальным письмом к промышленности, датированным 15 апреля 2008 г. В нем были определены форма и основные тактико-технические характеристики (ТТХ) ППК, а также предварительный вариант распределения ответственности на этапе его создания. Специалисты понимали, что каждая концепция имеет свои преимущества и недостатки в отношении выполнения требований к полетам на околоземную и окололунную орбиты, поэтому основывали свое решение прежде всего на возможности минимизировать сроки и стоимость разработки, а также на том, что корабль одного типа должен выполнять полеты и на орбите ИСЗ, и к Луне. Исходя из этого,

▼ **Стартовая конфигурация ППК**



самое технически и экономически обоснованное решение из предложенных обеспечивалось при использовании ВА конической формы (типа «Аполлон», диаметром 4.4 м), который, кроме всего прочего, имеет наименьшую массу.

При выборе также принимались во внимание точность и комфортность условий при посадке. Очевидно, что при осуществлении посадки такого ВА на парашюте (что является традиционным для возвращаемых аппаратов этого типа) обеспечить требуемую точность посадки невозможно: к примеру, при парашютировании «Союза ТМА» ветровой снос может составлять 11 км. Таким образом, у РКК «Энергия» возникло предложение применить реактивные двигатели при осуществлении вертикальной посадки ВА для выполнения требования по точности посадки.

Ответственность: 50 : 50?

Итак, агентства остановили свой выбор на корабле сегментно-конической формы с посадкой на двигателях.

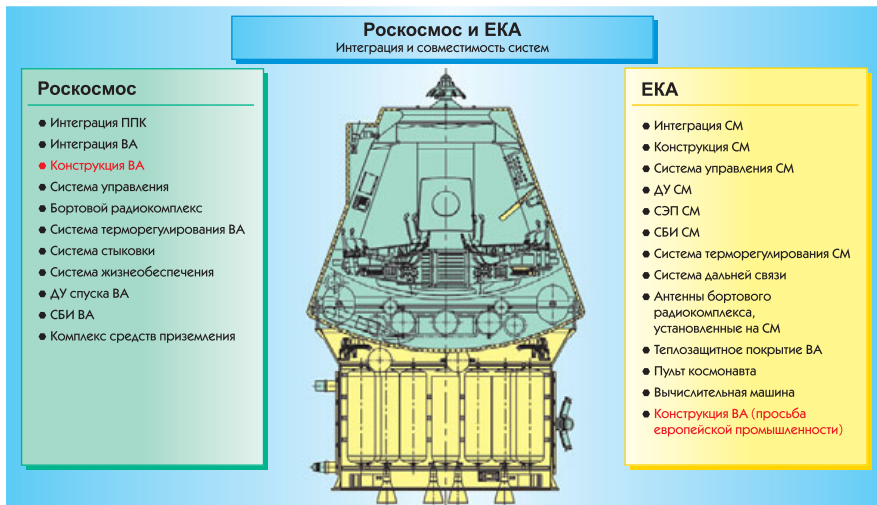
Встал вопрос: как стороны делят зоны ответственности по ППТС? Мы уже упоминали, что система – это не только сам корабль, в разработке которого обязанности были определены более или менее естественно. Рассмотрим

другие элементы ППТС.

Что нужно для этой системы в первую очередь? Очевидно – ракета-носитель. Но это должна быть ракета, сертифицированная для пусков пилотируемых кораблей. Инженеры РКК «Энергия», изучив существующие возможности, предложили несколько вариантов. Для полетов на ОИСЗ могли бы подойти РН типа «Зенит» ($M_{\text{выв.}} \approx 13.9 \text{ т}$) и «Ангара-3А» ($M_{\text{выв.}} \approx 14.0 \text{ т}$).

Что касается последней, вызывает сомнения, что «Ангару» можно будет подготовить в срок. Помимо сроков изготовления, необходимо учитывать время на получение сертификата для пилотируемых запусков и набор положительной статистики пусков. Напомним, что первый непилотируемый пуск ППК должен состояться в 2015 г. Значит, остается «Зенит» – ракета, которая изначально и разрабатывалась под пилотируемые корабли.

Однако для лунной миссии ни одна из упомянутых РН не пригодна. Дело в том, что лунный ППК выводится на орбиту Земли



▲ Распределение ответственности сторон в создании ППК

вместе с разгонным блоком, который впоследствии обеспечивает переход ППК на траекторию полета к Луне, коррекцию траектории и выведение на окололунную орбиту. Здесь нужна РН тяжелого класса. Словом, нужно создавать новый носитель.

Российское агентство взяло на себя ответственность за обеспечение космодрома и создание ракеты-носителя для нового корабля и определило, что для запусков ППК будет использоваться новый космодром Восточный.

Далее, обтекатель РН проектирует и изготавливает Роскосмос, адаптер корабля с носителем – ЕКА. Оба агентства совместно работают над наземным сегментом ППТС и на фазе проведения операций в космосе управляют полетом. Систему аварийного спасения (САС) готовит российская сторона.

ППК сегментно-конической формы с ВА типа «Аполлон» состоит из двух отсеков. Это возвращаемый аппарат (Reentry Compartment – RC) и приборно-агрегатный отсек, который европейские коллеги предложили называть служебным модулем (СМ; Service Module – SM).

В соответствии с предварительным планом, под ответственностью ЕКА будет разработка СМ, а возвращаемый аппарат будет создавать Роскосмос. При этом Роскосмос исполняет еще и роль интегратора ППК. А это значит, что российское агентство отвечает за весь корабль в целом.

Насколько понравился Европе такой подход? Давайте оставим этот вопрос за кадром. Напомним только, что в декабре 2005 г., когда ЕКА ставила задачу исследовать возможность создания совместного корабля, в частности, говорилось о том, что отношения между сторонами в проекте должны строиться на равных и не должно быть «старшего» и «младшего» партнеров.

ЕКА высказало пожелание, которое в сущности сводилось к участию каждой из сторон в работах по ППК, проводимых другой стороной. На авиашоу ILA-2008 в Берлине, говоря о проекте ППТС в целом, глава директора пилотируемых полетов, микрогравитации и исследований ЕКА Даниэль Сакотт (Daniel Sacotte) весьма положительно отзывался о предложении российских коллег: «...В этом случае каждая сторона сможет критически оценивать результаты работы другой стороны». В частности, европейская

промышленность хочет принимать участие в создании конструкции возвращаемого аппарата, а также не против участия российской стороны в работах по служебному модулю.

Рассмотрим конструкцию ППК подробнее.

АСУ: внутри и снаружи

В таблице представлена предварительная массовая сводка по ППК, составленная группой JSET. Специалисты оценивали массу конструкции корабля на основе опыта по созданию КК типа «Союз», «Прогресс», «Буря» и предварительной оценки массовых характеристик систем.

	Миссия к МКС	Миссия к Луне
ВА	7270 кг	8600 кг
СМ	4230 кг	7800 кг (с АТ/НДМГ для разгонного импульса к Земле)
РН	500 кг	100 кг
Итого	12000 кг	16500 кг

Для выведения ППК устанавливается на ракету-носитель через адаптер и выводится на орбиту с использованием обтекателя. Обтекатель сбрасывается после прохождения плотных слоев атмосферы.

В случае аварии РН на участке выведения система аварийного спасения должна осуществить экстренное отделение и увод корабля (или ВА) с помощью твердотопливных двигателей от аварийной РН с целью посадки ВА на площадку в районе старта, или в один из выбранных районов по трассе выведения на территории России, или в морских районах Тихого океана. В такой нештатной ситуации на экипаж будет действовать перегрузка до 12 ед.

ППК вместе с обтекателем, адаптером и САС образуют космическую головную часть (КГЧ), а КГЧ вместе с РН – ракету космического назначения (РКН). При осуществлении миссии на орбите ИСЗ масса КГЧ на старте составляет максимум 16880 кг.

В конструкции корпусов отсеков и рам для установки оборудования в ППК предлагается использовать перспективные высокопрочные материалы. Для корпусов – алюминий-литиевые сплавы В-1461 и В-1469Т1, обладающие лучшими прочностными свойствами по сравнению со сплавом АМг-6, применяемым на кораблях «Прогресс М/М1» и «Со-

юз ТМА». Кроме того, прорабатывается возможность использования композитных конструкционных материалов.

В качестве теплозащитного материала предлагается использовать многоразовую теплоизоляцию типа ТЗМК.

Возвращаемый аппарат

ВА конструктивно делится на командный отсек (КО) и агрегатный отсек (АО). Конструкции КО и АО соединяются между собой технологическим разъемным стыком.

Командный отсек предназначен для размещения экипажа и оборудования, обеспечивающего жизнедеятельность экипажа или используемого им в процессе полета для управления кораблем и функционирующего после посадки ВА, а также для размещения доставляемого или возвращаемого груза.

Конструкция корпуса КО представляет собой сварной герметичный отсек и состоит из конической оболочки, подкрепленной силовым набором, к нижней части которой (со стороны большего диаметра) приваривается сферическое днище, а к верхней – цилиндрическая оболочка.

В верхней части конуса к торцу цилиндрической оболочки крепится активный стыковочный агрегат с диаметром в свету ~1000 мм.

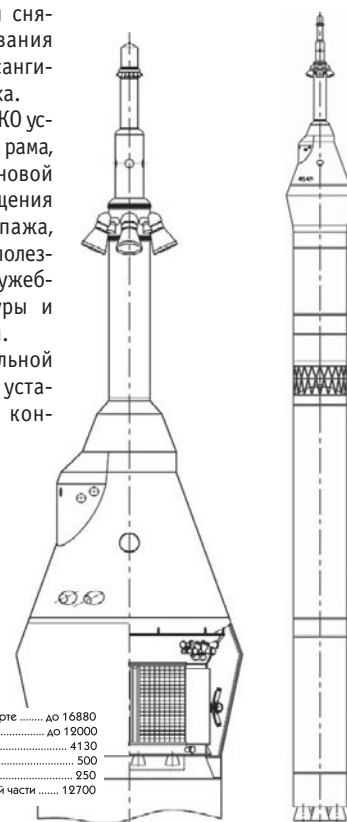
Снаружи цилиндрической оболочки вокруг стыковочного агрегата находится круговая зона для размещения антенн и чувствительных элементов системы сближения и бортового радиокомплекса (БРК).

На конической оболочке устанавливается посадочный люк; в люке – иллюминатор с диаметром в свету 220...400 мм.

Компоновочная схема КО строится исходя из размещения в отсеке заданной целевой нагрузки: экипажа из шести человек и полезного груза массой 500 кг (для МКС), а также двух рабочих мест для управления кораблем, оборудования системы жизнеобеспечения (СОЖ), служебной аппаратуры, зон для снятия и надевания скафандров, сангигиены и отдыха.

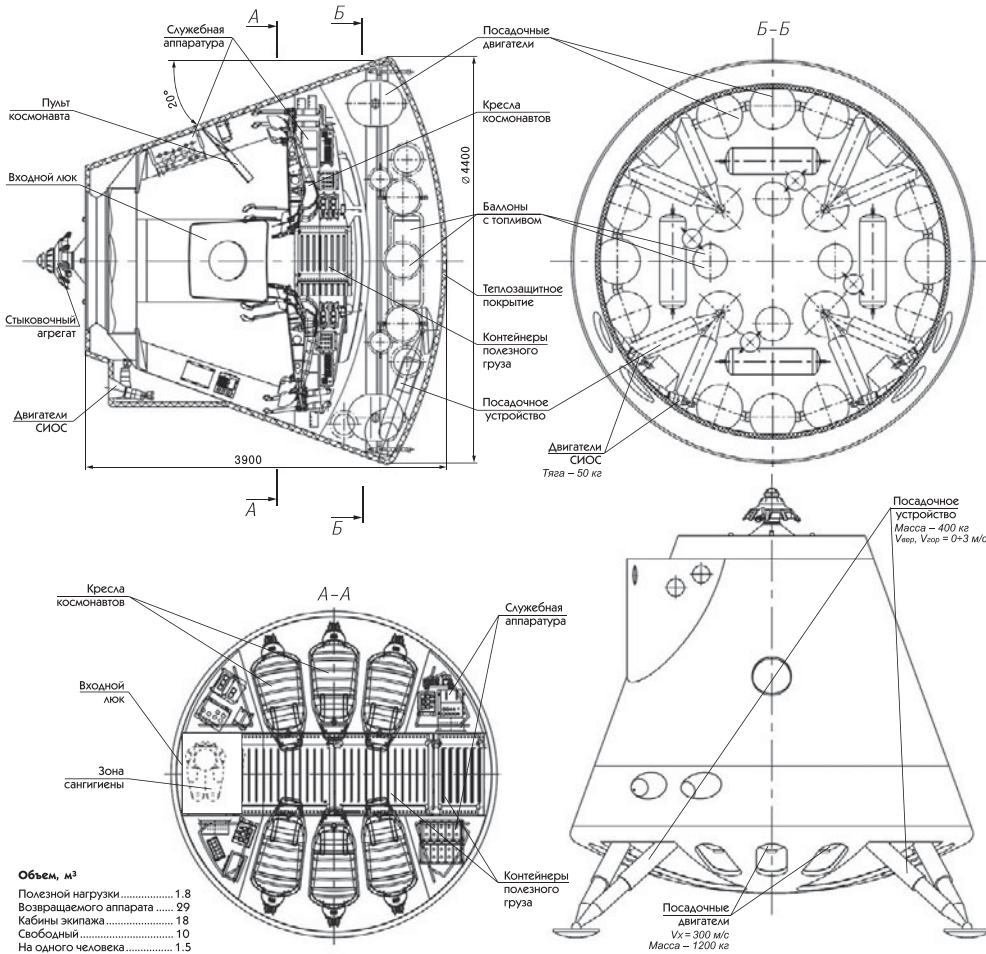
На днище КО устанавливается рама, служащая основой для размещения кресел экипажа, контейнеров полезного груза, служебной аппаратуры и оборудования.

В центральной части рамы устанавливаются кон-



▼ Компоновка головного блока РН для вывода на околоземную орбиту и краткая массовая сводка

Масса космической головной части на старте	до 16880
– ППК	до 12000
– САС	4130
– обтекатель	500
– адаптер	250
Приведенная масса космической головной части	12700



Объем, м³

Полезной нагрузки.....	1.8
Возвращаемого аппарата.....	29
Кабины экипажа.....	18
Свободный.....	10
На одного человека.....	1.5

▼ Компонировочная схема и посадочная конфигурация возвращаемого аппарата

тейнеры для размещения полезного груза. По обеим сторонам этих контейнеров располагается служебная аппаратура систем управления бортовым комплексом (СУБК), управления движением и навигации (СУДН), БРК и др. Над рамой со служебной аппаратурой устанавливается по три кресла типа «Казбек» для экипажа.

По правому и левому борту от кресел, вдоль всей конической оболочки, устанавливаются четыре контейнера для размещения оборудования, обеспечивающего жизнедеятельность экипажа. Между контейнерами с одной стороны находится зона сангигиены, с другой – зона принятия пищи.

Расчетный объем ВА – 29 м³, ПН – 1.8 м³, объем на одного человека – 1.5 м³.

АО предназначен для размещения твердотопливной двигательной установки, обеспечивающей мягкую посадку ВА, и баллонов с топливом для системы исполнительных органов спуска (СИОС).

Конструкция корпуса представляет собой негерметичную коническую оболочку со сферическим днищем.

В нижней части конуса, на днище, размещаются четыре посадочные опоры. Между опорами находятся 12 твердотопливных двигателей посадки (ПТДУ), баллоны с окислителем, горючим и газом наддува, а также арматура СИОС.

Размещение ПТДУ обеспечивает их качение на угол до 45°.

В верхней части конуса снаружи оболочки устанавливаются двигатели тангажа и рысканья СИОС. Двигатели крена СИОС размещаются в нижней части ВА. Тяга каждого двигателя – 60 кгс.

Служебный модуль

СМ представляет собой цилиндрическую оболочку с коническим переходником для стыковки с ВА и базовым шпангоутом для стыковки с РН.

Снаружи СМ устанавливаются солнечные батареи (СБ), состоящие из четырех секций каждая, общей площадью 22 м².

По всей поверхности корпуса располагается радиационный теплообменник системы обеспечения теплового режима (СОТР) общей площадью 18 м².

На коническом переходнике, а также между базовым шпангоутом и СБ устанавливаются двигатели причаливания и ориентации (ДПО) с тягой по 25 кгс.

Внутри корпуса размещаются баки комбинированной двигательной установки. В нижней части отсека расположены аккумуляторные батареи и восемь двигателей тягой 60 кгс каждый.

В центре отсека находится зона для размещения служебной аппаратуры.

Электрические и пневмогидравлические связи СМ с ВА обеспечиваются через отрывную гермоплату и мачту, аналогичную используемой на корабле «Союз ТМА».

Лунный ППК

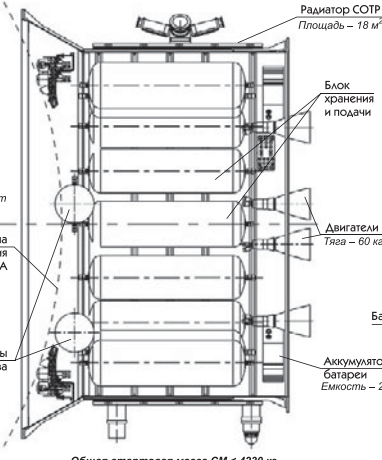
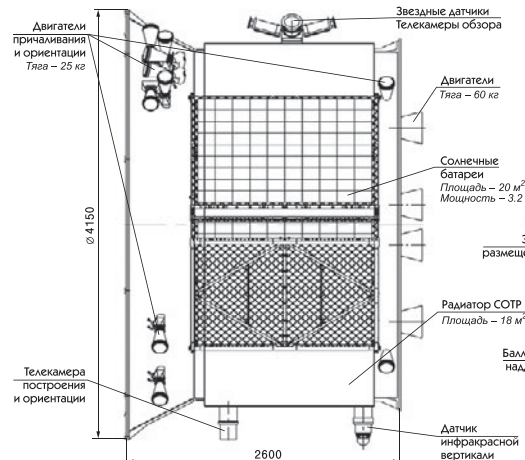
ППК для полета к Луне представляет собой специальную модификацию корабля для полетов на ОИСЗ. Экипаж ППК при полете к Луне состоит из четырех человек. Полная продолжительность полета ППК в лунной экспедиции не превышает 15 суток. Масса доставляемых и возвращаемых грузов составляет не менее 100 кг. Вопрос об увеличении массы транспортируемых грузов пока находится в стадии проработки.

Как уже говорилось ранее, совместно с кораблем выводится лунный разгонный блок (РБ). После выведения ППК на окололунную орбиту РБ отделяется, а ППК с помощью собственной двигательной установки стыкуется с предварительно доставленным на орбиту Луны взлетно-посадочным комплексом (ВПК). Часть членов экипажа ППК переходит во взлетно-посадочный комплекс и осуществляет высадку на поверхность Луны, в то время как корабль с остальными космонавтами проводит исследования на окололунной орбите.

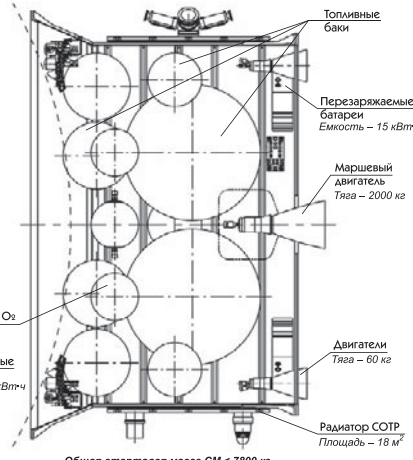
По завершении программы работ на поверхности Луны взлетный модуль ВПК выполняет старт, выход на орбиту Луны и стыковку с ППК. Экипаж ВПК переходит в корабль, взлетный модуль отстыковывается, и ППК стартует к Земле.

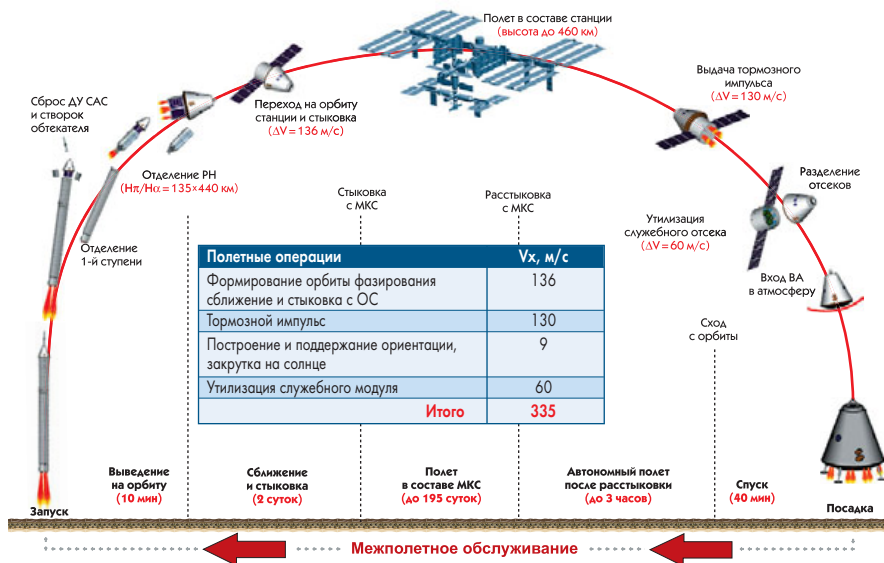
Первая стыковка с ВПК осуществляется кораблем в «активном» режиме. Во время второй стыковки «активную» функцию выполняет взлетный модуль ВПК.

▼ Компонировочная схема служебного модуля ППК для полетов на околоземной орбите



▼ Компонировка СМ для полета на орбиту Луны





▲ Укрупненная схема полета ППК к МКС

При возвращении на Землю реализуется траектория с двукратным погружением в атмосферу и дальностью полета после первого входа в атмосферу более 4000 км. Возвращаемый аппарат после кратковременного (несколько минут) первого погружения в атмосферу (так называемый «нырок») выходит из плотных слоев и движется по эллиптической траектории, затем опять погружается в атмосферу и совершает посадку.

Отличия конструктивно-компоновочной схемы корабля для лунных миссий связаны с изменением численности экипажа, необходимостью размещения запасов средств жизнеобеспечения на 15 суток, увеличенного запаса топлива на выполнение программы полета, средств навигации и дальней связи, а также с обеспечением входа в атмосферу Земли после полета со второй космической скоростью.

Размещение средств жизнеобеспечения и дополнительных запасов топлива СИОС планируется в объемах ВА, освободившихся за счет изменения числа членов экипажа и массы транспортируемых грузов.

Кроме того, изменяются материалы теплозащитного и теплоизоляционного покрытия ВА, обеспечивающие вход ВА в атмосферу Земли со второй космической скоростью.

Компоновочная схема СМ принципиально отличается от схемы для полетов на ОИСЗ.

Внутри служебного модуля размещаются сферические баки двигательной установки (низкого и высокого давления), разделенные на две секции. Дополнительно к двигателям причаливания и ориентации устанавливается маршевый двигатель, обеспечивающий увод корабля с орбиты Луны.

Снаружи отсека в дополнение к имеющимся антеннам и датчиковой аппаратуре размещаются антенны дальней связи и звездные датчики.

Поскольку есть ограничения по массе корабля для полета к Луне, а масса лунного ППК, по расчетам, увеличивается почти в два раза при использовании в двигательной установке нетоксичных компонентов топлива типа спирта и газообразного кислорода, предлагается в модификации корабля для полетов к Луне использовать в двигательной установке компоненты топлива АТ и НДМГ (о чем упоминалось в таблице массовой сводки ППК).

Вот так выглядит концепция ППТС, разработанная РКК «Энергия» совместно с европейскими коллегами. Подведем некоторый промежуточный итог. Очевидно, что в одной статье невозможно охватить весь объем расчетов и исследований, проведенных JSET. Техническая группа за довольно короткое время определила не только облик ППК и его компоновку, но и состав бортовых систем, конструктивно-силовую схему, а также основные характеристики и требования к пилотируемому транспортному кораблю, в том числе аэродинамические. Все это является базой для дальнейшей и более детальной проработки по проекту.

Безусловно, у ППТС как совместного российско-европейского проекта и у ППК сегментно-конической формы есть ряд преимуществ.

Во-первых, как говорилось выше, для полетов корабля такого типа на околоземную орбиту не требуется РН большой грузоподъемности. Напомним, его расчетная масса – 12 т. Стало быть, первый непилотируемый пуск в 2015 г. вполне осуществим. Хотя, конечно, этот вариант еще требует проработки.

Во-вторых, если сложить вместе технологии, которые Европа применила в ATV и других своих проектах, и опыт России в пилотируемых полетах, то наверняка получится гораздо более интересный и финансово выгодный для обеих сторон результат, чем у любой из сторон, если они решат создавать пилотируемую систему по отдельности.

В-третьих, реализация сроков создания ППК сегментно-конической формы вполне реальна, поскольку космические аппараты такого типа достаточно изучены. Здесь, конечно, можно возразить, что «Союз» изучен больше. Но, как уже было сказано, задача состоит не просто в том, чтобы создать новый корабль; он должен быть комфортным для экипажа. В модифицированном «Союзе» такого достичь невозможно из-за ограниченного внутреннего объема и слишком больших перегрузок при спуске. Это совсем не значит, что модификация трехместного старичка «Союза» не имеет права на жизнь. Но исследования, проведенные РКК «Энергия» совместно с европейскими предприятиями, доказывают, что существуют и другие варианты ППК, соответствующие поставленным требованиям в более полном объеме.

Что дальше? Первый шаг – это подписание Межправительственного соглашения о защите технической информации. Пока это соглашение отсутствует, Россия и Европа не могут обмениваться более подробными данными.

Параллельно стороны будут готовить экономический раздел, который дополнит описание совместной концепции ППТС. О том, как будут развиваться события после этого, речь шла в НК № 7, 2008 (с. 30-31).

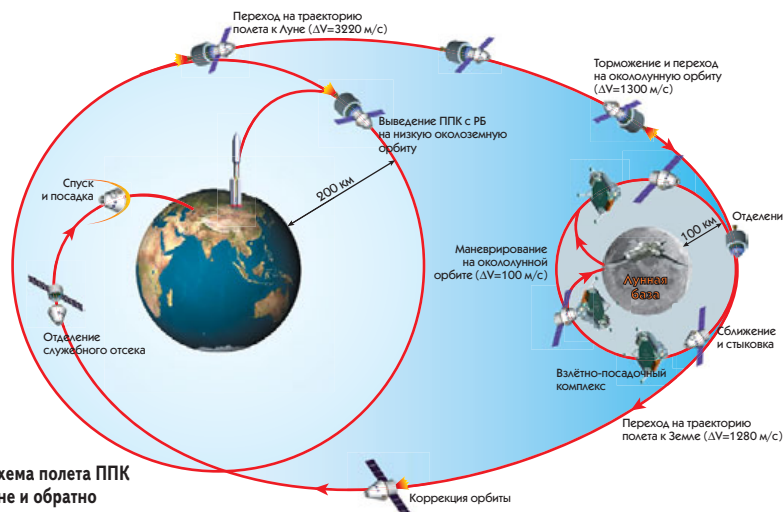
Преимущества создания совместного пилотируемого комплекса понятны. Например, ППТС частично решает вопросы унификации КА. Выгоды существования общей российско-европейской космической пилотируемой системы, как экономические, финансовые, технические, так и политические, несомненны.

Но кто сказал, что российская космическая отрасль не способна создать собственную национальную пилотируемую систему? Разве появлялись на правительственном уровне заявления, что невозможно будет финансировать собственный, российский проект?

Программа освоения космического пространства США, представленная президентом Джорджем Бушем в 2004 г., стала одним из поводов начала очередного этапа космической гонки, теперь уже в мировом масштабе. Так может ли Россия позволить себе сойти с дистанции?

По материалам Роскосмоса, ЕКА, РКК «Энергия», ЦНИИмаш, EADS Astrium, Thales Alenia Space, Space News, Flight International и др.

▲ Схема полета ППК к Луне и обратно





Главы агентств о будущем МКС

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

17 июля в штаб-квартире ЕКА в Париже главы космических агентств государств – участников программы МКС – Анатолий Перминов (Россия), Майкл Гриффин (США), Жан-Жак Дордэн (ЕКА), Гай Буджолд (Канада) и Кейдзи Татикава (Япония) обсудили ход и перспективы сотрудничества в программе МКС.

Главы агентств отметили существенный прогресс в строительстве МКС после их предыдущей встречи в январе 2007 г., и в частности – включение в состав станции узлового модуля Node 2, лабораторий Columbus и Kibo и гибкого манипулятора Dextre, стыковку со станцией первого европейского грузового корабля ATV, успешные полеты российских кораблей типа «Союз» и «Прогресс» и создание общемирового наземного комплекса управления МКС с привлечением новых центров управления ЕКА и Японии. Главы агентств отметили существенный прирост научно-исследовательского потенциала МКС, что позволит улучшить качество жизни на Земле за счет расширения границ человеческого знания.

Участники переговоров рассмотрели планы дальнейшего развития МКС и конкретные планы достижения максимальных выгод от увеличения экипажа станции до шести человек в 2009 г. Страны-партнеры признали потребность в появлении в 2009–2010 гг. дополнительных российских модулей, которые позволят максимально использовать МКС с экипажем из шести человек.

Они также обсудили меры обеспечения транспортных потребностей станции (пилотируемых и грузовых) в течение всего срока реализации проекта. Помимо имеющихся и заявленных ранее средств снабжения станции, отмечены новые инициативы ЕКА по доставке грузов со станции на Землю с помощью системы ATV-ARV (Automated Transfer Vehicle – Advanced Return Vehicle) и совместные подготовительные работы России и ЕКА по перспективной пилотируемой транспортной системе. Главы агентств выразили заинтересованность в том, чтобы эти новые средства были доступны всем участникам проекта.

Что же касается важнейшего вопроса о продолжительности эксплуатации МКС, впервые на уровне глав агентств заявлено,

что нет никаких существенных технических препятствий для продолжения эксплуатации станции после 2015 г. Участники заседания подтвердили общую заинтересованность «в использовании космической станции в полном объеме ее возможностей в течение разумного периода времени» для ее владельцев и пользователей и обязались работать со своими правительствами с целью получить поддержку продолжения эксплуатации МКС. Более конкретные обязательств главы космических агентств не дали.

Следует отметить, что до сих пор США говорили о своей готовности обеспечивать эксплуатацию и осуществлять использование МКС лишь до 2015 г., после чего предполагали полностью переключиться на реализацию новой лунной программы. Администратор NASA Майкл Гриффин впервые прямо заявил о возможности продления срока работы МКС за 2015 год в своем выступлении 5 июня перед парламентской группой по космосу Национальной ассамблеи Франции.

«Для тех, кто слышал, что США вскоре покинут МКС, скажу ясно: мы привержены строительству и использованию Космической станции на протяжении значительной части следующего десятилетия», – сказал он и добавил, что МКС занимает основное место на ближайшие годы в космической политике США и что медико-биологические исследования на ней прямо способствуют подготовке будущих работ на Луне и экспедиций на Марс.

Более того, сказал руководитель NASA, Конгресс США присвоил МКС статус национальной лаборатории, то есть приравнял ее к таким центрам научных исследований и разработок, как Лос-Аламосская и Сандийская лаборатории, и потребовал подготовить план более эффективного ее использования другими федеральными ведомствами и частным сектором. Для Гриффина этот шаг – свидетельство того, что США не намерены бросить отлично работающую космическую лабораторию лишь потому, что наступил какой-то календарный срок.

«Таким образом, – заключил он, – хотя я не могу говорить от имени будущей Администрации или Конгресса, но верю, что МКС будет летать еще долгое время после 2016 г. и что США останутся ее частью».

Тогда же Гриффин высоко оценил первый полет грузового корабля ATV и дал понять, что США хотели бы использовать его в рамках существующих договоренностей, а также, возможно, и на коммерческой основе. Более того, он недвусмысленно высказался в пользу разработки на базе ATV европейской пилотируемой системы. «Многие технологии, разработанные в Европе для этого сложного корабля, обещают в будущем еще более выдающиеся европейские достижения... – сказал он. – Лишь маленький шаг был бы нужен от сегодняшних Ariane 5 и Jules Verne к независимым европейским пилотируемым космическим средствам».

И еще одна интересная деталь. 20 июля японская газета Yomiuri Shimbun сообщила, что NASA и японское JAXA еще в феврале начали неофициальные переговоры о закупке японских грузовых кораблей HTV в качестве замены (!) выводимым в 2010 г. из эксплуатации шаттлам. Эти корабли, способные нести до 6 тонн грузов, будут запускаться новым носителем H-IIВ раз в год начиная с осени 2009 г. Yomiuri подчеркнула, что заказы HTV стоимостью по 14 млрд иен (около 130 млн \$) за штуку стали бы крупнейшей сделкой в истории японской космонавтики.

Однако уже 21 июля пресс-служба NASA выпустила специальное заявление, в котором категорически опровергла японское сообщение. «NASA не обсуждает ни официально, ни неофициально закупку HTV, – говорилось в нем. – NASA привержено отечественным [средствам] коммерческого снабжения Космической станции и не планирует закупать услуги по доставке грузов у Японии».

Отметив, что США и сейчас имеют право на часть грузопотока на ATV и HTV, агентство напомнило, что избрало принцип коммерческой доставки грузов на станцию и недавно выпустило запрос для поставщиков коммерческих услуг по снабжению МКС сверх того, что предусмотрено международными соглашениями.

Причины, по которым NASA в июне намекает на возможность коммерческой закупки европейского ATV, а в июле публично отвергает закупку японского HTV, не ясны.

По материалам NASA

Фото в заголовке: Анатолий Перминов, Гай Буджолд, Майкл Гриффин, Жан-Жак Дордэн и Кейдзи Татикава на совещании глав агентств по МКС

Как известно, новая американская национальная космическая программа Constellation («Созвездие»), объявленная президентом США Джорджем Бушем в январе 2004 г., предусматривает создание новых технических средств и инфраструктуры для полетов на околоземную орбиту, к Луне и в более далекой перспективе – к Марсу. В ее рамках сейчас разрабатывается новый пилотируемый исследовательский корабль Orion и лунный корабль Altair для высадки астронавтов на Луну, а также два варианта ракеты-носителя – «тяжелая» пилотируемая Ares I и «сверхтяжелая» грузовая Ares V (о ходе работ по ним см. в НК №8, 2008).

Испытания прототипа лунной базы в Антарктике

В перспективе NASA также собирается построить долговременную обитаемую базу на Луне, которая позволит астронавтам длительное время работать на ее поверхности и отрабатывать новые технологии в условиях лунной гравитации. Многочисленные эксперименты, развертывание сети телескопов для наблюдения за дальним космосом, приобретение необходимого опыта для организации пилотируемой экспедиции к Марсу – вот основные задачи, ради которых и планируется создание базы.

Не дожидаясь окончания работ по средствам доставки астронавтов на Луну, NASA уже приступило к испытанию одного из прототипов будущей лунной базы на базе МакМёрдо (McMurdo) в Антарктике. Партнерами NASA по этому эксперименту являются американская компания ILC Dover, создавшая прототип лунной базы, а также Национальный научный фонд, который управляет работами на базе МакМёрдо.

Место выбрано неслучайно: холодный и суровый климат южного континента очень подходит для подобных экспериментов, имитируя условия на Луне.

В январе 2008 г. на МакМёрдо была доставлена надувная герметичная лаборатория высотой 8 футов (2.44 м) и полезной площадью 384 квадратных фута (35.7 м²), обеспеченная системами подачи тепла и электроэнергии. В настоящее время ученые проводят мониторинг состояния лаборатории и ее характеристик с помощью различных датчиков, установленных внутри и снаружи ее кон-



О новых разработках для программы Constellation

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

струкции. Эксперимент должен завершиться в феврале 2009 г.

«Тестирование этой надувной лаборатории в одном из самых суровых и удаленных уголков нашей планеты даст нам возможность понять, что должна представлять собой лунная база, – говорит Пол Локхарт (Paul Lockhart), директор по системам программы Constellation в Директорате исследовательских систем NASA. – Для доставки 1 кг грузов на поверхность Луны необходимо 125 кг топлива и оборудования, поэтому конструкции лунных баз должны быть легковесными и долговременными в использовании. Прототип, который испытывается в МакМёрдо, можно сложить и вновь развернуть много раз. Потребуется всего несколько человек и пара часов, чтобы развернуть лабораторию, что позволит начать исследования за пределами района посадки на поверхности Луны».

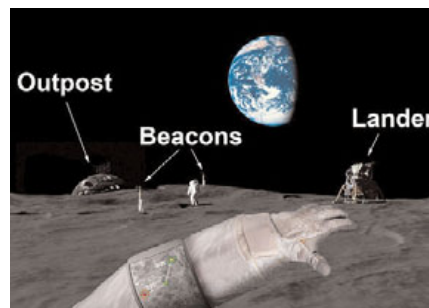
Навигация на Луне

С 21 по 23 июля в Исследовательском центре имени Эймса NASA прошла конференция по вопросам перспектив освоения Луны в рамках программы Constellation.

Среди выступлений следует отметить доклад о разработке информационно-навигационной системы для обеспечения работ астронавтов на лунной поверхности. Разработчики дали ей название LASOIS (Lunar Astronaut Spatial Orientation and Information System – Лунная система пространственной ориентации и информации астронавта).

В ходе полетов по программе Apollo в 1969–1972 гг. американским астронавтам не раз приходилось сталкиваться с проблемами пространственной ориентации, когда расстояния до лунных объектов оценивались с большими ошибками из-за отсутствия привычных ориентиров, особенностей лунного ландшафта и освещенности. Все эти условия сохраняются и в будущем, и теоретически существует вероятность того, что астронавт может неверно оценить расстояние до удаленного объекта и его размеры, а в худшем случае даже заблудиться. Разумеется, такой риск для человека на Луне неприемлем.

На Земле все по-другому: научно-технический прогресс дошел до того, что любой водитель может установить в салоне своего автомобиля специальный GPS-приемник, который на основе спутниковых сигналов выдает на специальном экране монитора точные координаты местоположения и просчитывает оптимальный маршрут до желаемой цели. И пока навигационная система GPS работает, заблудиться невозможно.



Навигационная система LASOIS не будет использовать спутниковые навигационные сигналы, но в целом будет функционировать сходным образом. В скафандр астронавта встроит специальный компьютер с приемником, который будет «ловить» сигналы с лунных маяков на посадочном аппарате и на базовых станциях, служащих местными ориентирами. Инерциальные измерительные устройства, вмонтированные в передвижные средства и непосредственно в скафандры астронавтов, позволят отслеживать их перемещения. Картографическую основу дадут детальные снимки с орбитальных аппаратов и стереоизображения, сделанные на поверхности Луны. Комбинируя все полученные сигналы, компьютер сможет определить координаты астронавта в любой момент времени относительно базы и других объектов с большой точностью. Карта с «флажком», обозначающим астронавта, будет выводиться на экран небольшой сенсорной панели, встроеной в рукав скафандра.

Руководит этим проектом д-р Рон Ли (Ron Li), глава Лаборатории картографии и географических информационных систем

Университета штата Огайо. В состав группы входят исследователь Кайчанг Ди (Kaichang Di) и ассистент Алпер Илмас (Alper Yilmaz). NASA уже выдало Ли и его коллегам грант на сумму 1.2 млн \$ на три года, в течение которых будет разработана система LASOIS. Финансирование проекта ведется через Национальный исследовательский институт космической биомедицины NSBRI.

Кстати, Рон Ли был членом группы, которая занималась разработкой сетевой географической информационной системы (ГИС) для обработки, анализа и распределения пространственных данных для марсоходов Spirit и Opportunity, успешно работающих на поверхности Марса уже несколько лет.

По словам самого Ли, при создании LASOIS главное для него – это обеспечить безопасность астронавтов. Поэтому в состав его команды входят не только инженеры-разработчики, но и эксперты-психологи, которые специализируются на исследовании взаимодействия человека с компьютером.

«Мы будем не только заниматься разработкой этой навигационной системы, но и позаботимся о том, чтобы астронавты чувствовали себя комфортно и в безопасности на Луне. Лунная навигация – это не только технологическая проблема, но и биомедицинская: астронавтов необходимо избавить от возможного стресса или страха при ситуациях, когда они могут отойти далеко от базы и потеряться», – сказал Р. Ли.

Предполагается, что для системы LASOIS специалисты из Исследовательского центра имени Гленна переоборудуют существующие связные маяки в навигационно-связные устройства двойного назначения. В Массачусеттском технологическом институте создадут сенсорную панель, а инженеры из Университета Калифорнии в Беркли будут работать над визуальными ориентирами (подсказками), которые помогут астронавтам находить оптимальный маршрут. Там же будут изучены различные виды психологического стресса, который астронавты могут испытать в нештатной ситуации.

Согласно планам, прототип лунной навигационной системы будет создан в течение ближайших двух лет, после чего ее протестируют и доведут «до ума» на полигоне в пустыне Мохаве. Третий год, полагает Р. Ли, будет посвящен «обкатке» системы на астронавтах. После этого у NASA останется еще несколько лет для того, чтобы внедрить систему LASOIS в проект лунной инфраструктуры.

Эксперименты с новыми лунными роботами в пустыне

Со 2 по 13 июня в пустынных дюнах недалеко от Мозес-Лейк (штат Вашингтон, США) специалисты NASA совместно с представителями нескольких американских университетов провели испытания прототипов новых роботизированных систем и скафандров, которые будут использоваться астронавтами в ходе деятельности на поверхности Луны. Место выбрали исходя из имеющегося там разнообразия рельефов и почв, что позволит провести всесторонние исследования новейших разработок при имитации деятельности на лунной поверхности.

В NASA существует специальный проект, целью которого является разработка «чело-

веко-машинных» систем (Human Robotic Systems Project) для различных видов деятельности с участием и без участия человека. Так, в Космическом центре имени Джонсона совместно с Агентством перспективных оборонных исследований DARPA уже давно ведется разработка антропоморфной роботизированной системы для помощи астронавтам при ВКД (проект Robonaut; НК №9, 2003).

Помимо мобильных роботизированных систем (как автоматических, так и для перевозки астронавтов) для лунной программы, специалисты разрабатывают и системы связи и управления, которые позволят взаимодействовать астронавтам между собой, а также связываться с Землей.



Специалисты Центра Эймса провели испытания двух роверов K10. Эти роботы-разведчики предназначены для выполнения многократных и длительных операций, таких как картирование местности и зондирование грунта. Первый использовал радар, с помощью которого производилась оценка подповерхностных структур. Второй применял лазерную систему трехмерного сканирования на базе лидара для составления топографических карт и цифровых моделей рельефа.

Ученые из Лаборатории реактивного движения (JPL) тестируют два ровер-грузовика под названием ATHLETE. Каждый из них имеет по шесть опор и может передвигаться как на колесах, так и шагом. ATHLETE предназначен для погрузки, перевозки и складирования грузов. В эксперименте участвовали инженеры из центров Эймса и Джонсона, Стэнфордского Университета и компании Boeing.

Специалисты Исследовательского центра имени Гленна совместно с представителями Университета Карнеги-Меллона (Питтсбург), центров Эймса, Джонсона и Кеннеди NASA, Канадского космического агентства и его Центра современных технологий (Садбэри, Онтарио) провели испытания автономного бурового ровера, предназначенного для поиска залежей полезных ископаемых под лунной поверхностью в полярных областях.

Инженеры из Центра Джонсона поставили эксперименты с прототипом лунного «сегвея» (специальной тележки, в которой можно ехать стоя) и скафандров, которые могут использоваться астронавтами для передвижения по лунной поверхности. Менее чем за год специалисты NASA разработали новую усовершенствованную модель шасси с шестью парами колес. Каждая из них может поворачиваться независимо от остальных, позволяя «сегвею» ехать в любом направлении (см. рисунок в заголовке). Плат-



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПО...

форма, на которой будет стоять астронавт, также может поворачиваться на 360°, обеспечивая легкость в управлении транспортным средством.

Для того чтобы лунный сегвей мог легко и безопасно передвигаться по лунному грунту, необходимо создать участки с более или менее ровной поверхностью – попросту говоря, расчистить ему дорогу. Этой проблемой занимаются инженеры из Центра Кеннеди, которые разработали для «лунного трактора» навесное приспособление – нож бульдозера под названием LANCE. Другой задачей для этого агрегата станет расчистка площадок для посадки и старта КА, рытье котлованов под фундаменты, подготовка рабочих зон, а также уборка территории лунной базы от различного мусора.

Разработчики Исследовательского центра имени Лэнгли продемонстрировали специальный кран-манипулятор для лунной поверхности LSMS, который можно будет использовать для подъема и перемещения тяжелых грузов, в том числе жилых модулей, с большой точностью. Кран сможет также перемещать роверы, оборудование для связи и энергоблоки массой от 100 до 3000 кг.

LSMS будет иметь разные конфигурации и работать автономно, но им можно управлять и в дистанционном, и в ручном режимах. Макеты полезной нагрузки и модулей, которые он перемещал в ходе эксперимента, были изготовлены в Центре Годдарда.

Практически все испытанные роботизированные системы изготовлены из алюминия. Его характеристики позволяют создавать легковесные и прочные конструкции, с которыми можно проводить испытания в максимально приближенных к реальным условиям. Но для работы на Луне большинство конструкций будет изготовлено из композитных материалов – они все же более надежны и долговременны в использовании в условиях космического вакуума.

По результатам испытаний специалисты NASA разработают новые задания и тесты для роботов. Их проведение запланировано на октябрь 2008 г. уже на другом полигоне.

По материалам NASA



Утверждены экипажи МКС на 2009–2010 годы

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

В июле 2008 г. космические агентства (Роскосмос, NASA, ЕКА, канадское и японское агентства – CSA и JAXA) согласовали и утвердили экипажи основных экспедиций на Международной космической станции на 2009–2010 гг.

Нумерация этих экспедиций была изменена. Если раньше для каждой тройки космонавтов использовалось цифро-буквенное обозначение, то сейчас каждый экипаж «Союза» имеет свой порядковый номер. Таким образом, экспедиция МКС-19А теперь обозначается просто МКС-19, а экипаж МКС-19Б получил следующий номер – 20.

Итак, решением многосторонней комиссии по экипажам МСОР (Multilateral Crew Operation Panel) назначены экипажи основных экспедиций на МКС, приведенные ниже.

Не назначенными пока остались экипажи 26-й экспедиции (старт в ноябре 2010 г.), а в дублирующем экипаже МКС-24 недостает второго бортинженера. Вероятно, им станет астронавт Итальянского космического агентства (ASI): в настоящее время между NASA и ASI ведутся переговоры на эту тему. Также пока не назначен астронавт NASA в дублирующий экипаж 25-й экспедиции (он будет дублером командира МКС-26).

Вместе с экипажем МКС-19 на корабле «Союз ТМА-14» должен стартовать седьмой космический турист. Скорее всего, это будет Ник Халик – дублер Ричарда Гэрриотта, но

пока ни Роскосмос, ни компания Space Adventures об этом не объявляли. В корабле «Союз ТМА-16» также резервировано третье место для участника космического полета. Ранее неоднократно сообщалось, что на этом корабле в космос отправится первый российский турист – депутат Госдумы РФ от фракции «Единая Россия» Владимир Груздев. Однако, по неофициальной информации, он уже не претендует на космический полет и «шошел с дистанции».

Наиболее вероятным кандидатом на старт в корабле «Союз ТМА-16» сейчас считается казахстанский космонавт, который сможет выполнить кратковременный полет по программе участника космического полета. Роскосмос и Национальное космическое агентство Казахстана в настоящее время проводят активные переговоры по этому вопросу, но пока никаких соглашений не заключено. Тем временем два казахстанских космонавта Айдын Аимбетов и Мухтар Аймаханов в июле 2008 г. по контракту с Роскосмосом завершили подготовку в ЦПК. Сейчас они находятся в отпуске и ждут принятия решения о начале их экипажной подготовки в Звёздном городке.

Агентства – партнеры по МКС утвердили персональный состав командиров основных экспедиций и сроки их командования на борту орбитальной станции. Геннадий Падалка является командиром экипажа МКС-19, а с прилетом в мае 2009 г. 20-й экспедиции он будет командовать объединенным (шесть человек) экипажем МКС-19-20. Так как на «Союзе ТМА-16» должен стартовать участник космического полета, то «Союз ТМА-14» будет дожидаться его прилета на станцию (на этом корабле ему предстоит возвращаться на Землю). Таким образом, в октябре 2009 г. к МКС будут одновременно пристыкованы три пилотируемых корабля («Союз ТМА-14», «Союз ТМА-15» и «Союз ТМА-16») и на станции во время 10-суточной пересменки будут находиться девять космонавтов.

По утвержденному плану, Геннадий Падалка перед уходом со станции передаст свои полномочия Франку Де Винну, который станет первым европейским космонавтом – командиром МКС и будет командовать 21-й экспедицией в октябре и ноябре 2009 г. В это время на станции уже будет находиться Джеффри Уильямс (старт 1 октября 2009 г. на «Союзе ТМА-16»), который первоначально войдет в состав экипажа МКС-21 в качестве бортинженера, а перед отлетом Де Винна примет у него командование экипажем, который после этого сменит обозначение на МКС-22. Уильямсу предстоит «хозяйничать» на МКС с ноября 2009 г. по март 2010 г.

Дальнейшая очередность ротации командиров МКС выглядит следующим образом:

Олег Котов (март–май 2010 г.),
Александр Калери (май–октябрь 2010 г.),
Дуглас Уилок (октябрь–ноябрь 2010 г.),
Скотт Келли (ноябрь 2010 – март 2011 г.).
План ротации астронавтов на шаттлах остался без изменений (в скобках указан дублер):

STS-126: Сандра Магнус (Николь Стотт) – старт 10 ноября 2008 г.;

STS-119: Коити Вагата (Соити Ногутти) – старт 12 февраля 2009 г.;

STS-127: Тимоти Копра (Тимоти Кример) – старт 15 мая 2009 г.;

STS-128: Николь Стотт (Катерина Коулман) – старт 30 июля 2009 г.

Николь Стотт, стартующая в составе экипажа шаттла STS-128, вернется на Землю в ноябре 2009 г. на «Союзе ТМА-15» вместе с Романенко и Франком Де Винном. При посадке в этом корабле она займет место канадца Роберта Тирска, который, в свою очередь, совершит посадку на шаттле STS-129 в конце октября 2009 г.

Как видно из графика полетов российских кораблей, старт первого модернизированного «Союза ТМА» (№ 701) с новой ЦВМ-101 теперь планируется на март 2010 г. (ранее его запуск предполагался в ноябре

19-я экспедиция

старт 25.03.2009, «Союз ТМА-14» (№ 224)

Основной экипаж:

Геннадий Падалка – командир ТК и МКС-19-20
Майкл Барратт – бортинженер ТК и МКС-19-20

Дублирующий экипаж:

Максим Сураев – командир ТК и бортинженер МКС-19-20
Джеффри Уильямс – командир МКС-19-20 и бортинженер ТК

20-я экспедиция

старт 25.05.2009, «Союз ТМА-15» (№ 225)

Основной экипаж:

Роман Романенко – командир ТК и бортинженер МКС-20-21
Франк Де Винн – командир МКС-21 и бортинженер ТК и МКС-20
Роберт Тирск – бортинженер ТК и МКС-20-21

Дублирующий экипаж:

Дмитрий Кондратьев – командир ТК и бортинженер МКС-20-21
Андре Кэйперс – бортинженер ТК и МКС-20-21
Крис Хэдфилд – командир МКС-21 и бортинженер ТК и МКС-20

22-я экспедиция

старт 20.11.2009, «Союз ТМА-17» (№ 227)

Основной экипаж:

Олег Котов – командир ТК и МКС-23, бортинженер МКС-22
Соити Ногутти – бортинженер ТК и МКС-22-23
Тимоти Кример – бортинженер ТК и МКС-22-23

Дублирующий экипаж:

Антон Шкаплеров – командир ТК и бортинженер МКС-22-23
Сатоси Фурукава – бортинженер ТК и МКС-22-23
Дуглас Уилок – командир МКС-23 и бортинженер ТК и МКС-22

23-я экспедиция

старт в марте 2010 г., «Союз ТМА-18» (№ 701)

Основной экипаж:

Александр Калери – командир ТК и МКС-24, бортинженер МКС-23
Михаил Корниенко – бортинженер ТК и МКС-23-24
Трейси Колдвелл – бортинженер ТК и МКС-23-24

Дублирующий экипаж:

Михаил Тюрин – командир ТК и МКС-24, бортинженер МКС-23
Александр Самокутяев – бортинженер ТК и МКС-23-24
Скотт Келли – бортинженер ТК и МКС-23-24

24-я экспедиция

старт в мае 2010 г., «Союз ТМА-19» (№ 228)

Основной экипаж:

Александр Скворцов – командир ТК и бортинженер МКС-24-25
Шеннон Уолкер – бортинженер ТК и МКС-24-25
Дуглас Уилок – командир МКС-25 и бортинженер ТК и МКС-24

Дублирующий экипаж:

Андрей Борисенко – командир ТК и бортинженер МКС-24-25
Катерина Коулман – командир МКС-25 и бортинженер ТК и МКС-24

25-я экспедиция

старт в сентябре 2010 г., «Союз ТМА-20» (№ 229)

Основной экипаж:

Дмитрий Кондратьев – командир ТК и бортинженер МКС-25-26
Олег Скрипочка – бортинженер ТК и МКС-25-26
Скотт Келли – командир МКС-26 и бортинженер ТК и МКС-25

Дублирующий экипаж:

Анатолий Иванисин – командир ТК и бортинженер МКС-25-26
Сергей Ревин – бортинженер ТК и МКС-25-26

Основные экспедиции и экспедиции посещения МКС (по состоянию на 31 июля 2008 г.)

Экипаж	Должность	Основной экипаж	Должность	Дублирующий экипаж	Корабль и дата старта	Корабль и дата посадки
МКС-17	КЭ-КК	Сергей Волков	КЭ-КК	Максим Сураев	TMA-12: 08.04.2008	TMA-12: 23.10.2008
МКС-17	БЭ-БК	Олег Кононенко	БЭ-БК	Олег Скрипочка	TMA-12: 08.04.2008	TMA-12: 23.10.2008
МКС-17-18	БЭ	Грегори Шамитофф	БЭ	Тимоти Копра	STS-124: 01.06.2008	STS-126: 25.11.2008
МКС-18	БЭ-КК	Юрий Лончаков	КЭ-КК	Геннадий Падалка	TMA-13: 12.10.2008	TMA-13: 05.04.2009
МКС-18	КЭ-БК	Майкл Финк	БЭ-БК	Майкл Барратт	TMA-13: 12.10.2008	TMA-13: 05.04.2009
ЭП-15	УКП	Ричард Гэрриотт	УКП	Ник Халик	TMA-13: 12.10.2008	TMA-12: 23.10.2008
МКС-18	БЭ	Сандра Магнус	БЭ	Николь Стотт	STS-126: 10.11.2008	STS-119: 25.02.2009
МКС-18-19	БЭ	Коити Ваката (JAXA)	БЭ	Соити Ногутти (JAXA)	STS-119: 12.02.2009	STS-127: 30.05.2009
МКС-19-20	КЭ-КК	Геннадий Падалка	БЭ-КК	Максим Сураев	TMA-14: 25.03.2009	TMA-14: 12.10.2009
МКС-19-20	БЭ-БК	Майкл Барратт	КЭ-БК	Джеффри Уильямс	TMA-14: 25.03.2009	TMA-14: 12.10.2009
ЭП-16	УКП	Ник Халик (?)			TMA-14: 25.03.2009	TMA-13: 05.04.2009
МКС-19-20	БЭ	Тимоти Копра	БЭ	Тимоти Кример	STS-127: 15.05.2009	STS-128:08.2009
МКС-19-20	БЭ	Николь Стотт	БЭ	Катерина Коулман	STS-128: 30.07.2009	TMA-15:11.2009
МКС-20-21	БЭ-КК	Роман Романенко	БЭ-КК	Дмитрий Кондратьев	TMA-15: 25.05.2009	TMA-15:11.2009
МКС-20-21	КЭ-БК	Франк Де Винн (ЕКА)	БЭ-БК	Андре Кёйперс (ЕКА)	TMA-15: 25.05.2009	TMA-15:11.2009
МКС-20-21	БЭ-БК	Роберт Тирск (CSA)	КЭ-БК	Крис Хэдфилд (CSA)	TMA-15: 25.05.2009	STS-129:10.2009
МКС-21-22	БЭ-КК	Максим Сураев	БЭ-КК	Александр Скворцов	TMA-16: 01.10.2009	TMA-16:03.2010
МКС-21-22	КЭ-БК	Джеффри Уильямс	КЭ-БК	Шеннон Уолкер	TMA-16: 01.10.2009	TMA-16:03.2010
ЭП-17	УКП	???			TMA-16: 01.10.2009	TMA-14: 12.10.2009
МКС-22-23	КЭ-КК	Олег Котов	БЭ-КК	Антон Шкаплеров	TMA-17: 20.11.2009	TMA-17:05.2010
МКС-22-23	БЭ-БК	Соити Ногутти (JAXA)	БЭ-БК	Сатоси Фурукава	TMA-17: 20.11.2009	TMA-17:05.2010
МКС-22-23	БЭ-БК	Тимоти Кример	КЭ-БК	Дуглас Уилок	TMA-17: 20.11.2009	TMA-17:05.2010
МКС-23-24	КЭ-КК	Александр Калери	КЭ-КК	Михаил Тиорин	TMA-18: ...03.2010	TMA-18:09.2010
МКС-23-24	БЭ-БК	Михаил Корниенко	БЭ-БК	Александр Самокутяев	TMA-18: ...03.2010	TMA-18:09.2010
МКС-23-24	БЭ-БК	Трейси Колдвелл	БЭ-БК	Скотт Келли	TMA-18: ...03.2010	TMA-18:09.2010
МКС-24-25	БЭ-КК	Александр Скворцов	БЭ-КК	Андрей Борисенко	TMA-19: ...05.2010	TMA-19:11.2010
МКС-24-25	БЭ-БК	Шеннон Уолкер	КЭ-БК	Катерина Коулман	TMA-19: ...05.2010	TMA-19:11.2010
МКС-24-25	КЭ-БК	Дуглас Уилок	БЭ-БК	астронавт NASA/ASI	TMA-19: ...05.2010	TMA-19:11.2010
МКС-25/26	БЭ-КК	Дмитрий Кондратьев	БЭ-КК	Анатолий Иванишин	TMA-20: ...09.2010	TMA-20:03.2011
МКС-25/26	БЭ-БК	Олег Скрипочка	БЭ-БК	Сергей Ревин	TMA-20: ...09.2010	TMA-20:03.2011
МКС-25/26	КЭ-БК	Скотт Келли	КЭ-БК	астронавт NASA	TMA-20: ...09.2010	TMA-20:03.2011

КЭ – командир экспедиции МКС; БЭ – бортинженер экспедиции МКС;

КК – командир корабля «Союз ТМА»; БК – бортинженер корабля «Союз ТМА»;

УКП – участник космического полета; ЭП – экспедиция посещения; ТМА – сокращенное обозначение корабля «Союз ТМА»

2009 г.). Испытывать 701-ю машину предстоит Александру Калери, Михаилу Корниенко и астронавтке NASA Трейси Колдвелл. Предполагается, что следующий «Союз» № 702 будет запущен в начале 2011 г. с экипажем в составе Михаила Тиорина и Александра Самокутяева (дублиеры для полета на «Союзе» № 701).

Состав тренировочных групп космонавтов и астронавтов в ЦПК (по состоянию на 31 июля 2008 г.)

1. «МКС-18»: основной экипаж – Майкл Финк, Юрий Лончаков, Сандра Магнус, Коити Ваката; дублирующий экипаж – Геннадий

Падалка, Майкл Барратт, Николь Стотт, Соити Ногутти.

2. «МКС-19»: основной экипаж – Геннадий Падалка, Майкл Барратт, Тимоти Копра, Николь Стотт; дублирующий экипаж – Джеффри Уильямс, Максим Сураев, Тимоти Кример, Катерина Коулман.

3. «МКС-20»: основной экипаж – Роман Романенко, Франк Де Винн, Роберт Тирск; дублирующий экипаж – Дмитрий Кондратьев, Андре Кёйперс, Крис Хэдфилд.

4. «МКС-21»: основной экипаж – Джеффри Уильямс, Максим Сураев; дублирующий экипаж – Шеннон Уолкер, Александр Скворцов.

5. «МКС-22»: основной экипаж – Олег Котов, Соити Ногутти, Тимоти Кример; дублирующий экипаж – Антон Шкаплеров, Сатоси Фурукава, Дуглас Уилок.

6. «МКС-23»: основной экипаж – Александр Калери, Михаил Корниенко, Трейси Колдвелл; дублирующий экипаж – Михаил Тиорин, Александр Самокутяев, Скотт Келли.

7. «МКС-24»: основной экипаж – Шеннон Уолкер, Александр Скворцов, Дуглас Уилок; дублирующий экипаж – Катерина Коулман, Андрей Борисенко.

8. «МКС-25»: основной экипаж – Скотт Келли, Дмитрий Кондратьев, Олег Скрипочка; дублирующий экипаж – Анатолий Иванишин, Сергей Ревин.

9. «ЭП-15»: туристы Ричард Гэрриотт и Ник Халик.

10. «МКС-гр1»: Юрий Батулин, Салижан Шарипов, Юрий Маленченко.

11. «МКС-гр2»: Константин Вальков, Юрий Шаргин, Евгений Тарелкин, Сергей Мощенко, Марк Серов, Олег Артемьев.

12. «ОКП»: Алексей Овчинин, Александр Мисуркин, Максим Пономарев, Сергей Рыжиков, Олег Новицкий, Елена Серова, Николай Тихонов.

Космонавты, в настоящее время не занятые космической подготовкой:

Сергей Волков и Олег Кононенко выполнят космический полет на борту МКС в составе 17-й основной экспедиции.

Александр Самокутяев с ноября 2007 г. находится в командировке в США, являясь представителем РГНИИ ЦПК в Космическом центре имени Джонсона, NASA.

Сергей Крикалёв, Павел Виноградов и Фёдор Юрчихин работают в РКК «Энергия».

Сергей Рязанский работает в ИМБП.

Сергей Жуков работает генеральным директором ЗАО «Центр передачи технологий» при Роскосмосе.

По состоянию на 31 июля 2008 г. в России насчитывается 32 космонавта и семь кандидатов в космонавты. 24 космонавта состоят в различных тренировочных группах.

С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

7 июля 2008 г. NASA официально объявило график полетов шаттлов вплоть до окончания эксплуатации этой системы. Предыдущий план полетов был опубликован в НК № 6, 2007, с. 19. В новом графике изменена привязка кораблей к конкретным миссиям и скорректированы даты стартов.

К наиболее существенным изменениям в обновленном плане полетов шаттлов можно отнести следующее. Ранее предполагалось прекратить эксплуатацию «Атлантиса» после миссии STS-125 по ремонту и обслуживанию Космического телескопа имени Хаббла. Теперь же «Атлантису» запланированы еще два полета: STS-128 и STS-131. Старт STS-119 с секцией основной фермы S6 и панелями солнечных батарей вновь сдвинулся «вправо» и сейчас планируется на 12 февраля 2009 г. В то же время полет ISS-20A, во время которого на МКС будут доставлены последние элементы американского сегмента (модули Node 3 и Cupola), перенесен на более ранний срок – с июля 2010 г. на декабрь 2009 г.

В 2008 г. предполагается выполнить еще два полета шаттлов, в 2009 г. – пять, а на 2010 г. запланированы последние три полета американских челноков. STS-133 будет завершающим в программе Space Shuttle. Таким образом, в соответствии с этим планом шаттлам осталось выполнить всего 10 полетов: один – к Космическому телескопу Хаббла и девять – к МКС.

Новый график полетов шаттлов

График полетов шаттлов (по состоянию на 7 июля 2008 г.)			
Обозначение полета	Корабль (номер полета)	Дата старта	Основная полезная нагрузка
STS-125 HST-SM4	«Атлантис» (30)	08.10.2008	Полет для ремонта и обслуживания Космического телескопа имени Хаббла
STS-126 ISS-ULF2	«Индевор» (22)	10.11.2008	Грузовой модуль MPLM
STS-119 ISS-15A	«Дискавери» (36)	12.02.2009	Секция основной фермы S6 с энергетическим модулем и панелями солнечных батарей
STS-127 ISS-21/A	«Индевор» (23)	15.05.2009	Японская негерметичная экспериментальная платформа JEM-EF модуля Kibo, японская грузовая негерметичная секция ELM-ES с научным оборудованием
STS-128 ISS-17A	«Атлантис» (31)	30.07.2009	Грузовой модуль MPLM, легкая платформа для научной аппаратуры LMC
STS-129 ISS-ULF3	«Дискавери» (37)	15.10.2009	Грузовые платформы ELC-1 и ELC-2
STS-130 ISS-20A	«Индевор» (24)	10.12.2009	Герметичный узловой модуль Node 3, модуль наблюдения Cupola
STS-131 ISS-19A	«Атлантис» (32)	11.02.2010	Грузовой модуль MPLM, легкая платформа с оборудованием LMC
STS-132 ISS-ULF4	«Дискавери» (38)	08.04.2010	Российский герметичный стыковочно-грузовой модуль (ММ11-CFM)
STS-133 ISS-ULF5	«Индевор» (25)	31.05.2010	Грузовые платформы ELC-3 и ELC-4

Ю. Андреева специально для «Новостей космонавтики»

С 15 июня по 12 июля в Севастополе на базе Черноморского флота РФ проводились совместные тренировки российских космонавтов и астронавтов из США, Канады и Нидерландов. Испытуемые осваивали методику выживания в экстремальной ситуации – при аварийной посадке СА «Союза» на воду. Такое вполне может произойти при завершении экспедиции.

Правда, за 47 лет пилотируемых полетов нашим космонавтам пришлось приводняться лишь однажды – в 1976 г. Тогда спускаемый аппарат с космонавтами Вячеславом Зудовым и Валерием Рождественским выполнил аварийную посадку на полузамёрзшее горько-солёное озеро Тенгиз в Казахстане. Выйти из аппарата самостоятельно экипаж не смог. Только спустя 11 часов на помощь космонавтам, задыхающимся от нехватки кислорода, подоспели спасатели.

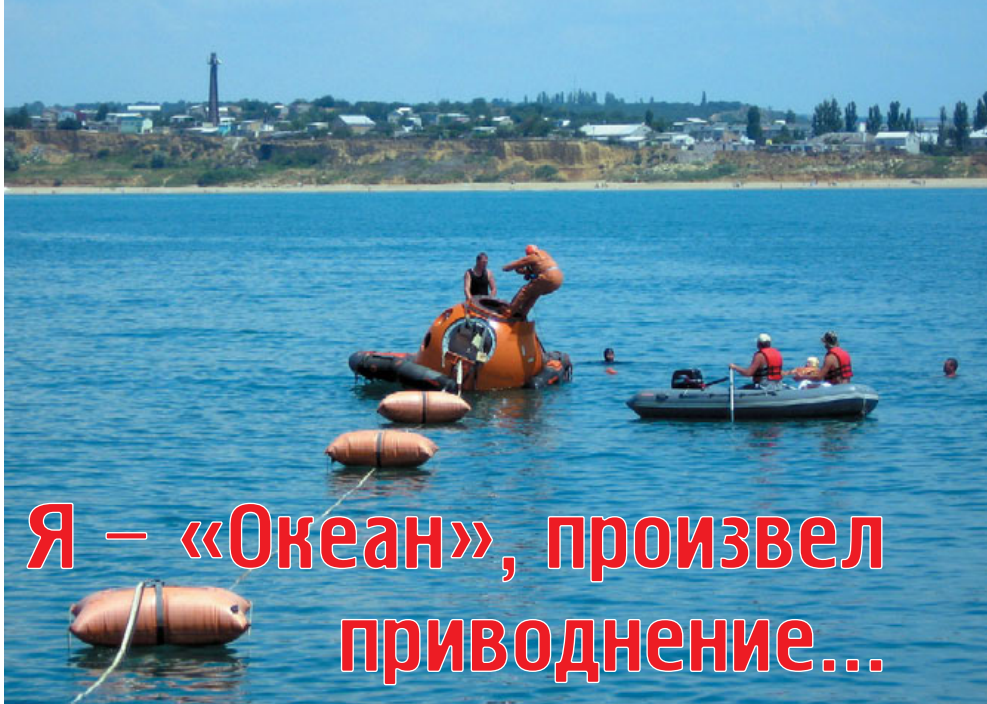
Этот эпизод послужил сигналом для ужесточения требований к морским тренировкам. А тренировки в Севастополе стали уже традиционными – они прошли в пятый раз. Морские выживания являются необходимым элементом подготовки космонавтов. Сначала их проходят кандидаты в космонавты, затем космонавты в группах и, наконец, в составе космических экипажей.

Грамотность действий прежде всего

Условия тренировок максимально приближены к реальным. Это нужно, чтобы испытуемый почувствовал и осознал возможность сохранения здоровья и жизни благодаря собственным знаниям, умениям и морально-психологической (без этого никуда!) устойчивости. При этом предусматриваются все меры безопасности, гарантирующие благополучный исход тренировок. Технические средства, которые использовались на данных тренировках, – это не только корабли Черноморского флота, но и привезенное из Звёздного городка специальное оборудование, а именно скафандры, гидрокомбинезоны, спускаемый аппарат и т. д.

Погода в этом году не все время была благоприятная. Наблюдалось и небольшое волнение. Но проведению морских выживаний это не помешало.

В условные экипажи входило по три человека (НК №8, 2008, с. 32). Состав некото-



Я – «Океан», произвел приводнение...

рых остался таким же, как и во время практического курса выживания в зимнем подмосковном лесу; например, экипаж Александр Мисуркин, Николай Тихонов и Катерина Коулман, или экипаж Сергей Рыжиков, Тимоти Кример и Шеннон Уолкер. Кроме американок Катерины и Шеннон, «выживала» на море и россиянка Елена Серова в экипаже под командованием подполковника Олега Новицкого. К чести «слабого» пола, женщины справились с поставленными задачами хорошо.

Помимо этих условных экипажей, «выживали» космические туристы Ричард Гэрриотт и Ник Халик.

Первый день тренировки полностью посвящался теоретической подготовке. Несмотря на то, что космонавты заранее прослушали курс по «морскому выживанию» еще в ЦПК, непосредственно перед началом работы нужно было освежить все в памяти и закрепить. Экипажи под руководством опытных инструкторов отрабатывали порядок действий, которые им предстояло выполнить непосредственно во время тренировок.

Программой предусмотрены три тренировки: «сухая», длинная и короткая. На каждую отводится по одному дню.

Итак, начнем с палубы

Первой проводится «сухая» тренировка. Условный экипаж в скафандрах занимает места в «капсуле». Несмотря на внушительный вес спускаемого аппарата космического ко-

рабля «Союз» – 3 тонны, его свободный объем равен всего лишь 6 м³. Входной люк закрывается. Подается команда к началу тренировки. Командир условного экипажа ведет репортаж: «Всем, кто меня слышит. Я – «Океан», я – «Океан», я – «Океан». Терплю бедствие. Произвел приводнение в районе города Севастополь. Экипаж жив и здоров». Позывной экипажа звучит в эфире для всех спасательных судов.

Затем командир комментирует действия, которые они совершают: «Выполнил отстрел парашюта... Включил «Пеленг». Включил блокировку открытия донных антенн...» После окончания доклада члены экипажа начинают переодеваться. Им необходимо снять скафандры, надеть полетный костюм, свитер, полетную куртку, теплозащитный костюм (в нем ребята уже выживали в подмосковном лесу в феврале этого года) и, наконец, водонепроницаемый гидрокостюм «Форель», в котором космонавт способен выдерживать температуру от -50°C до +50°C. Если кто-то думает, что проделать все это легко, то он сильно ошибается. В условиях ограниченного замкнутого пространства «капсулы» троем не то что не выпрямиться в полный рост, а что называется, не развернуться. В процессе переодевания космонавты помогают друг другу – так легче и быстрее. Но делать все нужно не очень быстро: как гласит латинская поговорка, «поспешай медленно».

▼ Елена Серова занимает место в СА перед «сухой» тренировкой



▼ Из спускаемого аппарата космонавты попадают в бассейн





Температура воздуха за бортом достигает 30° выше нуля, и оранжевый «шарик» сильно нагревается. Добавьте сюда значительное количество «нарядов» на космонавтах. Плюс к этому: чем интенсивнее двигаются ребята, тем больше выделяется тепла. За одну такую тренировку космонавты теряют в весе в среднем от трех до пяти килограммов!

Командир постоянно докладывает руководителю тренировки, что экипаж делает на данный момент и как люди себя чувствуют. После выполнения части задания – трехминутный отдых, а затем врач дает команду на замер пульса. Состояние космонавтов постоянно держится на контроле. Ведь температура внутри спускаемого аппарата постепенно увеличивается. А после того, как командир условного экипажа докладывает, что приступили к заключительному этапу, облачению в «Форель», останавливаться на отдых уже нельзя – нагрев идет колоссальный! Инструкторы засекают время – сколько пройдет до момента выхода из «капсулы».

Но вот космонавты одеты. В эфире звучит: «Готов к выходу». – «Выход разрешаю». Командир условного экипажа открывает люк. На палубе ждут руководитель тренировки, медики, инструкторы. Ребятам помогают спуститься по лестнице, попутно отмечая, сколько времени занял выход. Космонавтов ведут к бассейну, где они отрабатывают грамотный выход на водную поверхность с взведением спасательного средства «Нева». Особое внимание обращается на то, что выход нужно совершать без толчка от борта спускаемого аппарата – в данном случае его роль выполняет бортик бассейна. Расстояние от люка до волны составляет не более 50–60 см, и велика вероятность того, что даже при слабом толчке в условиях небольших волн «капсула» может зачерпнуть воду и затонуть. А ведь внутри еще находятся остальные члены экипажа, так что острота ощущения превышает все!

Кстати, весь процесс тренировки от начала до конца снимается на видео. Это необходимо для того, чтобы можно было провести детальный анализ всего сделанного, досконально разобрать возникшие ошибки и недочеты, чтобы не допустить их повторения в дальнейшем.

У кого-то из космонавтов выход получается с первого раза так, как нужно. А кому-то после того, как инструктор укажет на допущенные неточности (пусть даже незначительные), приходится повторять его снова. И так до тех пор, пока все не будет сделано на «отлично».

Тренировка окончена, но только для космонавтов. Для инструкторов она еще продолжается. Им предстоит промыть всю амуницию под проточной водой (поскольку морская вода является агрессивной средой для «Форели»), просушить, аккуратно сложить ее и подготовить для последующих тренировок.

А теперь – в открытое море

Длинная тренировка предусматривает выполнение тех же действий, что и «сухая». Отличие состоит лишь в том, что выходить из аппарата космонавтам приходится в открытое море. Когда «капсула» в воде, не происходит такого интенсивного нагрева, как в то

изводить ими некоторые действия, например открывать упаковки с пищей и есть ее, не очень удобно. Но ребята постепенно приравниваются. После непродолжительного обеда – сеанс радиосвязи и отработка подачи светового сигнала, а проще говоря, командиру приходится зеркалом «пускать зайчик».

Наступает следующий этап – отработка сбора «тандем». Космонавты ногами обхватывают друг друга, а руками по команде начинают грести в сторону спасательного корабля. Скоро их должны подобрать...

В норматив уложились

Целью короткой тренировки является отработка быстрых и грамотных действий в условиях острого дефицита времени. Согласно легенде, в обшивке спускаемого аппарата образовалась пробоина, вследствие чего «капсула» быстро заполняется водой. Командир условного экипажа принимает реше-



▲ Условный экипаж в составе: Елена Серова, Олег Новицкий и Сергей Ревин

время, когда она находится на палубе корабля. Вода немного охлаждает ее поверхность, и по сравнению с «сухой» тренировкой это является определенным «плюсом». Однако и здесь есть свой «минус». Поскольку спускаемый аппарат находится в море, его качает на волнах. А это создает довольно ощутимые неудобства – может начаться всем известная «морская болезнь».

Но вот все покинули спускаемый аппарат. После того, как командир обозначил местоположение экипажа при помощи имеющихся сигнальных средств, необходимо отработать сбор экипажа. Космонавты на плаву и лежа на спине сцепляются ногами друг с другом и образуют при этом фигуру, похожую на звезду. У каждого к костюму пристегнут НАЗ (носимый аварийный запас), а у командира, кроме того, радиостанция и сигнальные средства. Теперь можно немного отдохнуть, попить воды и перекусить продуктами, которые имеются в НАЗе. Правда, делать все это не так уж и просто. Перчатки, надетые на космонавтов, трепалые, и про-

ние экстренно покинуть спускаемый аппарат. Времени на то, чтобы снять скафандр и переодеться, нет. Космонавтам необходимо как можно быстрее подготовить скафандр к нахождению в водной среде (для этого достаточно нескольких нехитрых манипуляций). Затем надевается спасательный пояс «Нева» и пристегивается НАЗ. В течение всего времени командир экипажа ведет репортаж: «Я – «Океан», терплю бедствие...» При этом обязательно сообщаются координаты.

После того, как командир докладывает о готовности экипажа к выходу, водолазы открывают люк и инструкторы засекают время. На выход дается не более двух минут. Все экипажи уложились в данный норматив.

Морские выживания – одна из самых сложных и экстремальных тренировок для космонавтов. Но для покорителей Вселенной это всего лишь очередной этап, пусть и непростой, на пути к будущему космическому полету. И они его прошли.

Фото из личных архивов кандидатов в космонавты



В ИМБП продолжают готовиться к полету на Марс

П. Шаров.

«Новости космонавтики»

29 июля в ГНЦ РФ ИМБП РАН (Институт медико-биологических проблем) в рамках масштабного научного проекта «Марс-500» (НК №1, 2008, с.20-25) завершился эксперимент по предотвращению заболеваний, требующих хирургического вмешательства, которые могут появиться в ходе межпланетных перелетов. Его целью является разработка методики терапии подобных заболеваний, которые, неожиданно возникнув, могут создать проблемы экипажу и помешать успешному выполнению миссии.

«В условиях орбитального полета при возникновении хирургического заболевания или критического состояния есть возможность в кратчайшие сроки прервать полет и вернуть космонавта на Землю. В ходе межпланетной миссии такой возможности не будет. Тем важнее при подготовке системы медицинского обеспечения межпланетного полета продумать принципы и разработать методики терапии хирургических заболеваний», – заявил пресс-секретарь ИМБП П. С. Моргунов.

Эксперимент стартовал 24 июня и продолжался чуть более месяца. В ходе него каждый из пяти здоровых добровольцев в возрасте от 20 до 35 лет один раз в течение целых суток лежал в условиях, моделирующих эффект микрогравитации. Эта модель невесомости по-научному называется «антиортостатическая гипокинезия» (АНОГ) и заключается в том, что испытуемого кладут в горизонтальное положение, причем его ноги находятся на 15° выше головы.

В этих условиях ученые проводили участникам эксперимента инфузионную терапию (внутривенное введение растворов различных препаратов. – *Ред.*) и наблюдали перераспределение жидкости по организму. В частности, в эксперименте исследовалось, как после введения кристаллоидных и коллоидных растворов изменяются центральная и периферическая гемодинамика, газоэнергообмен в периферических тканях, параметры капиллярного кровотока, ортостатичес-

кая устойчивость человека в условиях моделированных эффектов микрогравитации.

Инфузионная терапия – это один из основополагающих компонентов хирургической помощи и интенсивной терапии. Современные аппаратные средства позволяют проводить ее даже в условиях невесомости, поэтому для подготовки полета на Марс инфузионная терапия является отличным способом проведения необходимых испытаний.

«В результате эксперимента ученые планируют оценить влияние некоторых растворов на объем циркулирующей крови, центральную и периферическую гемодинамику, состояние микроциркуляции, тканевый газообмен и реологические свойства крови, – пояснил Павел Моргунов. – После суточной «отлежки» каждый испытуемый прошел тщательное обследование, поскольку главная цель эксперимента – сравнить эффективность некоторых инфузионных сред для возмещения потерь жидкости в условиях, моделирующих эффекты микрогравитации.»

Результаты состоявшегося эксперимента находятся в стадии обработки.

▼ Четыре добровольцев провели 10 дней в барокамере с кислородно-азотно-аргоновой атмосферой



Предыдущий эксперимент в рамках проекта «Марс-500» проходил в ИМБП в середине апреля 2008 г. Его задачей была оценка состояния человеческого организма при длительном пребывании в замкнутом пространстве с пониженным содержанием кислорода. Участниками испытаний были четверо добровольцев: П. Эссаулов (инженер, 48 лет), Д. Петров (инженер, 28 лет), Р. Черногоров (врач, 26 лет) и И. Герасимец (студент МГОПУ им. Шолохова, геоботаник, 27 лет).

В течение 10 суток испытуемые находились в барокамере, атмосферное давление в которой было в 1.5 раза выше обычного земного. В первые шесть дней там поддерживалось нормальное содержание кислорода, а затем его долю начали постепенно уменьшать, заменяя аргоном.

Подобная кислородно-азотно-аргоновая среда представляется очень перспективной в марсианской экспедиции, считают ученые ИМБП. Она позволит снизить вероятность возникновения пожара на борту межпланетного корабля, а также сэкономить запасы кислорода. Кроме того, как известно, аргон присутствует в марсианской атмосфере, что позволит использовать его «на месте», а также пополнить запасы на обратный перелет к Земле. Эксперимент завершился успешно, самочувствие испытуемых после выхода из барокамеры было хорошим. Ученые получили подтверждение тому, что человек без ущерба для здоровья и работоспособности может находиться в среде с измененной дыхательной смесью, где большая часть азота заменена на аргон.

В рамках «Марса-500» планируется продолжить серию экспериментов различного характера и длительности. В их число входит, например, исследование по облучению обезьян. Но большая часть ответов на интересующие ученых вопросы будет получена в ходе двух главных экспериментов по изоляции экипажа в имитирующем марсианский корабль комплексе в рамках проекта «Марс-500». Предварительный – длительностью 105 суток – начнется в конце 2008 г. – начале 2009 г. Вскоре после его завершения стартует основной эксперимент длительностью 520 суток.

Фото в заголовке:
Космонавт Олег Артемьев также подвергся антиортостатической гипокинезии

Подготовка экипажей к работе с европейским ATV



Стефан Гист* специально для «Новостей космонавтики»
Перевод Д. Чуркина

Миссия «Жюль Верн»

3 апреля 2008 г. состоялась первая стыковка к МКС европейского ATV, самого сложного из космических аппаратов, когда-либо созданных в Европе. Стыковка произведена к стыковочному узлу модуля «Звезда». Напомним, что полет «Жюль Верна» начался 9 марта 2008 г. с космодрома Куру.

За этим технологическим достижением стоит труд сотен инженеров, к числу которых принадлежит и группа российских (из ЦПК) и европейских инструкторов, качественно подготовивших экипаж МКС к выполнению миссии встречи.

В статье речь пойдет о работе именно европейской группы инструкторов, в которую входили Кирстен МакДонелл (Kirsten MacDonell), Лилиана Раваньолю (Liliana Ravagnolo), Елена Ханина, Олег Половников, Лионель Ферра (Lionel Ferra), Ричард Мосс (Richard Moss) и Стефан Гист (Stephane Ghiste).

Принципы организации управления полетом корабля ATV

Функции по управлению кораблем ATV и ответственность за выполнение миссии «Жюль Верн» распределены между несколькими центрами, а именно:

- ❖ Космический центр Куру во Французской Гвиане;
- ❖ Центр управления полетом корабля ATV в Тулузе (Франция) – ЦУП-ATV;
- ❖ Центр управления полетом в Москве (Россия) – ЦУП-М;
- ❖ Центр управления полетом в Хьюстоне (США) – ЦУП-Х.

Конечно же, в состав участников управления полетом корабля ATV входят и члены экипажа МКС.

Первым активную роль сыграл Гвианский космический центр. На космодроме Куру были проведены операции по подготовке к пуску RN Ariane 5 с кораблем ATV, и именно оттуда осуществлялось управление выведением его на орбиту. Затем ключевая роль перешла к ЦУП-ATV в Тулузе. Здесь размещается группа управления полетом. Российскому ЦУП-М принадлежит прерогатива руководства операциями, затрагивающими российский сегмент МКС. К ним относятся стыковка и расстыковка ATV, коррекция орбиты и управление ориентацией МКС, дозаправка топливом, передача жидкостей и газов.

Центр в Хьюстоне (ЦУП-Х) несет общую ответственность за управление МКС. Специфической задачей, возложенной на ЦУП-Х в части корабля ATV, является организация работ по переносу сухих грузов. ЦУП-Х и ЦУП-М совместно обеспечивают группу управления

полетом телеметрической информацией, видеоизображением, голосовой связью с экипажем, средствами выдачи команд, которые необходимы для выполнения операций с кораблем ATV.

Корабль ATV спроектирован так, чтобы в случае любых комбинаций из двух отказов бортовых систем или ошибок программного обеспечения он был способен обеспечить безопасность станции без участия ее экипажа. Тем не менее в качестве дополнительного уровня безопасности мониторинг операций сближения и расстыковки ATV проводится и экипажем МКС. Целью этого мониторинга является защита от непредусмотренных нештатных ситуаций, которые не в состоянии автоматически выявить бортовые средства обнаружения отказов, а центры управления не в состоянии своевременно парировать.

Экипаж же располагает необходимыми средствами, чтобы вмешаться в управление в случае угрозы безопасности станции, возникшей в ситуации нескольких отказов. Именно поэтому при сближении ATV с МКС вместо датчиков, подключенных к автономной цифровой системе управления, экипаж использует независимые источники информации (видеоизображение и данные радиотехнической системы сближения «Курс»). В обязанности экипажа входит сравнение получаемых им данных с предусмотренными критериями и выдача, если потребуется, соответствующей команды. Вместе с тем экипаж не берет на себя управление системами ATV, работающими в автоматическом режиме. В то же время, если на Земле по получаемой с борта информации зафиксировано нештатное поведение корабля, предусматривающее необходимость аварийного маневра, то руководители полета в ЦУП-ATV или ЦУП-М также могут в любой момент принять решение о прекращении сближения ATV.

Когда ATV пристыкован к станции, экипаж осуществляет вход в корабль (включая операции с люками ATV и МКС), перенос грузов, передачу жидкостей и газов, а также завершающие операции по уходу из ATV в конце миссии. В ходе полета «Жюль Верна» ЦУП может попросить экипаж проконтролировать коррекцию орбиты станции средствами ATV или поддержание ориентации МКС, а также дозаправку. Хотя непосредственное

▼ Центр управления полетом ATV в Тулузе, Франция

участие экипажа в вышеперечисленных операциях и не предусмотрено, тем не менее он подготовлен к этим работам.

Принципы подготовки экипажей по кораблю ATV

При разработке учебного курса для подготовки космонавтов и астронавтов по кораблю ATV необходимо было принять во внимание функции экипажа по программе экспедиции и распределение операционной ответственности. В результате была определена следующая структура подготовки экипажей по ATV:

- ◆ Вводные уроки, на которых обучаемые получают базовые знания о системах корабля ATV и его миссии, а также осваивают общие принципы построения многоуровневой системы безопасности ATV;
- ◆ Теоретические занятия и практические тренировки по сближению и стыковке ATV с МКС;
- ◆ Занятия (в основном практические), посвященные операциям с ATV в связке с МКС, включая и относящиеся к ATV операции в аварийных процедурах станции;
- ◆ Теоретические занятия и практические тренировки по расстыковке ATV и его отходу от МКС;
- ◆ Тренировочные сессии экипажа на борту станции (бортовые тренировки), посвященные как динамическим фазам полета ATV, так и операциям с ATV в связке.

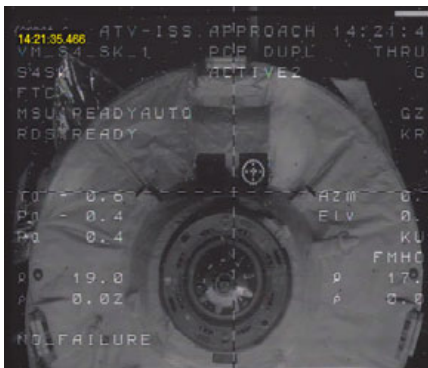
Подготовка по динамическим фазам полета

В ходе теоретической подготовки экипажей по операциям сближения и стыковки основной упор делался на разъяснение особенностей причаливания ATV. На завершающем участке сближения корабль управлялся автономно с использованием специально разработанного датчика – видеометра и двигался в направлении вектора орбитальной скорости вплоть до стыковки к стыковочному узлу Служебного модуля (СМ) МКС.

Как уже отмечалось, экипаж, дополняя ЦУПы, должен был контролировать процесс сближения корабля, используя независимые источники информации. Видеокамера в задней части СМ была установлена экипажем МКС-10 (Салижан Шарипов и Лерой Чиао). Видеоизображение подходящего к станции

* Стефан Гист (Stephane Ghiste) – инструктор по кораблю ATV, Европейский центр астронавтов (Кёльн, Германия)





▲ Изображение цифрового формата и корабля ATV на участке причаливания (фотография сделана 3 апреля 2008 г. с экрана монитора «Символ-Ц»)

корабля ATV экипаж МКС мог наблюдать на экране монитора «Символ-Ц», находящегося в модуле «Звезда».

Начиная с 500 м экипаж мог выявить ненормальное поведение корабля. Дополнительную информацию об относительной дальности и скорости экипажу предоставляла система сближения «Курс», которая работала в индикаторном режиме и не выдавала данные в систему управления корабля.

На снимке видно, что экипаж также получал и другую (дополнительную) информацию, совмещенную с видеоизображением.

Помимо обучения экипажа умению правильно оценивать процесс сближения по видеоизображению, в ходе тренировок много внимания уделялось выработке умения интерпретировать набор данных, подлежащих регулярному контролю.

Экипажи в ходе занятий сначала знакомились с операциями, характерными для номинального процесса сближения, а затем более детально с теми операциями, которые им предстояло наблюдать в ходе трех демонстрационных дней миссии «Жюль Верн».

Дело в том, что первый полет ATV рассматривался как испытательный и был разделен на этапы, в ходе которых корабль постепенно подходил к станции. Программой демонстрационных дней предусматривались и дополнительные задачи, такие как тестовое выполнение аварийных маневров по команде, выдаваемой из ЦУП-ATV или экипажем с борта МКС.

За теоретическими занятиями по сближению и стыковке следовали несколько практических тренировок на тренажере в целях ознакомления экипажа с бортовыми процедурами.

Принципиально важной особенностью занятий по сближению и стыковке являлся акцент на идентификацию и парирование нештатных ситуаций. Тренировки на тренажере строились таким образом, чтобы обучаемые

наблюдали типичные проявления нештатных ситуаций по видеоизображению ATV и информации, отображаемой на дисплее «Символ-Ц». Экипажи могли пользоваться и дополнительной информацией, отображавшейся на экране российского лэптопа.

В ходе занятий обучаемым разъяснялось, какие действия от них потребуются в той или иной нештатной ситуации и почему. Сценарии тренировок строились исключительно на основе ситуаций, описанных в бортовой документации, а также в таблице нештатных ситуаций ATV, специально разработанной инструкторами Европейского центра астронавтов (ЕАС) с участием экспертов из РГНИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина и NASA.

Данная таблица является простым инструментом, позволившим собрать на одном листе формата А4 все параметры, подлежащие контролю со стороны экипажа на различных дальностях в ходе причаливания ATV к станции, а также определить необходимую реакцию экипажа на выявленную нештатную ситуацию.

Для реагирования на нештатные ситуации в распоряжении экипажа имелся оборудованный 16 кнопками пульт управления ATV, в эргономическом проектировании которого принимал участие астронавт ЕКА Жан-Франсуа Клервуа.

В ходе сближения и стыковки экипаж должен был регулярно докладывать в ЦУП-М о результатах контроля процесса по видеоизображению ATV и другой информации. После подхода корабля на расстояние ближе 250 метров экипаж МКС в случае возникновения нештатной ситуации мог прекратить сближение, выдав одну из следующих команд:

Hold – при ее выдаче в интервале от 250 до 20 метров ATV останавливается, подерживая фиксированное по отношению к станции положение;

Retreat – ATV отходит к предыдущей точке зависания;

Escape – при ее нажатии ATV уходит от станции по безопасной траектории;

Abort – выполняется аналогичный маневр с подключением специально предназначенных для этого случая комплекта двигателей, системы обработки данных, а также системы электропитания.

Несмотря на то, что в случае необходимости выполнения аварийного маневра экипаж имел возможность выдавать перечисленные команды, на него не возлагалась функция управления системами ATV.

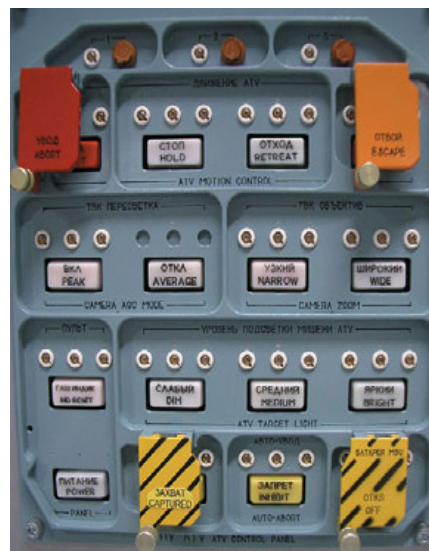
Аналогичный подход применялся и при тренировке экипажа по операциям, которые он должен был выполнять во время второй динамической фазы полета корабля в самом конце миссии, а именно при расстыковке ATV и его отходе от МКС.

Таким образом, следует отметить фундаментальное отличие: при стыковке «Союзов» и «Прогрессов» экипаж при возникновении нештатных ситуаций готовится перейти на ручное управление. В случае с ATV экипаж не может взять управление кораблем на себя и при возникновении нештатных ситуаций может только прервать процесс.

Подготовка по операциям с ATV в связке

После физического захвата и втягивания штанги стыковочного механизма ATV производится герметизация стыка. Это достигается симметричным закрытием крюков как со стороны ATV, так и со стороны станции. Происходит стыковка электрических и жидкостных разъемов. Затем экипаж проверяет герметичность, открывает люки и входит в ATV, подключив систему очистки атмосферы. Эти операции экипажи отработывали в макете ATV.

На этапе полета корабля ATV с МКС экипаж переносит грузы, хранящиеся в сумках и стойках. В ходе тренировок обучаемые при помощи системы инвентаризации осуществляют учет перемещения грузов, используя портативный компьютер PDA, подключенный к серверу базы данных.



▲ Пульт управления кораблем ATV

В операциях по перекачке жидкостей и газов экипаж принимает непосредственное участие: при наддуве станции кислородом, хранящимся в баках ATV, космонавты вручную открывают и закрывают клапаны управления подачи газа, а при перекачке доставленной на борт МКС питьевой воды и заполнении баков ATV жидкими отходами работают с соответствующими клапанами и гибкими шлангами системы водообеспечения.

В ЕАС экипажи прошли подготовку к выполнению этих операций в условиях, максимально приближенных к реальным, благодаря наличию здесь полноразмерного макета ATV и СМ (см. ниже). Здесь же экипажи приобрели навыки выполнения некоторых работ по обслуживанию ATV (например, замена вентилятора), изучили аварийные процедуры МКС, дополненные в связи с интеграцией с ATV, а также отработали свои действия на случай разгерметизации пристыкованного к МКС европейского грузового корабля или пожара.

Сотрудничество ЕКА и РГНИИ ЦПК при подготовке экипажей

Ответственность за разработку учебной программы, подготовку необходимых средств обучения и проведение занятий с экипажами по ATV возложена на ЕАС, находящийся в Германии недалеко от г. Кёльна. Но в связи с наличием у ATV интерфейсов с российским

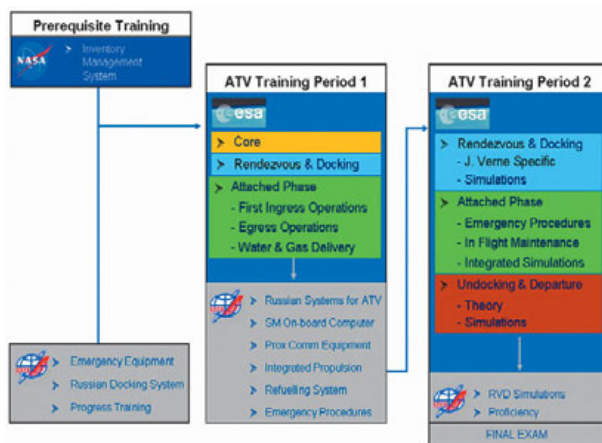
MONITORED PARAMETERS (TARGET/ATV)	500 m - S1	S1	S1 - S2	S2	S2 - S3	S3	S3 - CHOP
	500 m - 200 m	200 m - 100 m	100 m - 50 m	50 m - 25 m	25 m - 10 m	10 m - 5 m (CHOP)	5 m - 0 m (CHOP)
CONTRICION (TARGET/ATV)	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE
TARGET MASKING	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE
ROLL	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE
RANGE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE
RANGE RATE (KURS)	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE
FTC	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE
MSV	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE
PCE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE
KURS	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE
SHVOL TV IMAGE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE
SHVOL DATA	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE
ABORT WHILE CAPTURED	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE
DOCKING SEQUENCE FAILS TO START	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE	1 MP & ESCAPE

▲ Таблица нештатных ситуаций ATV

сегментом МКС подготовку по некоторым операциям (системе стыковки и оборудованию радиосвязи, включая межбортовую радиолинию МБРЛ) потребовалось проводить совместно с ЦПК.

Поэтому подготовка экипажей к итоговому экзамену по ATV осуществлялась совместно обеими организациями.

Для приобретения экипажами необходимых навыков, а также для поддержания этих навыков на высоком уровне необходимы регулярные тренировки, которые и были организованы в ЦПК, поскольку в последние месяцы перед стартом экипажи большую часть времени находятся в России. Таким образом, тренировки по ATV проводились на регулярной основе, а не только во время двухнедельных учебных сессий в ЕАС. Это также позволило избежать частых переездов экипажей из одной страны в другую.



▲ Структура программы подготовки по ATV

чают этапы сближения и стыковки ATV, а также операции в связке. В результате они получают знания, необходимые для понимания сути операций при штатном и нештатном ходе процесса сближения, процесса входа и покидания ATV, а также передачи жидкостей и газов.

Средства подготовки по кораблю ATV

Для проведения подготовки экипажей по ATV были не только разработаны обычные учебные материалы, используемые в классе, но и созданы специальные технические средства, три из которых находятся в ЕАС и два – в РГНИИ ЦПК.

Первое: выполненный в масштабе 1:3 макет ATV. Он использовался при проведении вводных уроков для ознакомления с основными элементами конструкции корабля.

Второе: единственный в мире полноразмерный макет ATV, пристыкованный к СМ. Этот комбинированный макет использовался на начальном этапе подготовки для ознакомления с интерьером герметичной части корабля. Обучаемым также демонстрировалось рабочее место, предназначенное для контроля за сближением, стыковкой и расстыковкой ATV.

Позднее в ходе подготовки этот комбинированный макет использовался для тренировки экипажа по операциям в связке: переносу сухих грузов, передаче жидкостей и газов, загрузке ATV удаляемыми отходами, техническому обслуживанию. Работая в полноразмерном макете, экипажи оказывались в интерьере, близком к интерьеру реального корабля, и привыкали к расположению внутренних элементов. Макет также использовался для отработки действий экипажа, предусмотренных аварийными процедурами на случай пожара или разгерметизации.

Третье: тренажер АСТ-Л (ATV Crew Trainer – Light), созданный в РКК «Энергия», который состоит из трех основных частей:

① Программно-аппаратные средства, моделирующие движение ATV, его бортовое прикладное программно-математическое обеспечение (ПМО) и бортовые системы;

② Рабочие места экипажа с соответствующим оборудованием и ПМО, моделирующим движение МКС, ее бортовое прикладное ПМО и бортовые системы;

▼ Уменьшенный (масштаб 1:3) и полноразмерный (фото внизу) макеты корабля ATV в Европейском центре астронавтов



▲ П. Уитсон, Ю. Маленченко, инструкторы и руководители полета ATV в Европейском центре астронавтов

Программа подготовки экипажей по ATV

Непосредственной подготовке экипажей по ATV в обязательном порядке предшествует изучение определенных учебных курсов (на рисунке вверху – Prerequisite Training). Речь, в частности, идет о подготовке в NASA по системе инвентаризации IMS (Inventory Management System), после чего экипажи в состоянии грамотно использовать эту систему при переносе грузов из ATV на станцию и обратно. Эти занятия входят в стандартный учебный курс по МКС.

Подготовке по ATV также обязательно предшествует изучение космонавтами и астронавтами в ЦПК оборудования, используемого в российском сегменте МКС в аварийных ситуациях (огнетушителей, дыхательных масок и т.п.), которое аналогично оборудованию, применяемому в подобных ситуациях в ATV. Изучаемая в Звёздном городке система стыковки кораблей «Союз» и «Прогресс» также идентична системе, установленной на ATV.

Что же касается программы непосредственной подготовки экипажей по ATV, то она, как уже отмечалось, была поделена между двумя организациями: ЕАС и ЦПК. Структура этой программы показана на рисунке.

Первый этап подготовки в ЕАС (ATV Training Period 1) включает в себя знакомство с общими данными о корабле ATV и его миссии. Затем экипажи более детально изу-

чают практические тренировки по штатному и нештатному сближению и стыковке, а также по операциям в связке, включая аварийные процедуры. Также с экипажами проводились теоретические занятия и практические тренировки по расстыковке ATV и его отходу от МКС.

Программой подготовки предусмотрены две учебные сессии в РГНИИ ЦПК. Первый этап: изучение систем российского сегмента МКС, используемых при операциях с ATV, например по российским ноутбукам, а также по установкам на борту МКС оборудования МБРЛ.

В ходе второго этапа подготовки в Звёздном городке с экипажами проводились разнообразные тренировки по сближению и стыковке ATV, имевшие целью поддержание космонавтами ранее приобретенных навыков.

В связи с тем, что между завершением наземной подготовки экипажа и выполнением этих операций в полете прошло несколько месяцев, для восстановления навыков были запланированы бортовые тренировки, проводившиеся за несколько дней до реальной работы. Эти тренировки в полете проводились из ЦУП-М инструкторами ЕЦА при поддержке специалистов РКК «Энергия» и ЦПК.





▲ Рабочее место экипажа в комнате тренажера АСТ-Л в Европейском центре астронавтов

③ Консоль инструктора с соответствующим оборудованием и ПМО, которые обеспечивают преподавателю возможность контролировать ход тренировки и управлять им.

Тренажер АСТ-Л предоставляет экипажу информацию для контроля за сближением и стыковкой либо расстыковкой и отходом ATV, а также позволяет выдавать команды в том же объеме, что и в реальном полете. Инструктору этот тренажер предоставляет возможность выбора нештатных сценариев. Тренажер имеет две конфигурации, что позволяет инструктору использовать его как на начальной стадии обучения, так и при усложненных тренировках.

В первом случае члены экипажа сидят рядом с инструктором перед реальным полетным оборудованием, и инструктор комментирует основные события, происходящие в процессе сближения (или расстыковки) ATV. Это позволяет экипажу получить первое визуальное представление об операциях, с теоретическими основами которых он был ранее ознакомлен в ходе лекционных занятий. Очевидным плюсом этой конфигурации является непосредственный контакт между инструктором и обучаемыми.

При второй конфигурации тренажера члены экипажа сидят на рабочем месте внутри макета СМ. При этом один инструктор находится рядом с экипажем и наблюдает за его действиями, а второй управляет тренажером из комнаты. При такой организации тренировки экипаж взаимодействует со вторым инструктором через систему голосовой связи и оказывается в ситуации, более приближенной к реальному полету.

При практической подготовке экипажей большей частью используется именно вторая конфигурация.

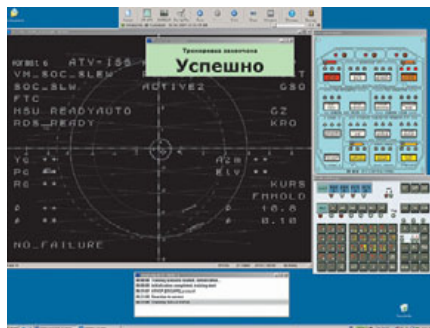
В РГНИИ ЦПК для тренировок использовался тренажер «Телеоператор». Изначально он предназначался для обучения космонавтов дистанционному управлению кораблями «Прогресс» на участке сближения и стыковки. Чтобы адаптировать тренажер для тренировок по ATV, было доработано его ПМО и смоделированы операции по сближению и стыковке ATV. Несмотря на то, что ПМО тренажеров «Телеоператор» и АСТ-Л построено по-разному, они обеспечивают практически одинаковое визуальное восприятие контролируемых экипажем процессов. Стоит отметить, что и в данном случае задача создания адекватного тренажера была решена благодаря конструктивному сотрудничеству специалистов ЕКА, РКК «Энергия» и ЦПК.

И, наконец, на тренажере российского сегмента МКС в ЦПК проводилась подготовка экипажей по системам РС МКС, в частности занятия по установке оборудования МБРЛ.

Для поддержания уровня тренированности экипажей в ходе полета были разработа-

ны дополнительные тренажные средства. Первое – компьютерный обучающий курс (СВТ – Computer Based Trainer) по сближению и стыковке, созданный специалистами ЕАС и предназначенный для восстановления навыков по основным операциям, выполняемым в течение трех демонстрационных дней миссии «Жюль Верн». Данный курс содержит описание всех нештатных ситуаций, рассмотренных в процедурах сближения.

Второе средство – бортовой тренажер по сближению и стыковке, разработанный в РКК «Энергия». В тренажере предусмотрен набор разнообразных сценариев сближения и стыковки, как штатных, так и сопровождаемых нештатными ситуациями. Тренировочные сценарии проигрываются на бортовом ноутбуке, на экране которого моделируется изображение дисплея «Символ-Ц», пульта управления этим дисплеем и пульта управления ATV. Экипаж должен реагировать на наблюдаемую ситуацию в соответствии с бортовой документацией. Программное обеспечение тренажера автоматически выставляет экипажу оценку за каждый выполненный им тренировочный режим, и результат сбрасывается на Землю для дальнейшего анализа действий экипажа и определения его готовности. Такие сессии бортовых тренировок проводятся за несколько дней до реальной стыковки.



▲ Пользовательский интерфейс бортового тренажера по сближению и стыковке

Помимо вышеперечисленных бортовых тренажных средств, с целью восстановления знаний экипажа об операциях в связке специалистами ЕКА и РКК «Энергия» была разработана анимационная программа, демонстрирующая с высокой детализацией операции экипажа, предусмотренные бортовой документацией.

ATV и экипажи МКС

В выполнении миссии «Жюль Верн» приняли участие четыре экипажа:

❖ МКС-16: Пегги Уитсон и Юрий Маленченко (дублирующий экипаж: Майкл Финк и Салижан Шарипов);

❖ МКС-17: Сергей Волков и Олег Кононенко (дублирующий экипаж: Максим Сураев и Олег Скрипочка).

Подготовка экипажей МКС-16 по ATV началась в феврале и успешно завершилась в сентябре 2007 г. сдачей итогового экзамена в ЦПК. Через несколько месяцев после окончания наземной подготовки для основного экипажа МКС-16, находившегося уже в полете, состоялись бортовые тренировки. Первая тренировочная сессия с использованием компьютерного обучающего курса СВТ прошла 27 марта 2008 г., за двое суток до первого демонстрационного дня ATV. В тот же день



▲ Интерьер тренажера российского сегмента МКС в РГНИИ ЦПК

была проведена вторая тренировка в целях восстановления знаний экипажа о процедурах парирования нештатных ситуаций, выявленных при сближении ATV.

Подготовка по сближению и стыковке ATV для членов экипажа МКС-16 завершилась 30 марта 2008 г. оценкой их навыков и готовности, выполненной с использованием бортового тренажера. В результате экипаж был официально допущен к работе с ATV на участке сближения и стыковки.

4 апреля 2008 г., после успешной стыковки ATV и до открытия переходных люков, находившиеся в ЦУП-М инструкторы ЕАС провели тренировку экипажа МКС-16 по операциям с ATV в состыкованном с МКС состоянии. Во время этого занятия использовалась анимационная программа, демонстрирующая операции в связке.

19 апреля 2008 г. экипаж МКС-16 возвратился на Землю, передав смену на борту станции экипажу МКС-17.

Подготовка экипажей МКС-17 по операциям ATV началась в ноябре 2007 г. и успешно завершилась в марте 2008 г., незадолго до старта экспедиции. Оба экипажа МКС-17 прошли полный цикл подготовки по всем операциям ATV, включая сближение и стыковку. Это объясняется тем, что в случае задержки старта ATV, вызванной непредсказуемыми обстоятельствами, экипаж МКС-17 мог оказаться на борту станции не после, а до стыковки ATV. Первая бортовая тренировка, проведенная 24 апреля 2008 г., имела задачей подготовить космонавтов к выполнению наддува станции кислородом, доставленным европейским грузовым кораблем.

В последующие месяцы планируются проведение с экипажем МКС-17 бортовых тренировок по действиям в аварийных ситуациях, а также по операциям, связанным с расстыковкой ATV и его отходом от МКС.



▲ Пользовательский интерфейс анимационной программы, демонстрирующей операции в связке

Новый командующий принял штандарт



И. Маринин.
«Новости космонавтики»
 Фото В. Вяткина, КВ РФ

7 июля в штабе Космических войск состоялась торжественная церемония передачи штандарта новому командующему.

В 17:50 в центре актового зала построились в каре генералы и старшие офицеры штаба, и ровно в 18:00 под звуки марша, исполняемого духовым оркестром Министерства обороны, знаменная группа внесла знамена Российской Федерации и Космических войск и штандарт командующего. Вслед за ними в зал вошли: первый заместитель министра обороны – начальник штаба Вооруженных сил России генерал армии Николай Егорович Макаров, заместитель министра обороны – начальник вооружения генерал-полковник Владимир Александрович Поповкин и командующий Космическими войсками генерал-майор Олег Николаевич Остапенко.

Н.Е.Макаров произнес вступительное слово:

«Указом Президента Российской Федерации № 1010 от 30 июня командующим Космическими войсками назначен генерал-майор Остапенко Олег Николаевич. За его плечами прохождение всех командно-штабных должностей – от начальника отделения до руководителя крупного воинского формирования – Государственного испытательного космодрома Плесецк. Олег Николаевич – подготовленный грамотный военачальник, умеющий эффективно добиваться решения поставленных перед ним задач. Я абсолютно уверен, что те высокие профессиональные качества, которыми он располагает, знания и опыт позволят ему и вам в кратчайшие сроки реализовать тот высокий потенциал, который имеется в Космических войсках. Я убежден, что Космические войска, возглавляемые новым командующим, будут достойно продолжать выполнение возложенных на них задач.

Особые слова благодарности хочу сказать в адрес генерал-полковника Владимира Александровича Поповкина. Этим же указом он назначен заместителем министра обороны Российской Федерации – начальником вооружения Вооруженных сил РФ. При непосредственном участии Владимира Александровича совершенствовалась структура

и в целом осуществлялось строительство Космических войск. Под его руководством были сделаны конкретные шаги по восстановлению орбитальной группировки, по постановке новых комплексов на боевое дежурство, успешно решались многие социальные проблемы военнослужащих и их семей. Хотя вопросов в этом, и вы знаете это лучше меня, огромное количество, и решать их придется уже новому командующему вместе с вами.

Я уверен, что Ваши, Владимир Александрович, знания, опыт и энергия найдут достойное применение и на новой должности в Министерстве обороны РФ.

Церемонию передачи прошу начать».

Церемония передачи штандарта заняла не более двух минут. Бывший командующий Владимир Поповкин строевым шагом подошел к знаменной группе и, приняв штандарт у знаменосца, передал его начальнику штаба Вооруженных сил Николаю Макарову. Он, в свою очередь, вручил штандарт стоящему рядом Олегу Остапенко, который передал его другому знаменосцу.

С прощальной речью перед сослуживцами выступил Владимир Поповкин:

«Прежде всего я хочу сказать вам большое спасибо за службу. Мы вместе с вами начали создавать Космические войска, а четыре года под моим руководством мы их совершенствовали. Я думаю, что с новым командующим вы справитесь с решением всех задач, по всем направлениям, которые были нарисованы за эти годы. Что касается моей новой должности, то, я, конечно, благодарю и президента, и министра обороны за доверие, которое они мне оказали. Я осознаю, что мне предстоит огромная, огромная работа. Спасибо».

Олег Остапенко отrapпортовал: «Товарищ начальник Генерального штаба, товарищи генералы, товарищи офицеры! Разрешите от всей души поблагодарить Верховного главнокомандующего Российской Федерации и министра обороны Российской Федерации за высокое доверие, оказанное мне назначением на должность командующего Космическими войсками. Искренне благодарен начальнику вооружения – заместителю министра обороны России генерал-полковнику Владимиру Александровичу Поповкину за науку и за опыт, который был передан мне в течение совместной службы в Космических войсках.

Товарищ начальник генерального штаба! Вручение штандарта командующего Космических войск – это символ воинской доблести и личной ответственности за управление высокотехнологичным и перспективным родом войск. Я глубоко осознаю ту ответственность, которая возлагается на командующего Космическими войсками по выполнению поставленной задачи. Хочу заверить, что Космические войска всегда и везде обеспечат безопасность и сохранение Россией статуса великой космической державы».

В заключение церемонии генерал армии Макаров сказал:

«Уважаемые товарищи! Вручение штандарта новому командующему Космическими войсками, безусловно, знаменательный и торжественный этап в его жизни. Но это прежде всего и чувство величайшей ответственности за то дело, которое теперь он возложил на свои плечи вместе с людьми, находящимися в этом зале. Космические войска всегда успешно решали многие поставленные перед ними задачи. И сегодня действительно настало время, когда ваш род войск в значительной степени определяет и ход, и исход вооруженной борьбы будущего. От того, как будут действовать и как работают Космические войска, будет зависеть успех не только начальных операций, но и остальных элементов вооруженной борьбы. Поэтому тот тяжелый, трудный путь, который вам предстоит пройти, по оснащению орбитальной группировки новыми космическими аппаратами и наземными системами управления, должен быть успешным и трудным, но интересным.

Хочу от всей души пожелать вам успехов в этом труде, здоровья, счастья, удачи и главное – чтобы вы поняли, что Космические войска – это особый род войск, значимость которого растет день ото дня.

Всего вам самого доброго! С новым командующим!»

На этом официальная часть церемонии закончилась. Владимир Поповкин пригласил Николая Макарова и сопровождавших его лиц в Центр контроля космической обстановки, рассказал о его назначении и возможностях. Затем В.А.Поповкин провел для начальника штаба Вооруженных сил экскурсию по музею Космических войск, рассказал об истории их создания, о возможностях.



7 июля в 21:47 UTC (в 18:47 по местному времени) со стартового комплекса ELA3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace был выполнен пуск РН Ariane 5ECA (миссия V184). По данным Arianespace, криогенная вторая ступень ESC-A с полезной нагрузкой вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 2.00° ($2.00 \pm 0.06^\circ$);
- высота в перигее – 249.7 км (249.4 ± 4 км);
- высота в апогее – 35952 км (35922 ± 240 км).

На орбиту были доставлены два телекоммуникационных КА – Protostar-1 китайской корпорации ProtoStar China Telecommunications Broadcast Satellite Corp. и Badr-6, принадлежащий Арабской организации спутниковой связи (Arabsat).

Номера и международные регистрационные обозначения в каталоге Стратегического командования США, а также параметры орбит спутников и других объектов от этого пуска приведены в таблице.

Носитель Ariane 5ECA (бортовой номер L541) изготовлен компанией EADS Astrium. Верхним при запуске был КА Protostar-1, закрепленный на адаптере PAS 1194C (производство компании EADS CASA). Эта сборка стояла на переходнике Sylda-5 типа А высотой 6.4 м (наиболее высокий вариант из линейки Sylda-5 производства компании Astrium ST). Внутри переходника размещался КА Badr-6, закрепленный на адаптере PAS 937S (производство компании SAAB Space), который, в

Номер	Обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	P, мин
33153	2008-034A	Protostar-1	1.97	249	35763	628.9
33154	2008-034B	Badr-6	1.98	240	35803	629.5
33155	2008-034C	Sylda	1.98	242	35755	628.6
33156	2008-034D	Ariane 5 R/B	1.94	246	35704	627.8

свою очередь, крепился к ступени ESC-A через переходной конус 3936. Переходник Sylda-5 стоял на верхнем шпангоуте приборного отсека РН. Снаружи головная часть РН была закрыта длинным головным обтекателем (производства швейцарской компании Oerlikon Space) диаметром 5.4 м и высотой 17 м.

Общая масса полезной нагрузки в миссии V184 (включая адаптеры и переходник

Arianespace запустит очередной «метеоролог»

22 июля президент Arianespace Жан-Ив Ле Галль объявил о контракте на запуск европейского метеорологического спутника MSG-4, заключенном в этот же день с межправительственной организацией Eumetsat. Соглашение было подписано в Куру в ходе неофициальной встречи европейских космических министров.

MSG-4 будет выведен на переходную к геостационарной орбиту в первой половине 2013 г. с помощью РН Ariane 5 или «Союз-ST» из Гвианского космического центра. Это будет десятый КА, запущенный компанией Arianespace для Eumetsat. До этого в планах Arianespace еще предусмотрен запуск MSG-3 в 2010 г.

Компания Thales Alenia Space изготовит MSG-4 на своем заводе в Канне (Франция). Аппарат, масса которого составит около 2000 кг, оснастит 12-канальным метеоконкомплексом, который каждые 15 мин будет передавать снимки для слежения за погодой.

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»



Азиатско-арабский дуплет

В полете КА Protostar-1 и Badr-6

Sylda-5) достигла 8639.4 кг (максимальная грузоподъемность Ariane 5ECA составляет 9500 кг) при массе двух аппаратов 7537 кг.

После предыдущего старта РН Ariane 5ECA (миссия V183), выполненного 12 июня 2008 г., президент Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) объявил, что пуск V184 запланирован на 4 июля. Однако при комплексных испытаниях РН была выявлена неисправность в электрическом интерфейсе между РН и стартовым столом. Сотрудники Arianespace заменили сомнительный интерфейсный блок, и 2 июля Arianespace сообщила о переносе пуска на 7 июля со стартовым окном 21:47–22:21 UTC. Никаких задержек в подготовке к пуску и во время старта не случилось.

Это был четвертый пуск РН семейства Ariane 5 из семи запланированных на 2008 г. По сообщению Arianespace, следующий пуск из Куру (миссия V185) планируется на 8 августа. Ariane 5ECA должна вывести на орбиту два телекоммуникационных КА: Superbird-7, принадлежащий японской корпорации космической связи Space Communications Corp., и AMC-21 американской компании SES Americom, входящей в зарегистрированную в Люксембурге группу SES Global.

Первая азиатская «Протозвезда»

Путь аппарата Protostar-1 на орбиту занял более десяти лет, и за это время он успел сменить место работы, имя, хозяина и страну регистрации.

Изначально заказчиком этого КА был главный китайский государственный спутниковый оператор Chinasat (China Telecommunications Broadcast Satellite). Эта компания была образована под эгидой Министерства

радио, кино и телевидения КНР в 1983 г. для развития спутниковой телетрансляции в Китае. Она отвечала за создание, развитие, эксплуатацию в КНР как космического сегмента, так и земных станций спутниковой связи и телевидения, а также за проведение тендеров на спутниковые проекты, разработку и сертификацию спутникового оборудования, маркетинг всего телекоммуникационного бизнеса.

В феврале 1990 г. контролирующие функции над Chinasat были переданы Министерству почт и телекоммуникаций КНР. В марте 1997 г. Chinasat заключила с американской компанией Space Systems/Loral контракт на 200 млн \$ на поставку спутника Chinasat-8 («Чжунсин-8», Zhongxing 8). Он должен был заменить «хьюэвский» КА Chinasat-7, вышедший на нерасчетную орбиту 18 августа 1996 г. из-за отказа третьей ступени РН «Чанчжэн-3».

Аппарат было решено собрать на базе платформы FS1300 (ныне LS1300) и оснастить 22 транспондерами Ku-диапазона (одновременно могли работать 16) мощностью 125 Вт каждый и 38 – диапазона C (36 одновременно работающих) мощностью по 37 Вт.

Chinasat должен был работать в течение 15 лет в точке 115.5° в. д., обеспечивая телефонную связь, телевидение и передачу данных по всей территории КНР. Запуск его намечался на конец 1998 г. Первоначально Chinasat планировал заказать пусковые услуги международной компании ILS с помощью РН Atlas. Позднее КНР решила сама выполнить запуск с помощью РН «Чанчжэн-3В».

Однако в ноябре 1998 г. на слушаниях в Конгрессе США прозвучали утверждения, что Китай на протяжении 1980-х и 1990-х годов систематически крад американские высокие технологии. В мае 1999 г. по результа-

там 11-месячного исследования был опубликован доклад конгрессмена-республиканца Кристофера Кокса (Christopher Cox), в котором утверждалось, что Китай украл ключевые технологии производства оружия и поделился ими с врагами США. Хотя Китай отверг все эти утверждения, Госдепартамент США ввел эмбарго на поставку американскими компаниями в КНР высокотехнологичного оборудования.

Под эмбарго попала и космическая техника, и среди прочих американская администрация выдвинула претензии и к Space Systems/Loral. Выдача экспортной лицензии на вывоз готового КА в Китай осложнилась уголовным расследованием, возбужденным правительственными чиновниками против Loral. Компания обвинялась в секретной экспертизе китайской РН, проведенной специалистами Loral после аварийного запуска КА Intelsat 708, также изготовленного ею на базе платформы FS1300.

На время расследования старт Chinasat-8 был перенесен на середину 1999 г., а после ввода санкций вообще отложен на неопределенный срок. Аппарат остался в законсервированном виде в сборочном комплексе компании Space Systems/Loral в Пало-Альто (Калифорния).

В ответ Chinasat подал в американский суд иск против Space Systems/Loral о возврате 134 млн \$, которые китайская фирма выплатила в качестве предоплаты, и еще 13 млн неустойки за невыполнение заказа. Лишь в феврале 2005 г. двум компаниям удалось прийти к соглашению по делу о Chinasat-8. По его условиям Space Systems/Loral должна была продолжать добиваться разрешения Государственного департамента США на экспорт КА, однако не брала на себя никаких обязательств по поставке спутника до получения всех необходимых разрешений и экспортных лицензий. В свою очередь, Chinasat отозвала все свои претензии к Space Systems/Loral и исключила их из существующего списка задолженностей.

Соглашение также позволяло делегировать права по использованию КА третьему юридическому лицу. Таким юристом и стала компания ProtoStar Ltd., зарегистрированная в марте 2005 г. на Бермудских островах с американским отделением в Сан-Франциско и азиатским в Сингапуре.

Видимо, Space Systems/Loral в качестве «отступного» за многолетний простой спутника помогла найти новой компании и первых инвесторов: ими стали американские венчурные компании New Enterprise Associates (NEA) и SpaceVest Management Group (ныне RedShift Ventures).

В августе 2006 г. Chinasat подписала соглашение с ProtoStar о передаче ей прав на Chinasat-8, переименованный в Protostar-1. Одновременно ProtoStar получила первое обязательство на инвестиции в размере 40 млн \$ от американской инвестиционной компании VantagePoint Venture Partners. В сентябре ProtoStar подписала соглашения на оставшиеся 250 млн \$, необходимые для выкупа прав на КА. Наконец, в декабре 2006 г. она заключила с Space Systems/Loral контракт на модернизацию КА Protostar-1 для его поставки во втором квартале 2008 г.,

а в феврале 2007 г. был подписан контракт на запуск этого КА с компанией Arianespace.

Аппарат сохранил тот же состав полезной нагрузки: 36 транспондеров С-диапазона (34 с шириной полосы 36 МГц и два по 72 МГц плюс два запасных) и 16 Ku-диапазона (10 по 36 и 6 по 72 МГц плюс шесть запасных). Стартовая масса КА составила 4191 кг при сухой массе 1774 кг. В стартовой конфигурации габариты спутника были 3.8x2.4x2.1 м. Размах антенн после их развертывания на орбите – 6.2 м, солнечных батарей – 31.1 м. Мощность системы энергоснабжения в начале работы – 9.6 кВт, в конце 15-летнего гарантийного срока активного существования – 7.9 кВт.

В свою расчетную точку стояния 98.5° в.д. (кстати, выделенную Сингапuru) зарегистрированный на Бермудских островах спутник прибыл к 20 июля.

В качестве наземных узловых станций используются объекты сети Intelsat в городах Перт, Претория, Кусан и Филлмор. Спутник будет предоставлять услуги абонентского телевидения, в том числе высокого разрешения, широкополосной передачи данных и доступа в Интернет. Зона охвата Protostar-1 – Юго-Восточная Азия, Индия и Пакистан.

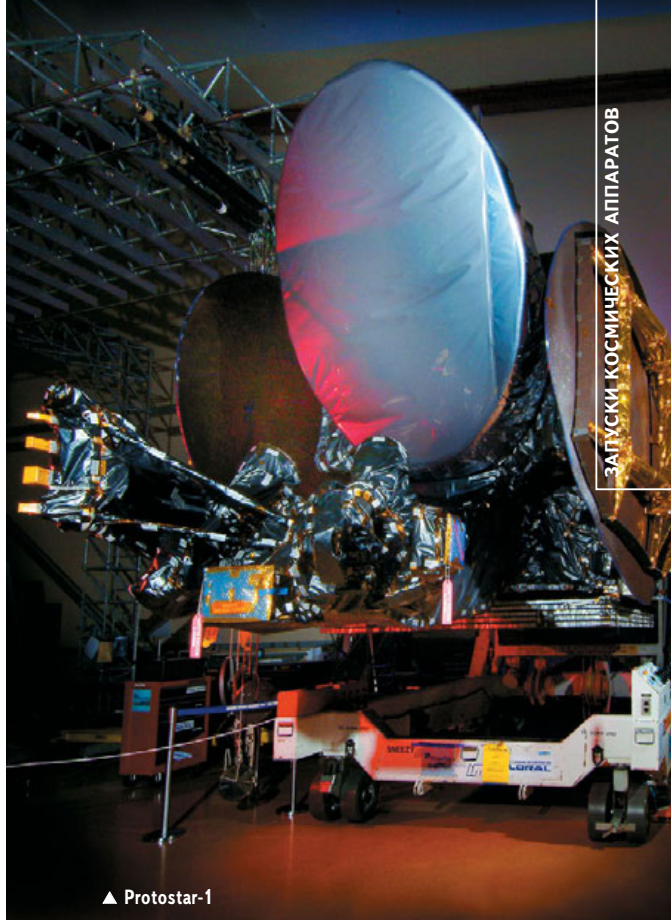
Компания уже подписала контракты на предоставление ресурсов спутника индийской компании DishTV India, кипрской PlanetSky и сингапурской Singapore Tele-



▲ Зона покрытия ретрансляторов КА Protostar-1. Голубым цветом показана зона С-диапазона, желтым и оранжевым – Ku-диапазона

communications (SingTel). Центр управления Protostar-1 находится в Сингапуре и эксплуатируется компанией SingTel.

Пока готовился старт первого КА, ProtoStar объявила о плане запуска еще двух. В январе компания подписала контракт с Boeing Satellite Systems Inc. об изготовлении Protostar-2 на основе платформы BSS-601HP. Запуск будет выполнен в 2009 г. компанией ILS на РН «Протон-М». Спутник, предназначенный для охвата Азиатско-Тихоокеанского региона, также будет переделан из ранее изготовленного, но не поставленного заказчику аппарата Galaxy 8iR; заказ на него в 2004 г. аннулировала компания Panamsat (теперь входит в состав компании Intelsat). Помимо 24 транспондеров Ku-диапазона, на этом КА будут стоять 10 транспондеров S-диапазона для обеспечения по-



▲ Protostar-1

движной связи, которые должны заменить ретрансляторы «стареющего» КА Indostar-1. Главный центр управления Protostar-2 будет создан в Индонезии, и его будет эксплуатировать компания Indovision. Резервным станет сингапурский центр управления.

Что же касается третьего КА Protostar, то его изготовитель еще не выбран.

Шестое арабское «Полнолуние»

Организация Arabsat была создана в 1976 г. странами – членами Лиги арабских государств на основании межправительственного соглашения. Ее деятельность включает предоставление услуг по обеспечению телефонной, телеграфной, телексовой связи, передаче телепрограмм между наземными станциями. Кроме того, предусматривается возможность осуществления организацией космических исследований, использования КА в целях метеорологии, навигации и т.д.

Штаб-квартира организации находится в Эр-Рияде (Саудовская Аравия). На сегодня она владеет шестью КА на геостационарной орбите (ГСО). Основные пользователи услуг компании – арабские страны Ближнего и Среднего Востока и Северной Африки.

Badr-6 – третий КА четвертого поколения спутников Arabsat. Неофициально он еще назывался Arabsat-4C и Arabsat-4AR. Его планировалось изготовить взамен утраченного КА Arabsat-4A (он же Badr-1): 28 февраля 2006 г. из-за преждевременного прекращения работы двигателя разгонного блока «Бриз-М» при втором из четырех запланированных включений КА остался на нерасчетной орбите; 24 марта 2006 г. КА был сведен с нее и разрушился в атмосфере. Однако к моменту подписания в июне 2006 г. контракта на заказ «дублера» компания Arabsat переименовала все свои



Старые и новые названия аппаратов компании Arabsat

Старое имя КА	Новое имя КА	Дата запуска	Ракета-носитель	Изготовитель	Базовая платформа	Количество транспондеров и их диапазон	Точка стояния на ГСО
Arabsat 2B	–	13.11.1996	Ariane 44L (V92)	Aerospatiale	Spacebus 3000	22 x C и 12 x Ku	30,5° в.д.
Arabsat 2C *	Badr C	28.08.1997	Протон-К №38702	Hughes Space and Communications	HS-601HP	28 x C и 28 x Ku	26° в.д.
Arabsat 2D **	Badr-2	09.10.1998	Atlas-2A (AC-134)	British Aerospace и Matra Marconi	Eurostar 2000+	20 x Ku	26° в.д.
Arabsat 3A	Badr-3	26.02.1999	Ariane 44L (V116)	Alcatel Space Industries	Spacebus-3000B2	20 x Ku	26° в.д.
Arabsat 4A	Badr-1	28.02.2006	Протон-М №53511	EADS Astrium	Eurostar 2000+	24 x C и 20 x Ku	на ГСО не вышел
Arabsat 4B	Badr-4	08.11.2006	Протон-М №53515	EADS Astrium	Eurostar 2000+	32 x Ku	26° в.д.
Arabsat 4C	Badr-6	07.07.2008	Ariane 5ECA (V184)	EADS Astrium	Eurostar 2000+	24 x C и 20 x Ku	26° в.д.
Arabsat 5A	Badr 5	2009 (план)	Ariane 5	Astrium Satellite	Eurostar 3000	56 Ku и Ka	26° в.д.
Arabsat 5B	Badr-7	2010 (план)					26° в.д.
Arabsat 5C	Badr-8	2011 (план)					20° в.д.

* До мая 2002 г. назывался PAS-5.

** До 2002 г. назывался Hot Bird-5, а с 2002 г. до февраля 2003 г. – Eurobird-2.



КА, дав им новое имя Badr, что в переводе с арабского означает «полная луна» или «полнолуние». Arabsat объяснила такое решение тем, что «полная луна» – очень сильный положительный символ всего арабского и мусульманского мира, который оценят и другие близкие по духу культуры.

Изготовителем Badr-6, как и двух других КА четвертого поколения, стала компания Astrium Satellite (дочернее предприятие компании EADS); финальная сборка КА прошла на предприятии компании в Тулузе (Франция). Основой КА послужила отнюдь не новая базовая платформа Eurostar 2000+. Первый КА на ее основе был запущен еще в ноябре 1996 г. – это был Hot Bird-2. Кстати, у Astrium Satellite осталась еще один заказ на эту платформу: «малобюджетный» КА Afristar-2 (бывший Worldstar-3 и Ameristar) для африканских стран с запуском в феврале 2009 г. опять же на РН Ariane 5. Остальные заказчики спутников Astrium Satellite предпочли более новые и мощные (но соответ-

венно и более дорогие) платформы Eurostar 3000 и Eurostar 3000S.

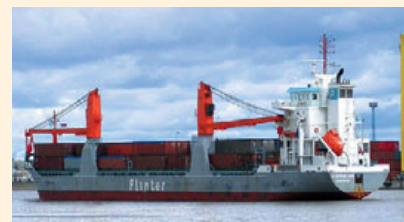
Стартовая масса Badr-6 – 3346 кг, сухая – 1510 кг. В стартовом положении КА имеет габариты 2,9×1,75×2,5 м, а после развертывания на ГСО антенн и панелей солнечных батарей – 32×7,5×4,5 м. Мощность системы электропитания в начале работы составляет 7,8 кВт, в конце расчетного 15-летнего срока активного существования – 6,7 кВт.

Полезная нагрузка Badr-6, изготовленная компанией Thales Alenia Space, включает 24 транспондера С-диапазона и 20 транспондеров Ku-диапазона. Аппарат предназначен для предоставления широкого спектра услуг: цифровое спутниковое телевидение, телевидение высокой четкости, телефонная связь, доступ в Интернет и широкополосная передача данных с высоким уровнем мощности ретранслируемого сигнала.

В рабочую точку 26° в.д. аппарат прибыл ко 2 августа. Это основная орбитальная позиция Arabsat, позволяющая охватить территории большинства мусульманских стран на Ближнем и Среднем Востоке, в Северной Африке, а также предоставить свои услуги пользователям в Восточной и Западной Европе. В этой точке на ГСО Badr-6 будет дополнять и страховать «систершип» Badr-4, а также старый КА Badr-2. По оценкам Arabsat, Badr-6 наряду с другими спутниками этого семейства обеспечит предоставление услуг более чем 130 млн телевизионных абонентов от Марокко до Персидского залива. Работа со спутником будет вестись через две наземные станции управления, также построенные Astrium Satellite: в городах Дираб (Саудовская Аравия) и Тунис.

В следующем году Arabsat ожидает запуск первого КА пятого поколения: изготовление Badr-5 было заказано Astrium Satellite в июне 2006 г. Этот КА будет значительно больше и мощнее спутников предыдущего поколения. Его собирают на основе платформы Eurostar 3000. Масса КА составит около 5400 кг, мощность системы электропитания – 14 кВт. Он будет оснащен 56 активными транспондерами Ku- и Ka-диапазонов. Badr-5 выведет опять же РН Ariane 5. В 2010–11 гг. планируется запуск еще двух КА пятого поколения – Badr-7 и Badr-8. Их изготовитель пока не выбран, но, скорее всего, им тоже станет Astrium Satellite.

По материалам Arianespace, EADS Astrium, ProtoStar China Telecommunications Broadcast Satellite Corp., Space Systems/Loral, Arab Satellite Communications Organization u Astrium Satellite



Санкт-Петербург – Кайенна

И. Черный.
«Новости космонавтики»

8 июля вышло из Санкт-Петербурга и прибыло в Кайенну 24 июля судно Flinterland. На его борту в 160 контейнерах доставлено оборудование для монтажа на стартовом комплексе РН «Союз-СТ» в Гвианском космическом центре (ГКЦ). Одновременно в Гвиану прибыла первая группа российских специалистов из Роскосмоса, КБОМ и «ЦСКБ-Прогресс», в том числе бригада из 50 монтажников. «Последние будут работать вахтовым методом по 3–6 месяцев, в зависимости от специализации», – сообщил первый заместитель генерального конструктора КБОМ Владимир Климов, добавив, что монтажные работы «начнутся примерно 10–15 августа, после того как оборудование будет доставлено в ГКЦ».

«В первой партии отправлено самое главное – то, с чего начнется монтаж: кабина обслуживания стартовой системы», – пояснил Валентин Приходкин, заместитель генерального директора «ЦСКБ-Прогресс».

За этим рейсом последуют еще два, и уже в ближайшие месяцы в Гвиану также морем будут отправляться ракеты «Союз-СТ».

По словам Жан-Марка Асторга (Jean-Marc Astorg), руководителя проекта «Союз в ГКЦ» от CNES, в случае своевременной доставки оборудования из России намеченные планы строительства и пуска в строй стартового комплекса останутся в графике. Французская сторона свою часть строительных работ уже завершила.

Жан-Ив Ле Галь (Jean-Yves Le Galle), президент и генеральный директор Arianespace, отметил «совершенно явный сильный интерес клиентов к новому для Куру российскому носителю и новой стартовой площадке». Это представители различных государственных структур, располагающих спутниками средней массы, которые следует выводить на низкие околоземные орбиты, в частности для различных научных исследований. И это коммерческие клиенты, которым в Куру предлагается носитель Ariane или – если все ближайшие запуски уже распределены – российские «Союзы».

Первоначально предусматривалось осуществление 30 запусков РН «Союз-СТ» из Куру в течение 10-летнего периода (НК №4, 2007, с.58-59), но это число может вырасти. Роскосмос уже получил предварительные заявки от иностранных заказчиков на пуски «Союзов» с космодромов Куру и Байконур. Об этом на авиасалоне в Фарнборо сообщил руководитель делегации Роскосмоса, заместитель главы агентства Виталий Давыдов. «Сейчас ведутся активные переговоры с заказчиками пусковых услуг. Рассчитываем, что удастся договориться о заказе до 20 носителей класса «Союз» в ближайшее время», – сказал он. В.А. Давыдов напомнил, что Роскосмос и «ЦСКБ-Прогресс» уже реализуют твердый заказ на чetyре РН «Союз-СТ» для запусков с Куру.

15 июля в 22:20:59.14 PDT (16 июля в 05:20:59 UTC) с плавучей стартовой платформы (ПСП) Odyssey («Одиссей»), находящейся в экваториальной зоне Тихого океана (в точке 154° з.д., район о-ва Рождества, Республика Кирибати), силами и средствами компании Sea Launch («Морской старт») произведен успешный пуск ракеты космического назначения (РКН) «Зенит-3SL» (№ SL28).

С помощью разгонного блока ДМ-SL № 28 на орбиту, переходную к геостационарной, был выведен телекоммуникационный спутник прямого вещания EchoStar-11 («Эхостар-11»), принадлежащий американской компании DISH Network.

Пусковая кампания началась 27 мая, когда фирма-изготовитель Space Systems/Loral (SS/L) доставила EchoStar-11 в Базовый порт компании Sea Launch в Лонг-Биче, где КА успешно прошел все тесты. 9 июля ПСП и командное судно комплекса «Морской старт» направились к месту пуска. Обратный отсчет начался после прибытия в район старта, за 72 часа до пуска. За это время «Одиссею» была придана дополнительная стойчивость, а РКН установили в стартовую позицию. Серия необходимых проверок систем РН, разгонного блока и КА состоялась перед заправкой носителя.

В момент старта метеорологические условия были следующими: температура +26.7°С, ветер восточный 2.2 м/с, высота волн 2.1 м.

Запуск выполнен в штатном режиме. Ракета прошла зону максимальных скоростных напоров ($Q=5388$ кгс/м²) на 67-й секунде полета. Через 2.5 мин после старта на высоте около 69 км отделилась отработавшая первая ступень (она упала в расчетном районе в 778 км от точки старта); еще через 78 сек, на высоте 118 км, был сброшен головной обтекатель (обломки упали в 1042 км от точки старта).

Вторая ступень, проработав 6 мин, вывела головной блок (ГБ) на переходную незамкнутую орбиту высотой -2176×185 км. Обломки второй ступени упали в 4586 км от точки старта.

Почти сразу после отделения второй ступени первый раз включился двигатель блока ДМ-SL. За 5 мин работы он перевел ГБ на опорную орбиту высотой 180×893 км. После 30-минутной баллистической паузы состоялось второе включение, в результате которого блок ДМ-SL перевел спутник EchoStar-11 на целевую геопереходную орбиту со следующими параметрами*:

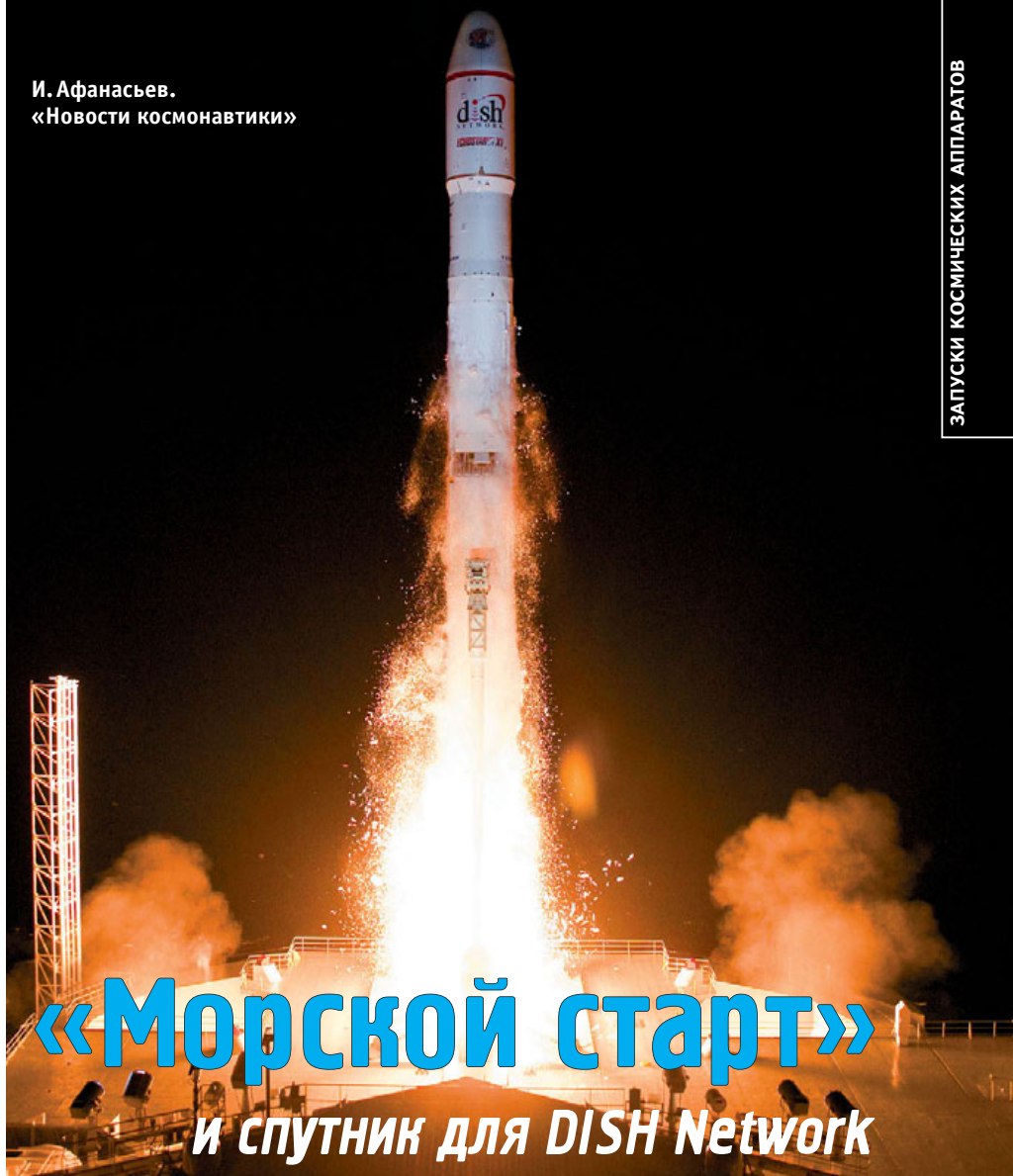
Параметр	Расчетное значение	Фактическое значение	Отклонение
Перигей	750±10 км	750.0 км	0.0
Апогей	35636±80 км	35643.6 км	+7.6
Наклонение	0.00±0.32°	0.001°	+0.001

* Данные в таблице взяты из итогового пресс-релиза компании Sea Launch и несколько разнятся как с параметрами расчетной циклограммы запуска, так и с результатами расчета по орбитальным элементам: 0.12°, 739×35619 км, 637.9 мин.

После девятиминутной паузы КА отделится от разгонного блока над Индийским океаном вблизи восточного побережья Африки. Первые сигналы с КА получили наземные станции слежения Гнангара (г. Перт, Австралия) и Кумсан (г. Кумсан, Южная Корея).

В каталоге Стратегического командования США EchoStar-11 получил номер **33207** и международное регистрационное обозначение **2008-035A**.

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»



Спутник

С помощью собственной двигательной установки КА выполнил довыведение на геостационар и 26 июля прибыл во временную точку стояния 138.5° з.д., где проходил орбитальные испытания. 6 августа EchoStar-11 начал дрейф в свою постоянную позицию в точке 110° з.д.

Заказчики с тревогой ожидали исхода запуска. Совсем недавно, 15 марта, при аварийном пуске российской РН «Протон-М» (НК № 5, 2008, с. 37-40) был потерян спутник АМС-14, емкости которого предполагалось предоставить в лизинг для системы прямой передачи компании DISH. А 14 июля, накануне пуска, вышел из строя аппарат EchoStar-2, запущенный в 1996 г. Этот КА находился в рабочем резерве в точке стояния 148° з.д., обеспечивая локальное покрытие штата Аляска и шести других малых регионов. В пресс-релизе, выпущенном DISH Network 16 июля, сообщалось, что «в результате существенного отказа спутник EchoStar-2 считается полностью потерянным... В течение нескольких часов после отказа все программы и другие услуги с этого КА переданы на EchoStar-1, основной спутник, расположенный в точке стояния 148° з.д.»

Представители оператора смогли вздохнуть спокойно, узнав о благополучном исходе запуска. EchoStar-11 стал третьим КА, запущенным по заказу DISH Network в рамках програм-

мы «Морской старт» (EchoStar-9 был выведен на орбиту в 2003 г., а EchoStar-10 – в 2006 г.).

EchoStar-11 массой 5511 кг – мощный спутник 20-киловаттного класса, предназначенный для увеличения возможностей DISH Network по прямому телевидению на территорию США. Аппарат построен на платформе SL1300, обеспечивающей гибкость для широкого диапазона приложений. Полезная нагрузка включает 29 транспондеров мощностью по 110 Вт, работающих в диапазоне Ku. Однако специалисты подчеркивают возможность подачи так называемой «тройной» мощности (450 Вт) на 19 из 29 транспондеров, что даже слишком много для КА этого типа.

Новый КА станет заменой EchoStar-8, который, возможно, будет перемещен в другую орбитальную позицию. Новый КА расширит возможности сети DISH Network, пользователями которой являются 14 млн абонентов только в Северной Америке. Спутник имеет 15-летний срок активного существования на орбите.

20 декабря 2004 г. SS/L сообщила, что была выбрана компанией EchoStar Communications Corporation как изготовитель нового спутника прямого телевидения DBS EchoStar-11. Контракт на запуск этого спутника был подписан в мае 2006 г. с компанией Sea Launch.

Первоначально старт планировался на 2007 г., но из-за аварии РН «Зенит-3SL» в январе 2007 г. сроки сдвинулись.



Ближайшие планы

Июльский старт стал 28-м по программе «Морской старт» и 4-м в нынешнем году. В январе был запущен Thuraya-3 для ОАЭ (НК №3, 2008, с.30-31), затем последовали DirecTV-11 в марте (НК №5, 2008, с.42-43) и Galaxy-18 в мае (НК №7, 2008, с.32). Таким образом, компания Sea Launch практически вышла на расчетный темп запусков (порядка шести в год) после аварии 31 января 2007 г. (НК №3, 2007, с.16-17), когда были потеряны ракета и спутник NSS-8, предназначенный для оператора SES New Skies. По крайней мере еще два КА планируется запустить с плавучего космодрома в текущем году.

Кроме того, в рамках проекта «Наземный старт» до конца 2008 г. предполагается с космодрома Байконур осуществить два запуска КА с использованием РКН «Зенит-3SLБ» и «Зенит-3SLБФ» (НК №8, 2008, с.64). Напомним, что первый пуск трехступенчатого «Зенита» по программе «Наземный старт» состоялся 28 апреля 2008 г.: ракета вывела на геостационарную орбиту израильский телекоммуникационный спутник Amos-3 (НК №6, 2008, с.38-43).

На 22 августа был намечен (по последним данным – отложен) запуск малайзийского телекоммуникационного спутника

MeaSat-3a с использованием «Зенита-3SLБ» со «штатным» блоком ДМ-3SLБ. На ноябрь планировался запуск российского метеорологического геостационарного КА «Электро-Л» №1 на носителе «Зенит-3SLБФ» с РБ «Фрегат-СБ», созданным в НПО имени С.А.Лавочкина. Однако, судя по всему, этот старт перешел на 2009 г.

В 2009 г. с Байконура с использованием комплекса «Наземный старт» предполагается вывести еще четыре аппарата. Во II квартале на орбиту отправятся телекоммуникационные спутники Asiasat-5 и Intelsat-15, а в III квартале – AMC-1R. Все они будут запущены с использованием РКН «Зенит-3SLБ». В октябре 2009 г. стартует российский астрофизический КА «Спектр-Р» (с помощью ракеты «Зенит-3SLБФ»).

Провайдер пусковых услуг, компания «Международные космические услуги» (МКУ), обладает исключительным правом на коммерческое использование РКН «Зенит» для осуществления запусков с космодрома Байконур в рамках программы «Наземный старт».

Начиная с июля 2005 г. МКУ при участии и поддержке компании Sea Launch подписала семь пусковых контрактов. Компания планирует производить до четырех коммерческих запусков в год.

Об участниках проекта и учредителях МКУ мы уже писали (НК №6, 2008, с.42). Отметим лишь участие российской Уральской горно-металлургической компании (УГМК), которая является стратегическим инвестором МКУ и имеет 50-процентную долю в уставном капитале последней. В соответствии с договоренностями с Роскосмосом, УГМК инвестировала средства в доработку РН, а также пусковой установки и наземной инфраструктуры КРК «Зенит» на космодроме Байконур.

«Для нас это очень перспективный проект, – говорит генеральный директор УГМК Андрей Козицын. – Он полностью отвечает интересам развития космической отрасли России, а ситуация на рынке космических услуг и развитие отраслей, напрямую связанных с использованием спутников, позволяет МКУ с оптимизмом смотреть в будущее».

По материалам пресс-службы Роскосмоса, а также сообщениям РИА «Новости», ИА «Казахстан сегодня», информационных порталов Spaceflight Now и Space.Com, а также пресс-релизов компании Sea Launch, РКК «Энергия» и сайта <http://metaltorg.ru/>

Amos-5 изготовят в Железногорске

Л.Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

30 июля в Тель-Авиве между ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф.Решетнёва и израильским оператором спутниковой связи «Халаль тикшорет» (Spacem Ltd.) был подписан контракт на поставку геостационарной связной спутниковой системы Amos-5 на базе платформы «Экспресс-1000Н».

По сообщению ОАО ИСС, контракт предусматривает разработку и поставку на орбите спутника Amos-5, создание наземного сегмента управления, а также предоставление услуг по обучению персонала и поддержке в процессе эксплуатации. Субподрядчиком по бортовому ретранслятору и антеннам является компания Thales Alenia Space.

Согласно договору, российская компания изготовит КА Amos-5 и передаст его в пользование Spacem Ltd. после выведения на орбиту и соответствующего тестирования до конца марта 2011 г. Amos-5 будет иметь срок активного функционирования до 15 лет. Spacem намеревается застраховать как запуск спутника, так и его пребывание на орбите (по крайней мере на срок до 14 лет).

По сообщениям израильских источников, за изготовление КА Amos-5 заказчик уплатит 157 млн \$, причем аванс составит 30 млн \$, и он должен быть внесен до конца августа текущего года. Остальная часть суммы будет выплачиваться по мере изготовления КА. Как сообщила израильская газета «Гаарец», Spacem получила от ОАО ИСС ценное предложение, составляющее примерно половину суммы от предложенной за изготовление спутника израильским концерном Israel Aerospace Industries Ltd. (IAI).

В контракте оговорены условия, которые могут привести к его расторжению. В их числе – отклонения от установленных сроков изготовления и запуска КА со стороны исполнителя, а также задержки с выплатами со стороны заказчика.

Spacem Ltd. является оператором геостационарных ИСЗ серии Amos и предоставляет услуги спутниковой связи в регионах Ближнего Востока, Центральной Европы, восточного побережья США, Африки, Канады и Южной Америки. В настоящее время Spacem эксплуатирует спутники Amos-1 (его срок службы уже истек), Amos-2 (ресурс заканчивается в 2016 г.) и Amos-3 (должен прослужить до 2026 г.). Спутник Amos-4, изготовление которого ведется на предприятии IAI, может быть запущен в 2009 г., хотя ранее таким сроком объявлялся 2012 г.

ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф.Решетнёва (до 2008 г. – ФГУП «НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнёва») – одно из ведущих предприятий российской космической отрасли. С момента создания предприятия в 1959 г. было разработано более 40 космических систем и комплексов различного назначения. В ОАО ИСС создано более 1160 КА для работы на всех типах орбит. Сегодня 2/3 российской орбитальной группировки составляют спутники решетнёвской фирмы.



22 июля в 05:40:09.250 ДМВ (02:40:09 UTC) с пусковой установки №1 площадки №132 космодрома Плесецк боевыми расчетами Космических войск под руководством временно исполняющего обязанности начальника космодрома полковника Николая Бикуса был произведен пуск РН «Космос-3М» (11К65М-СЛ №53752101) с германским КА SAR-Lupe 5.

Старт и выведение КА прошли штатно. В 05:41:53 ракета «Космос-3М» была принята на сопровождение средствами ГИЦИУ КС имени Г.С.Титова. В 06:08:29 ДМВ спутник был успешно доставлен на целевую орбиту с параметрами, близкими к расчетным:

- наклонение – 98.15°;
- минимальная высота – 472.5 км;
- максимальная высота – 517.6 км;
- период обращения – 94.38 мин.

После выведения SAR-Lupe 5 был передан на управление заказчику. Первый сеанс связи с наземной станцией Оберпфaffenхофен прошел успешно.

В каталоге Стратегического командования США спутник SAR-Lupe 5 получил номер **33244** и международное обозначение **2008-036A**.

Пятый и последний

22 июля стартовал пятый и последний спутник SAR-Lupe одноименной системы радиолокационного наблюдения Бундесвера ФРГ. Все пуски были выполнены с российского космодрома Плесецк российскими носителями «Космос-3М», изготовленными ПО «Полет» в Омске, и прошли успешно.

Контракт на пять целевых запусков германских КА был заключен 21 августа 2003 г. во время Международного авиационно-космического салона МАКС (Московская область, г. Жуковский) между ФГУП «Рособоронэкспорт» и компанией Cosmos Interna-

SAR-Lupe

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Группировка SAR-Lupe развернута полностью

tional Satellitenstart GmbH (дочерняя компания германской фирмы OHB-System AG). По контракту, Россия должна была развернуть орбитальную группировку SAR-Lupe в период до 2009 г. Все пуски выполнялись в заранее объявленные или более ранние сроки, и вся кампания была завершена досрочно.

Спутник SAR-Lupe 5 был доставлен авиационным транспортом из Германии в аэропорт Архангельска, откуда после таможенного оформления прибыл 8 июля на космодром Плесецк. Специалисты космодрома произвели выгрузку КА из самолета и доставку на рабочее место в монтажно-испытательный корпус. Выгрузку аппарата из контейнера и его подготовку на рабочем месте осуществляли германские специалисты.

Работы по подготовке КА SAR-Lupe 5 и РН «Космос-3М» на техническом комплексе завершились стыковкой спутника с носителем в субботу 19 июля. В ночь на 20 июля был осуществлен вывоз носителя на стартовый комплекс, а с 09:00 до 11:00 ДМВ – установка ракеты в башню обслуживания. Здесь состоялись комплексные испытания всех систем ракеты.

Сведения об осуществленных пусках КА SAR-Lupe приведены в таблице.

Орбитальная группировка SAR-Lupe состоит из пяти КА в трех плоскостях, разнесенных на 64° по прямому восхождению восходящего узла. Спутники 1 и 4 находятся в 1-й плоскости, спутник 2 – во второй, спутники 3 и 5 – в третьей. В момент пересечения группой экватора в направлении на север аппараты должны быть расположены в виде разлапистой буквы X: слева №4 и с оставанием на 16.5 мин №1, в центре №2, справа – №5 и №3.

Синхронность движения аппаратов определена как осуществлением запусков в точно назначенное время и высокой точностью выведения, так и многократными корректировками их орбит. К 17 июля 2007 г. специалисты германского центра управления полетом осуществили син-

хронизацию по высоте и периоду спутников №2 и №1. К 12 декабря 2007 г. после подъема орбит для частичной коррекции естественного торможения спутников в верхней атмосфере была достигнута согласованность движения уже трех аппаратов. Четвертый спутник к 25 апреля 2008 г. был переведен на орбиту, близкую по высоте к начальной орбите КА №1; три остальных, выполнив в период с 29 апреля по 5 июня по четыре коррекции, синхронизовали свое движение с полетом КА №4. Наконец, спутник №5 вышел на эту же рабочую высоту 30 июля 2008 г. и находится в стадии фазирования, с тем чтобы занять свою позицию на 16.5 мин впереди №3.

Спутник SAR-Lupe

Система SAR-Lupe (подробнее см. НК №1, 2007) предназначена для всепогодной и круглосуточной детальной радиолокационной разведки поверхности Земли с пространственным разрешением лучше 1 м. Название системы и КА составлено из аббревиатуры SAR (Synthetic Aperture Radar – радиолокатор с синтезированием апертуры) и слова Lupe (лупа).

Создание этой системы обусловлено желанием правительства ФРГ «обнаруживать и отслеживать скрытые кризисы на начальной стадии», а также «избегать односторонних зависимостей в области разведки». Заместитель генерального инспектора ВС ФРГ вице-адмирал Вольфрам Кюн (Wolfram Kuehn) в связи с запуском пятого аппарата заявил: «SAR-Lupe дает Бундесверу и, следовательно, Германии, совершенно новое качественное измерение для обеспечения систем раннего предупреждения о кризисах, для их предотвращения и эффективного управления кризисами. Своевременный и беспрепятственный доступ к спутниковым снимкам высокого разрешения вносит важный вклад в понима-

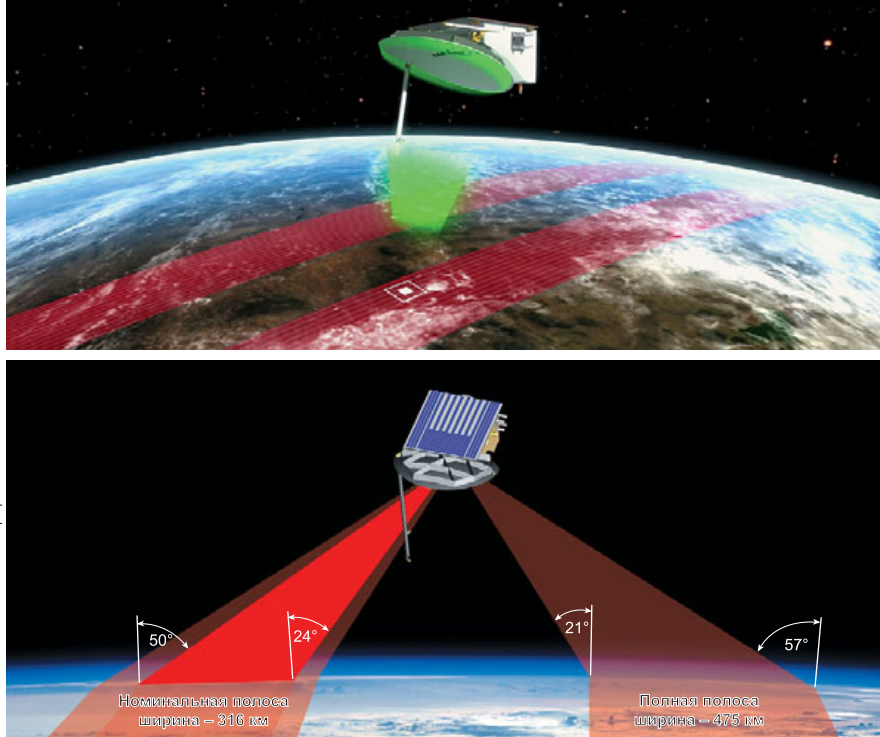
Дата пуска	Время пуска, ДМВ	КА	Номер	Обозначение	Параметры начальной орбиты			
					i	Hp, км	Ha, км	P, мин
19.12.2006	17:00:20	SAR-Lupe 1	29658	2006-060A	98.16°	469.0	522.5	94.40
02.07.2007	22:38:41	SAR-Lupe 2	31798	2007-030A	98.18°	472.2	526.0	94.44
01.11.2007	03:51:44	SAR-Lupe 3	32283	2007-053A	98.15°	472.1	503.9	94.26
27.03.2008	20:16:18	SAR-Lupe 4	32750	2008-014A	98.16°	471.7	522.1	94.43
22.07.2008	05:40:09	SAR-Lupe 5	33244	2008-036A	98.15°	472.5	517.6	94.38



Фото: OHB-System

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Фото Ю. Ивалова, КВ РФ



▲ Проектные полосы обзора спутника SAR-Lupe

ние ситуации, а значит – в возможности страны по оценке [ситуации], действиям и принятию решений. С военной и политической точки зрения SAR-Lupe ставит Германию на один уровень с другими странами в части видовой спутниковой разведки. Эта система образует основу для более тесного франко-германского сотрудничества, которое вступило в практическую фазу с января [2008 г.]».

Система SAR-Lupe неполного состава принята в эксплуатацию Бундесвером в декабре 2007 г., для чего в составе Командования стратегической разведки было создано отделение спутниковой разведки численностью 93 человека: 31 офицер, 39 унтер-офицеров и 23 гражданских специалиста. Передача заказчику полной системы планируется осенью 2008 г. Наземные сегменты SAR-Lupe и французской системы видовой разведки Helios II используются совместно в качестве базового элемента всеевропейской системы стратегической разведки.

Работа по проекту началась с технико-экономического обоснования, выполненного в мае 1998 г. В сентябре 2000 г. началась фаза В проектных работ, в ходе которой в январе 2001 г. был объявлен тендер, а в июне подведены его итоги. Контракт между Федеральным управлением военной техники и заказов МО ФРГ и компаний OHB-System AG (г. Бремен, подразделение OHB Technology AG) был подписан в декабре 2001 г. и вступил в силу с 1 января 2002 г. Проектом SAR-Lupe руководили: со стороны заказчика – Вольфганг Перкерт (Wolfgang Perkert), со стороны подрядчика – д-р Инго Энгельн (Ingo Engeln). Субподрядчиками по служебному борту стали Carlo Gavazzi Space SpA, OHB Teledata GmbH, STS Systemtechnik Schwerin и RTG; по радиолокационной ПН – Thales Alenia Space (блок формирования импульсов и приема отраженного сигнала, лампы бегущей волны), Tesat Spacocom (импульсный усилитель), Saab Space AB (антенна) и RST. В создании наземного сегмента участвовали OHB-System, Carlo Gavazzi Space и EADS (подразделение Dornier).

Стартовая масса КА SAR-Lupe около 770 кг. Габаритные размеры спутника в рабочем по-

ложении примерно 4х3х2 м. Корпус КА имеет форму скошенного параллелепипеда, на прямой грани которого установлена фиксированная панель солнечной батареи, а на наклонной – неподвижная параболическая антенна радиолокатора. Последняя имеет форму эллипса размером 3.3х2.7 м и выходит за габариты КА; для ее размещения был разработан специальный головной обтекатель с двумя выступами – «ушами».

Среднее энергопотребление КА около 250 Вт. Для питания на тневых участках орбиты спутник оснащен двумя литий-ионными аккумуляторными батареями британской фирмы ABSL на базе элемента Sony 18650HC – копиями батареи спутника CryoSat напряжением 28 В и емкостью 66 А·час каждая. Интересно, что первоначально для спутников SAR-Lupe были заказаны никель-водородные аккумуляторные батареи американской фирмы EaglePicher Technologies, однако «сложности с поставкой заставили OHB-System искать альтернативные решения».

Рабочий режим ориентации КА – трехосная стабилизация с высокоточным наведением на снимаемый район. За определение текущего положения спутника, контроль ориентации и связь с Землей отвечает модуль управления SMU (Satellite Management Unit) компании Carlo Gavazzi Space. В системе ориентации и стабилизации используются звездные датчики ASTRO-10 фирмы Jenoptik AG, гироскопические устройства компании Kearfott, маховики Teldix GmbH (ныне в составе Rockwell Collins) и магнитные исполнительные устройства, а для коррекции орбиты – гидразиновые ЖРД.

Спутники SAR-Lupe могут вести съемку в пределах от 80°с.ш. до 80°ю.ш. в обзорном (strip-map) и детальном (spot-light) режиме. В первом случае производится сканирование земной поверхности участками размером 8х60 км за счет орбитального движения КА со скоростью более 7 км/с, во втором – длительная съемка участка от 5.5х5.5 км с накоплением сигнала за счет управляемого разворота спутника. Для временного хранения информации на борту имеется запоминающее устройство емкостью не менее 128 Гбит.

Радиолокационная информация сбрасывается через закрытый высокоскоростной канал диапазона X (Tesat Spacocom; в качестве антенны используется основная антенна радиолокатора), командно-телеметрический комплекс работает по засекреченной линии в диапазоне S. Кроме того, имеется закрытый канал межспутниковой связи.

Расчетный срок эксплуатации спутников – 10 лет при показателе доступности не хуже 97% ежегодно. Время ожидания съемки заданного района – в среднем 9 часов и не более 17 часов при использовании всех пяти спутников. Относительно малое количество возможных снимков за сутки «во всей зоне интереса» заказчика – около 30.

Управление КА на начальном этапе полета продолжительностью примерно четыре недели осуществляет Германский центр космических операций в Оберпфaffenхофене. Основной (военный) центр управления спутниками находится в Гельсдорфе под Кёльном – он введен в строй еще 28 июля 2004 г., задолго до запуска первого спутника системы. Кроме того, имеется пользовательский центр приема, обработки, распространения и архивирования радиолокационных изображений.

Помимо основного разведывательного применения, данные SAR-Lupe могут быть использованы в народнохозяйственных целях (экология, исследование земных ресурсов, борьба со стихийными бедствиями, геодезия и др.).

Стоимость системы по последним данным оценивается в 746 млн евро, что вдвое выше первоначальной оценки (370 млн).

По материалам пресс-службы КВ РФ, OHB-System AG

«Космос-3М» уходит на покой?

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Следующий полет РН «Космос-3М» со спутником «Стерх-1» состоится еще не скоро, и, видимо, это будет один из последних пусков заслуженного ветерана российской ракетной техники. В связи с этим имеет смысл напомнить некоторые интересные факты, связанные с этой замечательной ракетой.

В апреле 1961 г. КБ «Южное» (Украина, г. Днепропетровск) начало проектирование новой РН легкого класса, создание которой было задано постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 31 октября 1961 г. «О создании космического носителя 65С3 на базе боевой ракеты Р-14 и космических аппаратов «Метеор», «Стрела», «Пчела»».

Из-за большой загрузки боевой тематикой руководитель днепропетровского предприятия М.К. Янгель в мае–ноябре 1962 г. передал проект в железнгорский филиал №2 королёвского ОКБ-1 (ОКБ-10, КБ и НПО прикладной механики, ныне ОАО ИСС имени академика М.Ф. Решетнёва).

ОКБ-10, которое в свое время провело большую работу по подготовке серийного производства Р-14 на заводе №1001 (Красмашзавод), существенно доработало проект РН. Была спроектирована новая вторая ступень, несколько изменена конструкция бака окислителя базовой Р-14, разработан переходной отсек



между ступенями, головной обтекатель, система разделения и другие системы.

Летные испытания РН начались 18 августа 1964 г. и проходили на космодроме Байконур. Было выполнено восемь пусков ракеты 65СЗ, впоследствии получившей название «Космос-1», из них – семь успешных. Доработанный вариант 11К65 («Космос-3») оказался менее удачным (проведено шесть пусков с Байконура, из них – три аварийные). После модернизации РН получила название «Космос-3М» и уже длительное время весьма успешно эксплуатируется с космодрома Плесецк и полигона Капустин Яр. Первый ее пуск состоялся 15 мая 1967 г. С 1968 г. производство носителя было передано в омское ПО «Полет», КБ которого осуществляло серийное сопровождение и все последующие модернизации ракеты. В 1971 г. носитель был принят на вооружение.

По оценкам американских специалистов, проводивших сравнительный анализ 18 типов различных РН легкого класса, «Космос-3М» – один из самых совершенных и недорогих носителей в мире в своем классе. Ракета со стартовой массой 109 т, способная обеспечить одиночное и групповое выведение КА массой от 500 до 1500 кг на эллиптические и круговые орбиты высотой от 250 до 1700 км, имеет надежность 0.97.

По нашим данным, 22 июля состоялся 461-й орбитальный пуск носителей семейства 65СЗ/11К65/11К65М. Кроме того, состоялось не менее 300 суборбитальных пусков ракет этого типа. С участием этого носителя осуществлялись отечественные («Парус», «Цикада», «Надежда», КОСПАС/SARSAT и др.), а также международные проекты и программы. По программам международного сотрудничества на орбиту было выведено более 25 спутников, в т.ч. шесть КА «Интеркосмос», индийские спутники Agniabhata, Bhaskara-1 и Bhaskara-2, французский Signe-3, чехословацкий Magion-1 и др.

В 1995–2003 гг. с использованием «Космоса-3М» выполнен ряд коммерческих запусков зарубежных КА, в том числе:

- 1995 г. – Astrid (Швеция), Faisat (США);
- 1996 г. – Unamsat-2 (Мексика);
- 1997 г. – Faisat-2V (США);
- 1998 г. – Astrid-2 (Швеция);
- 1999 г. – Abrifax (Германия), Megsat-0 (Италия);
- 2000 г. – SNAP-1 (Британия), «Хантянь Цинхуа» (Китай);

2000 г. – CHAMP (Германия), MITA (Италия);

2000 г. – QuickBird-1 (США, авария);

2002 г. – Alsat-1 (Алжир);

2003 г. – NigeriaSat-1 (Нигерия), BiSat-1 (Турция), UK-DMC (Британия), KAISTSat-4 (Южная Корея);

2005 г. – «Бэйцзин-1» (КНР), TopSat-1 (Британия), Sinah-1 (Иран), SSETI-Express (ЕКА), UWE-1 (Германия), XI-V (Япония), NCube-2 (Норвегия; не отделился).

Наконец, с 2006 по 2008 г. осуществлены пять коммерческих запусков германских КА SAR-Lupe и один пуск с шестью КА спутниковой системы Orbcomm (США).

В последние годы ПО «Полет» проводило работы по увеличению потенциала носителя, обеспечив возможность полетного запуска одного или двух малых КА, размещаемых на основном спутнике, а также группового запуска нескольких малых КА на специальном адаптере, оснащенном поворотными платформами и системами отделения. Создан и успешно прошел летные испытания новый головной обтекатель с увеличенной зоной размещения ПГ.

Однако еще в начале 1990-х годов производство этих надежных носителей в Омске было прекращено, и запуски КА осуществляются с помощью РН, находящихся на хранении. Российские специалисты считают, что существует возможность использования в этих целях оставшихся «трех-четырех» ракет-носителей типа «Космос-3М».

Между тем зарубежные партнеры по проекту Orbcomm (НК №8, 2008, с. 43-45) отмечают, что «имеется потребность в запуске еще примерно 20 подобных КА связи». Пока нет четкой определенности, с помощью каких ракет можно будет вывести их на орбиту.

Уже несколько лет дебатировался вопрос о возобновлении производства этого носителя, но командование КВ неоднократно сообщало о намерении отказаться от всех «гептиловых» РН, включая и «Космос-3М». Впрочем, есть и другие мнения. В частности, в прошлом году руководство ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, в состав которого вошло ПО «Полет», не исключало возможности модернизации и восстановления производства носителя. По словам заместителя командующего РВСН по вооружению генерал-лейтенанта Виталия Линника, «РВСН и Федеральное космическое агентство прорабатывают вопрос восстановления производства... Это

было бы весьма важно для поддержания функционирования стартовой площадки и в целом ракетного полигона Минобороны Капустин Яр, который является бесценным достоянием страны». По мнению В.В. Линника, получаемые от космических пусков средства могли бы пойти на поддержку и совершенствование инфраструктуры полигона, а также помогли бы решать многие социальные задачи Минобороны РФ.

Генерала можно понять – судьба Капустина Яра как космодрома неразрывно связана с «Космосом-3М»: единственный стартовый комплекс этого носителя и делает полигон «космодромом». Этот же старт используется и для суборбитальных пусков по военным программам. Так, 22 апреля 2006 г. с полигона в Астраханской области был осуществлен запуск РН К65М-Р, в ходе которого Россия испытала единый для баллистических ракет наземного и морского базирования боевой блок (НК №6, 2006, с. 39).

Однако возрождение производства ракет – непростая задача.

«Сейчас мы отстреливаем старые запасы, – говорит заместитель руководителя Роскосмоса Виктор Ремишевский. – В современных условиях выпуск этих изделий – дело проблематичное. Чтобы в очередной раз наладить их производство, необходимо собрать воедино кооперацию промышленности, а она растянулась от Красноярска до Львова. Мы уже предпринимали подобные попытки, но они ни к чему не привели. С другой стороны, буквально через несколько лет у России появится новая ракета легкого класса – «Ангара». Поэтому целесообразность воспроизведения старых, хотя и надежно зарекомендовавших себя изделий вызывает сомнения».



«Космос-2441», российский «Кейхоул»?

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

26 июля 2008 г. в 21:31:36 ДМВ (18:31:36 UTC) с пусковой установки №4 площадки №43 космодрома Плесецк боевыми расчетами Космических войск успешно осуществлен пуск РН «Союз-2-1Б» (14А14-1Б №77057143) с космическим аппаратом военного назначения.

В 21:41 спутник, получивший наименование «Космос-2441», был успешно выведен на целевую орбиту с параметрами:

- наклонение – 98.30°;
- минимальная высота – 212.7 км;
- максимальная высота – 773.8 км;
- период обращения – 94.12 мин.

По сообщению Службы информации и общественных связей Космических войск, в 23:07 ДМВ, в начале второго витка, «Космос-2441» был принят на управление средствами Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) имени Г.С. Титова, который будет им управлять в дальнейшем. С аппаратом установлена и поддерживается устойчивая

▼ Инверсионный след в небе Москвы. 22:15 ДМВ

связь, его бортовые системы функционируют нормально.

Благодаря ясной погоде инверсионный след от пуска «Союза-2» в виде белого, ярко светящегося вытянутого облака наблюдался на огромной территории, включая Москву, Тверь, Смоленск и даже Ленинградскую область, где еще не закончились белые ночи.

Руководство пусковыми работами осуществлял новый командующий Космическими войсками генерал-майор Олег Остапенко. Первоначально пуск планировалось выполнить 25 июля, однако в связи с необходимостью дополнительных проверок программно-математического обеспечения системы управления носителя Государственная комиссия по проведению пуска под руководством О.Н. Остапенко приняла решение о переносе на сутки, на резервную дату. По итогам пуска командующий высоко оценил профессионализм боевого расчета, участвовавшего в его подготовке и проведении.

В каталоге Стратегического командования (СК) США «Космос-2441» получил номер 33272 и международное обозначение 2008-037A.

Как показывают расчеты на основании орбитальных элементов СК США, 31 июля около 16:58 ДМВ «Космос-2441» произвел скругление орбиты, а 1 августа примерно в 06:56 ДМВ выполнил коррекцию максимальной высоты и периода обращения. В итоге аппарат выведен на рабочую солнечно-синхронную орбиту с параметрами:

- наклонение – 98.31°;
- минимальная высота – 720.7 км;
- максимальная высота – 745.9 км;
- период обращения – 99.32 мин.

Эта орбита обладает свойством двухсудной кратности: после 29 витков продолжительностью ровно 2880 мин аппарат повторяет свою трассу, что обеспечивает возможность регулярного наблюдения одних и тех же объектов на поверхности Земли в сходных условиях освещенности.

Носитель

Носитель 14А14 «Союз-2» создается по заказу Министерства обороны Российской Федерации и Федерального космического агентства на базе существующей РН 11А511У «Союз-У». Он предназначен для выполнения российских космических программ с целью обеспечения независимого доступа России в космос. Ключевые особенности новой РН заключаются в использовании исключительно отечественных комплектующих и в обеспечении выведения всех существующих и планируемых полезных грузов среднего класса с российского космодрома Плесецк.

В ходе создания «Союза-2» были улучшены характеристики двигателей всех ступеней ракеты, позволяющие заметно увеличить выводимую массу полезного груза и габариты доставляемых на орбиту космических аппаратов, разработана новая цифровая система управления, обеспечивающая высокоточное выведение полезных грузов, внедрены новые системы телеизмерений.

Так, на центральном блоке и ускорителях первой ступени используются модернизированные кислород-керосиновые двигатели 14Д21 и 14Д22 НПО «Энергомаш» (г. Химки), а на третьей ступени РН «Союз-2-1Б» – новый двигатель 14Д23 разработки КБХА (г. Воронеж). Цифровая система управления

Выполненные пуски РН «Союз-2»

Дата	Космодром	РН	РБ	КА	Примечание
08.11.2004	Плесецк	«Союз-2-1А»	нет	ГВМ	Габаритно-массово-центрочный макет Пуск суборбитальный
19.10.2006	Байконур	«Союз-2-1А»	«Фрегат»	Metop-A	Метеоспутник ЕКА
24.12.2006	Плесецк	«Союз-2-1А»	«Фрегат»	«Меридиан» №1	Спутник связи нового поколения
27.12.2006	Байконур	«Союз-2-1Б»	«Фрегат»	Corot	Французский научный КА
26.07.2008	Плесецк	«Союз-2-1Б»	нет	«Космос-2441»	В интересах МО РФ

создана в НПО автоматики им. академика Н. А. Семихатова (г. Екатеринбург).

Летные испытания РН «Союз-2» этапов модернизации 1А и 1Б проводятся с космодромов Плесецк и Байконур. На сегодня по программе летных испытаний проведены пять пусков (см. таблицу). Каждый этап модернизации завершится проведением зачетных испытаний.

Носитель «Союз-2» будет использоваться для запуска КА народнохозяйственного, научно-исследовательского и оборонного назначения, а также грузовых (вариант 1Б) и пилотируемых космических кораблей (1А). В сочетании с различными модификациями разгонного блока «Фрегат» он позволит выводить КА на средние, высокие круговые и эллиптические орбиты, а также на геостационарную орбиту и на траектории полета к Луне и планетам Солнечной системы. «Союз-2» должен заменить эксплуатирующиеся в настоящее время российские РН среднего класса семейства «Союз» («Союз-У», «Союз-ФГ», «Молния-М»). Тем самым будет сделан важный шаг на пути оптимизации отечественного парка средств выведения и обеспечения гарантированного доступа в космос.

Спутник

Этот запуск не мог не заинтересовать космических экспертов всего мира по целому ряду причин.

Во-первых, 9 июля заместитель министра обороны Владимир Поповкин на проходящей в Нижнем Тагиле выставке вооружения Russian Expo Arms анонсировал предстоящий в конце июля запуск с Плесецка нового военного КА. Он сообщил, что стоимость проекта составляет 1 млрд руб и что аппарат будет работать на орбите пять лет.

Во-вторых, начальная орбита запущенного 26 июля аппарата – как обычно, не объявленная официально, но определенная по первым орбитальным элементам СК США все-го через 2 час 20 мин после старта, – не соот-

ветствовала ни одному из запущенных СССР и Россией КА более чем за сорок лет. Зато эта орбита была очень похожа на начальные орбиты американских спутников оптико-электронной разведки, известных под обозначением KH-11 и запускаемых с 1976 г.

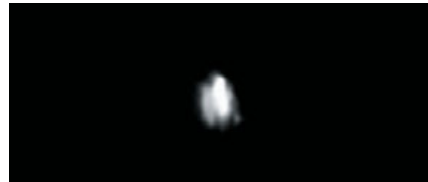
Это сходство создавало впечатление, что «Космос-2441» и есть долгожданный «российский Кейхоул». Маневр 31 июля с переводом на нехарактерную для работающих «Кейхоулов» околокруговую орбиту несколько ослабил это первоначальное представление, но полностью вытравить его не смог.

Ведущие космические издания мира откликнулись на запуск практически мгновенно. Так, Стивен Кларк (Stephen Clark) из Spaceflight Now сообщил, что «Космос-2441» – это спутник «Персона», «первый из нового поколения российских спутников-шпионов с усовершенствованной аппаратурой наблюдения и увеличенным до семи лет сроком службы» [1].

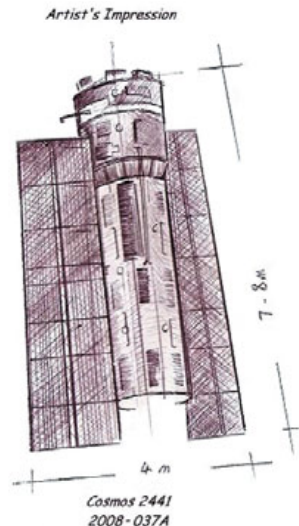
Аналогичную информацию повторил в своем бюллетене Джонатан МакДауэлл (Jonathan McDowell) [2].

Германский эксперт Гюнтер Кребс (Gunter Krebs) объявил, что «Персона» представляет собой новый спутник оптико-электронного наблюдения массой более 7000 кг, оснащенный оптической системой 17В321, которая создана ЛОМО в Санкт-Петербурге на базе телескопа спутников «Аркон» и, возможно, смонтирована на спутниковой платформе типа «Ресурс-ДК» самарского ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» [3].

Обозреватель Aviation Week & Space Technology Крейг Ково (Craig Covault) в заметке от 29 июля повторил версию «Персоны» с телескопом от «Аркона», добавив без ссылки на источник длину КА (7.9 м) и размах солнечных батарей (13.7 м), а также совершенно фантастическую массу в 15 тонн. Даже если он имел в виду американские «короткие» тонны, это более 13600 кг, какие «Союз-2» неспособен вывести на орби-



Copyright John Locker 2008, <http://satcom.website.orange.co.uk/>



▲ Снимок КА «Космос-2441» и его реконструкция, выполненная британским астрономом Джоном Локкером

ту в принципе! Кстати, в заметке было еще несколько очевидных опечаток. Отметим, что К. Ково оценил разрешающую способность «Персоны» примерно в 30 см [4].

Известный британский астроном – наблюдатель спутников Джон Локкер (John Locker) был единственным, кто не только самостоятельно получил изображение «Космоса-2441» в полете, но и опубликовал его вместе со своей реконструкцией внешнего облика КА. Эта реконструкция существенно отличается от предполагаемой Кребсом концепции (телескоп от «Аркона» на платформе от «Немана») и весьма близка к внешнему облику американского Космического телескопа имени Хаббла [5].

Первоисточником сведений в статьях западных авторов, очевидно, служат многочисленные упоминания «Персоны» в российских открытиях источниках. В них имеется достаточно полная информация о назначении запущенного КА и о кооперации по его созданию, однако технические характеристики не разглашаются.

Известно, что максимальная грузоподъемность РН «Союз-2-1Б» на орбиту наклонением 98.3° и высотой 200 км составляет 6900 кг. Таким образом, стартовая масса «Космоса-2441» заведомо меньше этой величины и, скорее всего, не превышает 6400 кг.

Один из существенных вопросов, без ответа на который трудно говорить о «российском Кейхоуле», состоит в том, способны ли аппараты этого типа работать в режиме оперативной передачи информации через спутник-ретранслятор, или же они могут только записывать изображения заданных районов на борту и сбрасывать на наземные пункты.

Судя по американским орбитальным элементам, «Космос-2371», последний из спутников-ретрансляторов типа «Гейзер», запущенный в 2000 г., все еще находится в точке стояния 80° в.д. Однако полагаться в течение по крайней мере пяти лет на аппарат,

▼ В «красном уголке» среди прочих интересных материалов есть и такая картинка

Боевая работа группы

1969 ☆	1977 ☆	1985 ☆	1993 ☆	2001 ☆	2009 ☆	2017 ☆
1970 ☆	1978 ☆	1986 ☆	1994 ☆	2002 ☆	2010 ☆	2018 ☆
1971 ☆	1979 ☆	1987 ☆	1995 ☆	2003 ☆	2011 ☆	2019 ☆
1972 ☆	1980 ☆	1988 ☆	1996 ☆	2004 ☆	2012 ☆	2020 ☆
1973 ☆	1981 ☆	1989 ☆	1997 ☆	2005 ☆	2013 ☆	2021 ☆
1974 ☆	1982 ☆	1990 ☆	1998 ☆	2006 ☆	2014 ☆	2022 ☆
1975 ☆	1983 ☆	1991 ☆	1999 ☆	2007 ☆	2015 ☆	2023 ☆
1976 ☆	1984 ☆	1992 ☆	2000 ☆	2008 ☆	2016 ☆	2024 ☆

Молния

Поздравляем с Днем рождения

Поздравляем с первой работой

Передовой опыт

Технический бюллетень



Фото И. Маринина

давно выработавший свой расчетный ресурс, было бы крайне неосмотрительно. Вполне логичным шагом было бы оснащение нового КА наблюдения радиолонией для ретрансляции информации через новые аппараты класса «Луч-5», создаваемые в ОАО ИСС имени М.Ф. Решетнёва. Не исключено, что подобная радиолония предусмотрена на втором летном изделии.

Штрихи к истории

Первый советский аппарат оптико-электронного наблюдения «Терилен» («Янтарь-4КС») стартовал еще в декабре 1982 г., однако продолжительность работы «Терилена» и сменившего его «Немана» не превышала 13 месяцев, в то время как спутники класса КН-11 уже тогда эксплуатировались по нескольку лет. Работы по комплексу «Янтарь-4КС2» с характеристиками, аналогичными американским, были прекращены постановлением правительства от 1 июня 1983 г. [6, с.17-18, 128-129].

Другой подход к созданию «советского Кейхоула» – системы видовой разведки третьего поколения с использованием оптической телескопической системы и электронного преобразования изображения – еще в 1977 г. предложило НПО имени С.А. Лавочкина. В 1979 г. аналогичный проект был начат и в ЦСКБ в Куйбышеве. В июне 1983 г. было принято решение о параллельной разработке аппаратов этого типа в НПО имени С.А. Лавочкина и в ЦСКБ на базе унифицированного оптико-электронного телескопического комплекса ЛОМО с полутораметровым зеркалом.

Предполагалось, что химкинский аппарат типа «Аркон» массой 7.5 тонн, запускае-

мый «Протоном», будет осуществлять обзорное наблюдение с высокой орбиты, а рассчитанный на «Зенит-2» самарский «Сапфир» массой до 14 тонн – детальное наблюдение с малых высот.

Начало летных испытаний по постановлению 1983 г. планировалось в 1986–1987 гг. По совокупности причин, наиболее серьезными из которых были сложности с созданием телескопической системы и загрузка завода «Прогресс» в Куйбышеве работами по системе «Энергия – Буран», сроки создания этих КА многократно переносились. В итоге первый химкинский «Аркон-1» был запущен в июне 1997 г. (второй и последний – в 2002 г.), а почти полностью собранный «Сапфир» так и остался на Земле [6, с. 183-184; 7, с.312; 8].

Источники:

1. Stephen Clark. Soyuz 2-1b rocket launches classified military payload. Posted: July 26, 2008. // <http://www.spaceflightnow.com/news/n0807/26soyuz/>
2. Jonathan's Space Report No. 598 // <http://host.planet4589.org/space/jsr/back/news.598>
3. Gunter Krebs. Persona // http://space.skyrocket.de/doc_sdat/persona.htm
4. Craig Covault. Russia Launches Persona Milsat // http://www.aviationweek.com/aw/generic/story_channel.jsp?channel=space&id=news/PERS07298.xml
5. Russian Spy Satellite Details Revealed? By John Locker // <http://satcom.website.orange.co.uk/>
6. Военно-космические силы (военно-исторический труд). Книга II. – М., 1998.
7. Военно-космические силы (военно-исторический труд). Книга III. – М., 2001.
8. Лантратов К. В космосе появилась «Персона» // Коммерсантъ, №130/П (3947), 28 июля 2008 г.

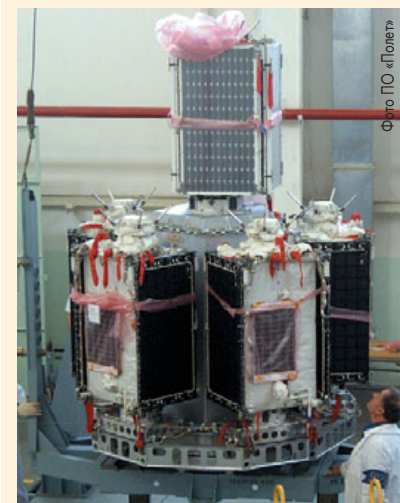


Фото ПО «Полет»

К запуску КА Orbcomm

О. Шинькович.
«Новости космонавтики»

По просьбе редакции начальник отдела маркетинга ПО «Полет» (г. Омск) Т.Я. Власенко предоставила уточненные характеристики по аппаратам системы Orbcomm, запущенным 19 июня 2008 г. с полигона Капустин Яр носителем «Космос-3М».

Параметр	Quick Launch	Orbcomm CDS
Габариты КА в стартовой конфигурации, мм	1400×690×650	1280×640×600
Стартовая масса КА, кг	119.5	91
Масса ПН, кг	17	16
Точность системы ориентации	±5°	±5°
Мощность системы электропитания, Вт:		
– максимальная пиковая	400	300
– рабочая	150	150
Проектный срок службы, лет	8	1

Суммарная масса шести КА составила 688.5 кг, масса адаптера – 327.53 кг, масса головного блока в целом – 1016.03 кг. Аппараты были укрыты головным обтекателем массой 352.95 кг.

Добавим, что в каталоге Стратегического командования США запущенным аппаратам присвоены новые наименования, содержащие их системные номера. В порядке регистрационных обозначений (от А до F) спутники названы Orbcomm FM38, FM41, FM29, FM39, FM37 и FM40. Спутники с номерами от 01 до 28 и от 30 до 36 были запущены до 1999 г. включительно. Номер FM29, по-видимому, принадлежит экспериментальному КА Orbcomm CDS, а остальные – штатным аппаратам типа Quick Launch.

Сообщения

✓ Распоряжением Правительства РФ от 21 июля 2008 г. №1053-р предписано реорганизовать ФГУП «Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс»» (г. Самара), присоединив к нему ФГУП «Особое конструкторское бюро «Спектр»» (г. Рязань). Как следствие, ОКБ «Спектр» исключено из Перечня стратегических предприятий и организаций, из Перечня ФГУП и ФГУ, находящихся в ведении Роспрома и из Перечня ФГУП, подведомственных Рособразованию. Реорганизация осуществляется в соответствии с указом Президента Российской Федерации от 12 июня 2008 г. №956 «О федеральном государственном унитарном предприятии «Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс»». – П.П.

Фото И. Плушкиной



На космодроме Плесецк продолжается строительство универсального стартового комплекса (УСК) для ракет-носителей серии «Ангара». Генеральный подрядчик строительства – Управление специального строительства №35 при Спецстрое России (руководитель – полковник Олег Пивоваров). Ежедневно на УСК «Ангара» задействованы более 1500 человек, более 100 единиц техники, более 100 головных, смежных и субподрядных организаций. За прошедший год (НК №4, 2007, с.54-57) даже визуально произошло много изменений.

О подробностях строительства мы попросили рассказать начальника строительного комплекса «Ангара» полковника Александра Степановича Москалёва.

Он сообщил, что финансирование строительства УСК в настоящее время идет хорошо и составляет без малого 800 млн руб. На сооружении №1 – стартовом столе УСК – практически завершено усиление фундаментов (бурили штреки и закачивали туда бетон). Идет облицовка металлическими плитами газоотводного канала, которая предусматривает монтаж около 100 тонн металлоконструкций. Готовится к установке металлический пусковой стол, созданный в Северодвинске два года назад. Его планируют установить до конца лета, после чего начнется монтаж стартовых систем, обеспечивающих пуск.

Для строительства двух кабель-заправочных башен были устроены по четыре буронабивных сваи (диаметр 1 м, глубина 30 м), ограждающий шпунт, открыты котлованы под фундаментные плиты. Началась заливка 22-метровых башен.

Во всех помещениях УСК (361 помещение, общая площадь 7000 м²) идут общестроительные работы. Устроена временная вентиляция, идет монтаж водопровода, канализации и отопления. Со следующего года начнется монтаж спецоборудования. Успешно и по графику идет монтаж внутренней теплоизоляции блоков «А» и «Б», стены пристройки кабель-заправочной башни, межэтажных перекрытий пристройки. Кроме того, монтируется силовое оборудование, электропитание, отопление, вентиляция. Идут отделочные работы, устройство полов вводов и входов.

Практически построены все сооружения стартового комплекса, а их более 180. Завершается их обваловка (высыпка около 80 тысяч песчано-гравийной смеси), идут внутристроительные работы, монтируется постоянная схема электропитания, канализации, водопровода. По территории стартового комплекса проложено более 3 км бетонных автодорог. К концу года подрядчиком предстоит реконструировать первый железнодорожный путь, по которому будут



Объект «Ангара». Строительство продолжается

доставляться ракеты-носители на стартовый комплекс.

В этом году уже началась поставка спецтехнического оборудования, которое оперативно монтируется в сооружениях, где завершены отделочные работы. Все сооружения УСК соединены между собой многоуровневыми каналами общей протяженностью более 5 км.

Впервые для охраны периметра УСК будет применена трехуровневая система: ограждение колючей проволокой, электрический ток и лазерная система обнаружения движения. Считается, что эта система полностью гарантирует защиту старта от несанкционированного проникновения.

В 2008 г. с нуля началось строительство нового технического комплекса КРК «Ангара», которое предполагает освоение 450 млн рублей. На этом объекте будут использованы не только новые строительные технологии, но и элементы современного дизайна. Начата реконструкция старого монтажно-испытательного корпуса под перспективные космические аппараты. В МИКе необходимо провести отделочные работы, уложить 1000 м³ нового и разрезать и вывезти порядка 350 м³ старого бетона, а также полностью заменить всю систему инженерных сетей, теплосеть протяженностью 3 км, линию электроснабжения, канализацию и водопровод.

Общий объем работ по всем объектам КРК «Ангара» в 2008 г. составляет 1,7 млрд рублей. Финансирование и объем задач возросли по сравнению с прошлым годом почти в полтора раза.

На 2008–2011 гг. запланировано завершение всех строительно-монтажных работ, монтажа всех спецтехнических систем во всех сооружениях. Будет окончательно выполнен монтаж технологического оборудования в 20 основных сооружениях (всего 45 агрегатов и систем). А это, помимо стартового сооружения №1 со станцией пожаротушения, еще и командный пункт, компрессорная, ресиверная, блоки заправки окислителем, блоки обеспечения азотом, дизельная станция на случай перебоев с электроэнергией, станция термостатирования, технологические блоки, блоки заправки горючим, котельная, а также сооружение сбора промстоков горючего со станцией их нейтрализации, что особенно должно порадовать экологов Архангельской области.

К настоящему времени уже реконструированы или будут реконструированы в ближайшее время и другие объекты космодрома, задействованные в подготовке и пуске РКН «Ангара». Вот только некоторые из них: город Мирный (площадка 15; о планах его строительства мы уже писали); универсальный технический комплекс КРК «Ангара» (пл. 145) в 4 км от города и технический комплекс РН «Ангара» на 142-й площадке; кислородно-азотный завод (пл. 146); заправочная станция космических аппаратов и разгонных блоков 11Г143-2 (пл. 151), электроподстанция «Новая» (220/11/6 кВт), а также аналогичная подстанция №5. Кроме того, будут реконструированы измерительный пункт (пл. 101) и водозаборная станция (пл. 35Б). Ну и, конечно, завершится реконструкция аэродрома Плесецк: будут построены рулежные дорожки и стояночные площадки (реконструкция самой взлетной полосы уже закончена), появится современный аэровокзал.

Все автономные и комплексные испытания основного оборудования комплекса и всего, что с ним связано, должны быть завершены в начале 2010 г., чтобы в соответствии с планом принять во II квартале «Ангара-1.2» и подготовить ее к запуску во II квартале 2011 г.

Одновременно комплекс должен быть готов к тому, чтобы в IV квартале 2010 г. принять для сборки и испытаний РН «Ангара-5» №1 с РБ «Бриз-М» и запустить ее в IV квартале 2011 г. Следующую РН «Ангара-5» №2, тоже с «Бризом», планируется принять в МИКе в IV квартале 2011 г. и произвести ее запуск в IV квартале 2012 г.

На все работы 2008–2011 гг. планируется 5410,11 млн руб.

В период 2011–2014 гг. предполагается строительство второй пусковой установки и еще нескольких сооружений для ее эксплуатации. Эти сооружения помогут обеспечить пуски РН «Ангара» не с «Бризом», а с кислородно-водородным разгонным блоком (КВРБ). На строительство второй очереди объекта «Ангара» предполагается выделить 1627,5 млн рублей.

По мнению временно исполняющего обязанности начальника космодрома полковника Н.Л. Бикуса, есть все основания предполагать, что стартовый комплекс для пуска РКН «Ангара» будет готов в срок.

лю исполнения бюджета Республики Казахстан сделал вывод о неэффективности российско-казахстанского космического сотрудничества. Он выявил, что за время реализации государственной программы развития космической деятельности Казахстана (2005–2007 гг.) было выделено и освоено 28.9 млрд тенге, из которых более 16 млрд (т.е. 3.2 млрд руб) использованы неэффективно.

В заключении Счетного комитета отмечается, что проект создания ракетно-космического комплекса «Ишим» на базе самолета МиГ-31Д и командно-измерительного комплекса Сары-Шаган был закрыт, и на этом республиканская казна потеряла более 2.8 млрд тенге. Неэффективно использовались и средства, отпущенные на создание космического ракетного комплекса «Байтерек», на строительство которого был выделен бюджетный кредит в размере 12.6 млрд тенге. За три года исполнители на выделенной территории лишь построили ограждение и провели другие мелкие работы, освоив 7.1% от всего бюджета проекта. Остальные деньги с 2005 г. лежат без движения на корреспондентском счете АО «Банк развития Казахстана», что уже привело к удорожанию проекта почти на миллиард тенге. Из-за несвоевременного заключения договоров между Россией и Казахстаном не решен вопрос отвода земель под строительство наземных космических объектов республики на космодроме Байконур.

Определенным выражением подобных опасений стали и недавние распоряжения премьер-министра Казахстана К. К. Масимова. Он поручил космическому агентству страны рассмотреть вопрос развития космодрома Байконур после ввода в эксплуатацию российского космодрома Восточный.

«Конечно, решение России о строительстве нового космодрома в 2016 г. – это суверенное решение, в которое мы не можем вмешиваться. Вместе с тем мы должны для себя очень четко и ясно понять, что мы будем делать в 2016 г., каким образом это отразится на нашей программе дальнейшей космической деятельности, на наших бюджетных расходах, чтобы потом это не стало громом среди ясного неба», – сказал премьер.

Впрочем, не стоит забывать, что в самом Казахстане, например, настороженно относятся к РН «Протон» как небезопасной в экологическом отношении. В стране даже существует движение экологов, выступающих за закрытие Байконура. По идее, наилучшим способом снять все опасения дружественной нам республики стала бы скорейшая реализация совместного проекта «Байтерек». Кстати, Спецстрой России одновременно с предложением Роскосмоса стать генподрядчиком в строительстве Восточного получил предложение от Казахстана участвовать в создании стартового комплекса «Байтерек». Предложение находится в стадии рассмотрения, и окончательное решение пока не принято.

Между тем, думается, больших оснований для пессимизма нет. Конечно, с вводом Восточного в строй Байконур будет эксплуатироваться с несколько меньшей интенсивностью, чем сейчас. Но полностью Россия с

космодрома не уйдет. Нельзя забывать и о политическом моменте. Казахстан – одно из немногих светских государств на юго-восточном направлении, к тому же дружелюбно к нам настроенное. Фактически в настоящее время обе наши страны плечом к плечу противостоят исламскому экстремизму. И в этих условиях отказ от Байконура был бы ударом по интересам самой России.

Судя по всему, российское руководство понимает важность этого вопроса и стремится рассеять все опасения Казахстана относительно будущего Байконура. Во время майского визита в Казахстан Президент РФ Д. А. Медведев снова подтвердил намерение России использовать Байконур (НК № 7, 2008, с. 49). В Роскосмосе в очередной раз заверили, что на сегодняшний день альтернативы Байконуру нет... «Ни о каком «приговоре» космодрому Байконур и комплексу в целом не может быть и речи, – заявил на коллегии замглавы Роскосмоса В. П. Ремешевский. – Я не исключаю в будущем возможности параллельной работы одновременно обоих космодромов. Уже сейчас очевидно, что и «Протон», и «Союз» в ближайшие десятилетия будут задействованы на Байконуре».

Пока же продолжается «демилитаризация» Байконура, начавшаяся около 15 лет назад. В ведение предприятий Роскосмоса уже перешли все наземные пусковые установки ракет, монтажные корпуса, измерительный комплекс.

В мае начальник космодрома генерал-майор О. В. Майданович огласил директиву о порядке расформирования оставшихся на Байконуре войсковых частей Космических войск и самой в/ч 11284 – 5-го Государственного испытательного космодрома РФ. Он сообщил, что механизм расформирования начинает действовать со 2 июня. Все части и подразделения должны быть расформированы в течение осени 2008 г., а в/ч 11284 – к 1 января 2009 г.

Согласно директиве планируется, что все офицеры, проходящие службу на Байконуре, будут отправлены в очередные отпуска. После их завершения, в начале осени текущего года, кадровые военные в возрасте до 35 лет будут переведены в различные воинские части на территории России, а старше 35 – уволены в запас.

В конце 2008 г. конверсия космодрома должна завершиться, и на Байконуре в ведении российских военных останется всего два объекта – аэродром Крайний [в ведении Космических войск или ВВС] и две шахты ракет УР-100Н УТХ [в ведении РВСН], а сами ракетчики перейдут в подчинение ракетной армии со штабом в Оренбурге. В Министерстве обороны предполагают, что наиболее вероятным будет создание небольшой новой части численностью до 300 человек [из состава КВ], которая в составе оперативных групп будет участвовать в проведении космических пусков в интересах МО РФ.

Предстоящее сокращение уже породило определенные проблемы. Предприятия Роскосмоса выражают обеспокоенность тем, что после ухода военных инженеров Байконур может столкнуться с «кадровым голодом». Уже сейчас на космодроме ощущается нехватка кадров, а притока специалистов из РФ пока нет.

Но вернемся к Восточному. Несмотря на то, что строительство космодрома находится в самой начальной стадии, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва уже предложил обучать специалистов для работы на космодроме Восточный. Возможно, набор абитуриентов из Приамурья начнется уже в 2009 г. Предполагается, что первый набор составит десять человек, которые будут готовиться по специальностям «космические аппараты» и «ракетостроение». Пока не ясно, будут ли они учиться по государственному заказу, поступать самостоятельно или получать знания на коммерческой основе.

Планы строительства вызвали еще один, довольно неожиданный, эффект: в Свободном и Свободненском районе Амурской области дефицитным товаром стало жилье. В считанные месяцы квартиры подорожали в несколько раз, и спрос во много раз превзошел предложение. По мнению экспертов, скачок цен на жилье продиктован именно планами создания нового объекта. У людей появилась надежда, что жизнь наладится, ведь космодром – это тысячи рабочих мест. Многие из местных жителей надеются принять участие в этой грандиозной стройке.

По заявлениям местных властей, сейчас идет разработка документов по строительству газопровода в Свободненском районе. В общем, люди, увидев перспективу, начали действовать. И жилье сейчас покупают не только местные жители – понемногу сюда стали стекаться и обитатели соседних районов.

Конечно, повышение цен на жилье не самый приятный факт. Но согласитесь: он свидетельствует, что Восточный вскоре может «из сказки стать былью».

С использованием сообщений пресс-службы Роскосмоса, Интерфакс-АВН, РИА «Новости», «Независимой газеты», «Газета.Ру», «АмурПолит.ру»

Сообщения

✓ По имеющимся данным, 18 июля 2008 г. в Одессе на Приморском бульваре был демонтирован памятник уроженцу и почетному гражданину города, основоположнику отечественного ракетного двигателестроения, дважды Герою Социалистического Труда, лауреату Ленинской и Государственной премий, академику Валентину Петровичу Глушко. Памятник будет перенесен и установлен на пересечении проспекта Глушко и Черноморской дороги – это окраина города. Изначально предполагалось совершенно иное развитие событий, оно описано в статье В. Левеля «"Подарок" к юбилею», НК № 9 (296), 2007, с. 72. Однако на самом деле события развивались иначе. Несмотря на достигнутую в прошлом году договоренность, памятник был демонтирован. – А.Г.





Александр Фадеев: «Космос должен давать экономическую выгоду»

Александр Сергеевич Фадеев – руководитель ФГУП ЦЭНКИ (Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры).

Родился 9 августа 1949 г. в Москве, окончил МВТУ имени Н.Э. Баумана. Работал в НИИ ПМ имени академика В. И. Кузнецова, где прошел путь до заместителя директора – заместителя главного конструктора. С 1995 г. по 1999 г. работал в Сбербанке. С 1999 г. возглавляет ЦЭНКИ.

Игорь Маринин (НК): Александр Сергеевич, расскажите о ЦЭНКИ: что это за структурная единица, чем она занимается, сколько людей у вас работает?

– ЦЭНКИ – довольно большая структура. Количественный состав у нас сейчас 1800 человек. Несмотря на свое «страшное» название, ЦЭНКИ предназначен в основном для поддержания и модернизации космодромов. Основной офис ЦЭНКИ расположен в Москве. Кроме того, есть семь филиалов.

Наш основной филиал – это космодром Байконур. Там около 450 человек следят за состоянием объектов НКИ на его территории, вместе с основной кооперацией проводят модернизацию стартовых и технических комплексов, инициируют и отслеживают их совершенствование и т.д.

Еще один крупный филиал – это НИИ ПМ имени академика Кузнецова, который занимается гироскопией (тоже 450 человек). Было время, когда он стоял на пороге банкротства. Честно сказать, для меня, а я там проработал много лет, было очень больно, что институт вот так взял и рухнул. Единствен-

ным вариантом его спасения было присоединение к ЦЭНКИ, что мы и сделали. В момент присоединения НИИ ПМ видимая часть «айсберга» представлялась как 90 млн рублей долга, но я хорошо себе представлял, что эта сумма будет значительно больше. И сегодня можно честно сказать, что у него было долгов на 300 млн рублей. После присоединения мы отремонтировали помещения, привели их в порядок. Сегодня мы занимаемся модернизацией испытательной базы и производства НИИ ПМ, выпускаем порядка 20–25 гироскопических приборов и бесплатформенных систем для наших спутников в год. Сейчас это живой, хорошо отлаженный «организм», который обеспечивает приборами спутники «Ресурс-ДК», «Экспрессы», «Ямалы», «Глонасс-К», а также спутники «Космос».

Еще есть у нас филиалы на космодроме Плесецк и под Тамбовом (там лежат на хранении уже не производящиеся 69-е ракеты – «Циклоны»).

Есть небольшой филиал в Санкт-Петербурге, всего около 60 человек. Это электронщики, которые работают с космическими аппаратами. У них нестандартные подходы к проектированию, и они все делают – разработку, документацию, макеты, приборы и др. Также там работают специалисты, которые осуществляют взаимодействие с Академией Можайского.

Кроме того, в задачи ЦЭНКИ входит организация пусковых услуг с Байконура по федеральной пилотируемой программе («Прогрессы» и «Союзы») и для Министерства обороны (РН «Протон-М», «Союз-ФГ» и «Зенит»). Недавно нам доверили часть пусков и с Плесецка. Также у нас был коммерческий проект Orbcomm по запускам с космодрома Капустин Яр этих аппаратов на РН «Космос-3М».

И плюс еще сотрудничество по коммерческим запускам с Центром Хруничева. Они заключают большой контракт, изготавливают ракету, разгонный блок, головную обтекатель и адаптируют КА к РН. А пусковая услуга, т.е. организация запуска, – это уже функция ЦЭНКИ. А если мы рассмотрим проект «Наземный старт», то здесь уже ЦЭНКИ исполняет головную роль: мы полностью заказываем ракету, разгонный блок, обтекатель, систему управления к разгонному блоку и все остальное. Также мы исполняли головную роль и при модернизации стартового комплекса «Зенит».

У нас дружная кооперация: в нее входят КБОМ, КБТМ, КБТХМ, ФКЦ «Байконур», ОКБ «Вымпел», НПФ «Космотранс», ОКБ «Мотор».

Кроме пусковых услуг мы осуществляем построение всей кооперации на Байконуре: это связь, поставка ракетного топлива, проверка электромагнитной совместимости, метеобеспечение, все проблемы, связанные с полями падения, страхование космических рисков и др.

Первое, что мы взяли в свои руки на Байконуре, – это связь. Мы обеспечиваем всю связь на космодроме: это шлемофонка на стартовой позиции, связь внутри космодрома, связь космодрома с Москвой, связь предприятий космодрома с подразделениями и т.д. Мы пошли дальше – Красноярск, Самара. Мы пошли на Плесецк, обеспечили связью и его.

ЦЭНКИ занимается всеми видами топлива для проведения всех запусков и испытаний. И это не просто поставки топлива – это организация производства, закупок, доставки, проверки этого топлива. У нас очень дорогое топливо. Например, на заправку перекисью всеми любимого нами «Союза» уходит 6 млн рублей. А цена заправки «Протона» гептилом вообще составляет 60 млн. И каждый год цены на топливо вырастают на 20–30%. Поэтому мы организовали следующую схему: первое – мы стали закупать не готовое топливо, а исходное сырье. Например, сырье, которое мы покупаем на Урале, позволяет иметь запасы перекиси в полном объеме на год вперед. И второе – это организация параллельного производства.

Сейчас мы также занимаемся топливом для заправки космических аппаратов. Пото-



▲ Бесплатформенный измерительный блок КИН D34-057 производства НИИ ПМ имени В. И. Кузнецова



▲ Одноосный измеритель угловой скорости ИУС-О

му что оказалось, что в России больше нет исходного сырья для гидразина. Осталось очень ограниченное количество... Встал вопрос: что делать? Выход нашли. На топливе экономить ни в коем случае нельзя. Сам я ракетчик и прекрасно понимаю, что авария двигателя при выведении очень дорого стоит. Лучше мы проверим двигатель на испытаниях, потратим столько же топлива, что и при реальном пуске, но чтобы было все нормально. В будущем мы хотим все топливо производить в России.

Мы отвечаем за все поля падения. Заключаем договоры с областями, где падают отработавшие ступени, взаимодействуем с ними по очистке территорий. Некоторые из областей постоянно «воюют» с нами: например, Алтайский край. С ними все непросто. Но с другой стороны, понять их можно. Поэтому мы стали заниматься этим более серьезно: лучше очищать районы падения и вывозить все полностью. Но проблемы становятся более глубокими. Например, если падает ступень «Союза», мы ее вывозим целиком, распиливаем на части и сортируем на черные и цветные металлы. А вот со ступенями «Протона» стало сложно: они стали падать кусками. С каждым годом на орбиту надо выводить все большую полезную нагрузку, поэтому ступени стали делать тоньше, и они теперь разрушаются на куски после отделения. А чтобы получить прибавку в грузоподъемности, «Протоны» вообще перестали красить. Экономят и на этом.

Страхование космических рисков – одно из наших приоритетных направлений. Все запуски, которые были у нас с 1999 г., застрахованы. Все возмещения на международном рынке были выплачены. Это трудоемкий процесс, непростые отношения с международными заказчиками, но мы нашли с ними общий язык и вместе со страховыми компаниями вплотную этим занимаемся. На международном рынке нас хорошо знают и доверяют нам. Например, чтобы защитить свои интересы, мы страхуем не только стартовый комплекс, но и другие рискованные операции, т.е. берем в учет тот чистый экономический ущерб, который может понести предприятие. Например, перенос запуска на два месяца равносильно затратам не меньше 40 млн рублей. А где их взять, если это коммерческий проект? Поэтому на помощь при-



ходят страховщики. Был случай, когда перед запуском КА Atmos мы пускали «Целину», и это была такая своеобразная «тренировка». Но она нам очень дорого обошлась, потому что был сухой вывоз, и во время него мы кое-что на стартовом комплексе повредили. За поставку запчастей и ремонт пришлось платить Украине. Поэтому мы получили от страховщиков 15 млн, а заплатили премию 4.5 млн... Также мы рождаем новые виды страхования, например, начали брать и «Страхование экологической ответственности». Это очень важный момент. Вот вкратце о том, чем мы в ЦЭНКИ занимаемся.

Страхование космических рисков – одно из наших приоритетных направлений

Сергей Шамсутдинов (НК): Были ли у ЦЭНКИ кадровые проблемы?

– Да, но они были и есть во всей отрасли. Мы попытались решить их, и в течение трех лет брали из МГТУ имени Баумана людей. Но мы не просто сразу «влили» в свою структуру дипломированных инженеров, а брали третьекурсников на работу, заинтересовывали их сложными заданиями, платили зарплату, и у нас сегодня осталось работать около 50 человек оттуда. А для МГТУ каждый год мы ремонтируем помещения, предоставляем оборудование, даем свои кадры для преподавания, помогаем материально их преподавателям, чтобы они тоже были заинтересованы... Сейчас мы «кнащупали» тот процесс, по которому можно растить хорошие кадры.

Игорь Маринин (НК): Я слышал, что в ближайшее время грядет существенная реструктуризация ЦЭНКИ. В чем она будет заключаться?

– Будем говорить об этом аккуратно. Мы не планируем создать интегрированную структуру, а хотим пойти другим путем присоединения. Когда мы присоединили к себе гироскопическое НИИ ПМ, то мы рассчитывали, что это хорошая база, которая позволит нам создать прочную структуру управления.

Мы пришли к заключению, что сохранить космодром Байконур после ухода оттуда военных как хорошо управляемую структуру, решающую стратегические задачи для России, можно только путем присоединения.

Недавно принято решение, что к ЦЭНКИ также присоединяются КБОМ, КБТМ и все предприятия, о которых я говорил выше из

нашей кооперации. Перед тем, как начать этот долгий процесс, все руководители этих предприятий лично подписали документ, в котором указали, что согласны присоединиться к ЦЭНКИ. При этом свое «лицо» и свои исторические названия предприятия сохраняют. Мы договорились, что у них будут свои счета и свои руководители, которые будут вести хозяйственную деятельность. Вся широта и полнота власти, которая была, у них сохраняется. Но другое дело, что мониторинг экономического состояния, естественно, будем осуществлять мы.

У нас в ЦЭНКИ больше возможностей, чем в любом отдельно взятом предприятии, у нас есть прибыль, которую мы можем более равномерно распределить между этими предприятиями для модернизации производства. И на примере того же НИИ ПМ я могу показать любому, что никто ничего не потеряет. Разве что некоторые руководители, у которых есть ничем не подкрепленные амбиции. Кстати, этим объединением мы можем решить и кадровые проблемы, которые существуют на всех предприятиях. Здесь все определяется экономикой.

Поэтому, когда мы соединимся, мы станем другими, более мощными в экономическом плане. Перед нами стоит одна задача: сохранить для государства структуру, которая сможет управлять космодромом, может его модернизировать, эксплуатировать, осуществлять пусковые услуги в интересах

▼ **Сеть радиорелейной связи, объединяющая на космодроме Байконур цифровыми потоками технические и стартовые комплексы, заправочные комплексы и объекты жизнеобеспечения**



Министерства обороны, Федерального космического агентства и по международным программам... Но даже если в дальнейшем нам грозит акционирование, ЦЭНКИ все равно будет нужен государству.

Игорь Афанасьев (НК): Планируете ли вы открыть филиал в Куру?

– Да, наш филиал будет там обеспечивать сервис в плане «приема» частей РН, топлива, оборудования, их дальнейшей эксплуатации, а также – самое очевидное – сервис для командированных специалистов. А что там будет дальше – посмотрим.

Игорь Лисов (НК): В свое время мне довелось побывать в арсенале ВКС в Знаменке под Тамбовом. Как он работает сейчас в составе ЦЭНКИ?

– Есть очень простой ответ на этот вопрос. По проекту «Наземный старт» нам необходимо место для хранения РН «Зенит». Хранить их в Днепрепетровске нам совершенно не выгодно. В Знаменке уже есть ангара, есть транспортная тележка для «Зенитов». Поэтому мы как там работали, так и будем продолжать работать. Кроме того, там неподалеку есть топливное хранилище, и это очень важно для нас. Мы его тоже будем активно использовать.

Игорь Афанасьев (НК): По какой схеме в настоящее время определяется цена на пусковые услуги? Или это стихийно? Не приведет ли рост цен (энергоносители, комплектующие и т.п.) и инфляция в России к тому, что наши услуги по запуску будут стоить дороже западноевропейских?

– Нет, никакой стихии здесь нет. Если цена не соответствует, то механизм работать не будет. Закон социализма «мне приказали – я пускаю» давно ушел. Другое дело – сегодня мы говорим о том, что хотелось бы получить больше прибыли. И тот же Центр Хруничева в этом смысле можно понять. Он заключает контракт на за-

▼ Телевизионный комплекс «Орион», обеспечивающий прием с КА сигналов черно-белого и цветного телевидения



пуск – срок изготовления ракеты не менее двух лет. Разгонник тоже два года делается. И при подписании контракта надо спрогнозировать цены, которые будут через эти два года. Представляете? У нас энергоносители дорожают на столько-то, металлы – на столько-то... Иногда люди «промахиваются». А мы хотим заработать и 20% прибыли, и 25%...

Поэтому цена пусковой услуги постоянно растет. Например, по «Наземному старту» цена запуска возросла в три раза за два года. Чтобы прорываться на мировой рынок, надо сделать услугу дешевой, а когда уже прорвался – делать цены на уровне мировых. Другое дело, что нас «губят» наши любимые предприятия: если одно, например, поднимает цену в 2.5 раза, то и другое вынужденно поступает так же. И вот эта «гонка» нас просто «душит» (с сожалением).

Закон социализма «мне приказали – я пускаю» давно ушел

Или топливо – как я говорил, оно тоже дорожает. Нам очень важно стабилизировать цены на него. Два года назад мы спроектировали то-то и то-то, и топливо «сожрало» всю нашу зарплату. Конечно, хотелось бы, чтобы цены были предсказуемыми.

Понимаете, к нам идут потому, что у нас цена на пусковые услуги ниже, чем на мировом рынке. Поэтому, как только она будет равной или выше – к нам уже не пойдут. И мы останемся с чистым бюджетом. Я объясняю коллегам своим в кооперации – конечно, мы можем поднять цены, пожалуйста, но при этом останемся чисто с Федеральной космической программой. Но мы на ней не выживем.

Игорь Маринин (НК): Когда военные полностью уйдут с Байконура, не получится ли так, что космодром останется без кадров?

– После ухода военных космодром будет продолжать работать в нормальном графике. Он будет решать свои задачи. Государство действительно решило забрать оттуда свою военную составляющую. Раз такое решение принято, мы сделаем так, чтобы космодром продолжал выполнять задачи, поставленные государством. Да, у нас возникли определенные проблемы с кадрами, но мы уже нашли некоторые возможные пути и будем решать этот вопрос.

С военными все было иначе: КБОМ разрабатывает комплекс, а военные его эксплуатируют. Но извините, сейчас они уходят, и что будет дальше? Здесь я хочу сказать, что эксплуатировать стартовый комплекс лучше, чем разработчик (в данном случае сам КБОМ) не сможет никто. И в этом случае он будет эксплуатировать его оптимальными средствами. Вопрос в том, сколько у нас будет работы, будем ли мы полноправными игроками на рынке, а это зависит от того, будем ли мы содержать стартовые площадки и комплексы в хорошем состоянии, потому что их не так много.

Павел Шаров (НК): Что было в Вашей практике начальника ЦЭНКИ самого сложного, нештатного, критического, потребовавшего приложения максимальных усилий или нервов?

– Честно говоря, у нас по понедельникам и пятницам обязательно что-то случается нештатное и критическое (улыбается). А если серьезно, то у нас форс-мажоры бывают только тогда, когда происходят аварии. Например, авария с «Белкой», помните... Все это очень грустно, ведь сколько труда люди вложили в проект, сколько коллективов трудилось... И понимаешь, что сейчас опять будет скандал с Казахстаном, закрытие полетов «Протона». И это всегда вводит в такой шок, что столько вложено сил и труда, и мы «упали»... Или другое: когда Хруничев «недовывел» аппарат, от нас сразу «уплыли» три заказа. А пара аварий подряд в 1999 г. обошлась нам в четыре года недозагрузки стартовых комплексов... Мы восстановили темп – пять запусков «Протона» в год по коммерческих программ – только через пять лет...

Но сегодня мы не стоим на коленках – «дайте нам, ребята, поработать и неважно, сколько вы нам заплатите» – эти времена уже ушли.

Мы знаем все цены и знаем, кто сколько просит за услуги, и поэтому заказчику невыгодно ходить в другие места – он там уже был и лишние 40 млн платить не будет. А вы думаете, там все просто? Они ходят как на рынке: по несколько кругов, пока не обойдут все и не выберут, что их больше устраивает, и после этого только подходят покупать. Также и здесь.

Третий год подряд на особо важных участках космодрома для увеличения надежности связи мы прикладываем оптическое во-

локно. Общая протяженность кабельных связей на Байконуре где-то 670 км. И был случай, когда за 3–4 дня перед пуском «Днепра» у нас взяли и кусок кабеля вытащили, представляете?

За двое суток нам удалось его восстановить. Но зачем далеко ходить? Берем последний пилотируемый запуск (апрель 2008 г.): в Подмоскowie выкопали... 400 м кабеля! Связи между космонавтами и Москвой не будет. Что будем делать? Надо было 6 км кабеля развернуть на территории космодрома, чтобы парировать отказ. Мы это сделали за три часа. Потом в Подмоскowie тоже все сделали, и связь была восстановлена.

Олег Шинькович (НК): Не могли бы Вы подробно рассказать о планах технической модернизации наземной космической инфраструктуры (например, ОКИ-Ков – отдельных командных измерительных комплексов)?

– С ОКИКами я вижу следующую ситуацию: например, на 44-й площадке Байконура – там же десяток зданий, и когда я посмотрел все схемы ОКИКа – это же кошмарные площади, котельные и пр. Что с ним делать – пока непонятно.

Любая техника морально устареваает. Сегодня эти громадные ОКИКи, которые построены в нашей стране, просто не нужны. Каждый из них можно заменить на небольшую комнатку с аппаратурой и четырьмя операторами, и все...

Олег Шинькович (НК): Расскажите о планах строительства космодрома Восточный. Когда будет определен его окончательный облик? Какие организационные (или лучше сказать – бюрократические, в хорошем смысле слова) мероприятия еще предстоит решить?

– Мы принимаем активное участие в этом проекте. Специалисты ЦЭНКИ – это профессионалы по стартовым, техническим и общеобеспечивающим службам. Поэтому их опыт будет здесь незаменимым.

Коллегия ФКА рассмотрела системный проект. Вообще космодром Восточный – это пока скорее не системный проект, а видение. И говорить о том, что уже все ясно, пока рано.

Пока не определена ракета: нельзя строить космодром неизвестно под что. Когда выберут носитель, тогда и появится какая-то определенность. Но уже сейчас ясно, что надо строить аэропорт, городок, железнодорожные пути подводить ближе и т.д.

Регион для строительства выбирался, главным образом, из расчета полей падения. Ведь это основная проблема – куда падать.

Многое будет зависеть здесь и от ракеты, а также от того, каким будет новый пилотируемый корабль и как мы его будем сажать при аварийных ситуациях.

Вообще, вопрос с космодромом Восточный требует хорошей, внимательной проработки со всех сторон. Я призываю очень аккуратно разговаривать на эту тему.

Еще хочу сказать вот что. Пора уже кончать с позицией «давайте строить два стартовых комплекса». Когда нам по «Наземному старту» говорят: «Давайте построим второй комплекс, резервный», я отвечаю: «Резьба, а вы знаете, сколько это стоит вообще?»

Пора прекратить «раздевать» государство. Надо просто застраховать действующий комплекс и сделать надежную ракету, чтобы она выполняла свои задачи. И не надо строить два!

Многие говорят: «Давайте не будем зависеть от мира...» Да не получится! Ни по элементной базе, по топливу, ни по остальному. Вы же имеете компьютер, когда он из разных частей собран? Имеете. Мы должны обеспечить качество этих самых частей, и тогда получится надежная система. А замкнуться и делать все по принципу «Давайте все сами, но без станков» – это глупо просто.

Нельзя строить космодром Восточный, пока не определена ракета

Дмитрий Александров, радиолюбитель (г.Троицк, Московская область): В последнее десятилетие российская радиоэлектронная промышленность не подает признаков жизни. В частности, практически отсутствует отечественная элементная база. Как Вы считаете, не приведет ли это к зависимости российской военной космонавтики от стран Запада? Не представляет ли это угрозу безопасности страны?

– Я исхожу из следующего принципа. Если вы возьмете надежную элементную базу, от того, где вы взяли полупроводниковые схемы, ничего не зависит. Все зависит от того, что вы на ней сделали. Вы же сегодня не покупаете отечественные телевизоры. Почему? А потому, что никто их не покупает.

Я сегодня занимаюсь гироскопическим приборами, и в самых ответственных узлах я вынужден перейти на западную базу. Потому что я когда брал комплектующие из Калуги – нет качества, и на предприятии «Альфа» на нас мог работать только один цех, понимаете? Поэтому я принял решение: брать западную элементную базу. Что мне на прибор надо? Мне этой базы надо с этот стол (указывает на стол, за которым происходит беседа. – Ред.), а закупать огромное количество этих бескорпусных элементов, они не могут больше двух лет лежать. Я считаю, что ничего в этом страшного нет.

У нас богатая страна на программистов. А это, прежде всего, мысль и принципиаль-

ные технические решения – вот что надо использовать и приумножать.

Александр Родин (внештатный корреспондент НК): К каждому пилотируемому запуску NASA производит большой объем рекламной продукции пропагандистского плана (всевозможные плакаты, значки, открытки и т.д.). Этим же занимаются в Китае. А что с рекламно-издательской деятельностью в Роскосмосе?

– Ну, вы понимаете, в чем дело: все же зависит от наличия профессионально подготовленных материалов. Мы уже издали одну книжку по Роскосмосу, сейчас издаем вторую. Мы делаем буклеты по пускам. По стартовым техническим комплексам мы уже третью книгу издаем, для специалистов. Про ракеты-носители на английском языке сделали... Так что издаем по мере возможности. Но, конечно, можно больше, я не спорю.

Игорь Лисов (НК): Не хотели бы вы заняться организацией регулярных туристических маршрутов на космодром Байконур? Это же один из лучших способов пропаганды космонавтики!

– Мы думали над этим, но понимаете – ведь Казахстан тоже хочет этим заниматься. Но та схема, которая существует сейчас, просто никуда не годится: 3 часа полета на самолете туда, запуск, 3 часа полета обратно... Прилетели по сути в пустыню, ни попить, ни отдохнуть... Посмотрите экономику этого вопроса. Где мы будем расселять туристов? Гостиниц нет. Кто их будет строить и содержать?

Мыс Канаверал более подходит для всего этого – там есть зона отдыха, а не пустыня. Люди туда приезжают даже с детьми...

Иван Сафронов (НК): Как Вы считаете, нужна ли России лунная пилотируемая программа?

– Вы знаете, все будет зависеть от потребностей. Если понадобится нам промышленное освоение Луны – тогда нужна. Пора кончать фантазировать: мы должны уже переходить на опытное освоение других планет. Надо прекратить мысли на тему «хочу полететь, и все тут». А сколько это стоит, вы не подумали? Что это даст стране и людям? Космос должен давать экономическую выгоду. Сейчас по-другому уже нельзя.

Подготовил П. Шаров



На Луну и Марс – без России?

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Июль стал месяцем целой серии международных встреч и переговоров о будущем исследовании Луны и Марса – как беспилотными, так и пилотируемыми средствами. Америка, объединенная Европа и целый ряд космических держав помельче договариваются о том, как идти вперед. Изучение отчетов заставляет сделать очень неприятный вывод: России в этих планах места нет.

О Европе и лунной архитектуре

9 июля NASA и ЕКА огласили результаты шестимесячного совместного исследования перспективной лунной архитектуры, иначе говоря – попытки разделения обязанностей при работах на поверхности Луны.

Базовые средства для нового этапа исследования и освоения Луны – пилотируемый корабль Orion, тяжелый лунный модуль Altair и носители для их запуска – США создают самостоятельно. Эта позиция была заявлена давно и подтверждена администратором NASA Майклом Грифффином в выступлении в Национальном собрании Франции 5 июня. Кстати, обосновывая такой подход, Грифффин сослался на заявления президента Николя Саркози, на французский же парламентский отчет о космической политике, объявивший автономные и конкурентоспособные средства выведения абсолютным приоритетом, и на аналогичные положения в опубликованной в мае 2008 г. декларации о европейской космической политике. «Тем более такой независимый доступ в космос немаловажен и для США», – отметил он.

В то же время, сказал Майкл Грифффин, привлечение зарубежных партнеров к решению американских задач в космосе является одной из законодательно закрепленных целей NASA. Он заявил, что хотя США в принципе способны вновь достичь Луны в одиночку, они «не будут считать это успехом». Более того, сказал руководитель NASA, с точки зрения политики США это будет неудачей.

«Группа государств, преследующих общие скоординированные цели, достигнет много большего, чем полет или база одной страны», – продекларировал Грифффин.

С этой целью еще в 2005 г. NASA инициировал диалог с еще 13 космическими агентствами, который в мае 2007 г. получил статус форума по Глобальной стратегии освоения (Global Exploration Strategy) Луны и планет Солнечной системы. Кроме того, была создана Международная координационная группа по освоению космоса (International Space Exploration Coordination Group, ISECG).

В рамках этого диалога и были проведены в январе – апреле 2008 г. американско-европейские переговоры и исследования в области лунной архитектуры, а конкретно – обсуждение совместных проектов и техноло-

гий для обеспечения будущей лунной базы. В ходе этой работы выявлен «существенный взаимный интерес» в разработке систем доставки грузов на поверхность Луны, связанных и навигационных систем, инфраструктуры на окололунных орбитах, а также жилых и транспортных средств, используемых на лунной поверхности. Кроме того, подчеркнута значительная ценность дублирующих пилотируемых транспортных средств.

Разумеется, стороны отталкивались от своих наработок, сделанных в рамках программы Constellation (2004) в США и Aurora (2001) в странах Европейского космического агентства.

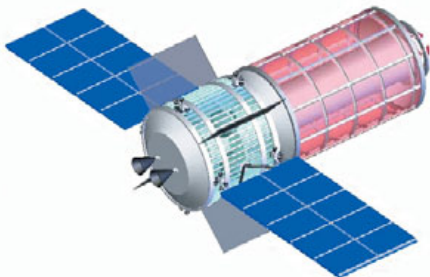
На данный момент в США определен технический облик и финансируется создание только двух из четырех основных компонентов для лунных экспедиций – универсального корабля Orion и носителя Ares I. Проработки по лунной архитектуре проводились в два этапа. Исследование LAT-1 (Lunar Architecture Team) закончилось в декабре 2006 г. публикацией концепции лунной базы вблизи южного полюса Луны (НК №2, 2007) и провозглашением концепции открытой инфраструктуры: к работам на лунной поверхности, дополняющим собственно американские, были приглашены другие космические державы и коммерческие фирмы. Этап LAT-2 проводился в течение 2007 г., и его выводы свелись к следующим положениям:

- ❖ Программа исследования и освоения Луны должна начинаться с краткосрочных экспедиций продолжительностью до семи суток на лунной поверхности с экипажем из четырех человек.

- ❖ Облик лунного комплекса должен быть таким, чтобы эти экспедиции могли высаживаться в любое время в любом районе Луны и в любое время возвращаться на Землю.

- ❖ В минимально разумные сроки должна быть создана лунная база, обеспечивающая проживание и снабжение астронавтов с ротацией их через полгода.

- ❖ Одним из приоритетов должно стать создание техники перемещения по лунной поверхности для дальних походов от точки посадки экспедиции или от постоянной базы.



▲ Европейская автономная посещающая космическая станция на низкой околоземной орбите



ЕКА в рамках исследований по программе Aurora установило этапность работ по европейской пилотируемой программе после 2015 г.:

- ❶ Продолжение эксплуатации МКС с одновременным созданием пилотируемых средств для полетов на околоземную и окололунную орбиту и осуществлением беспилотных подготовительных миссий на Луну и Марс для научных исследований и отработки элементов пилотируемых комплексов, включая Международную лунную сеть ILN (International Lunar Network; 2016–2020).

- ❷ Продолжение работ на околоземной орбите на новой инфраструктуре после МКС, пилотируемые экспедиции на Луну, создание лунной орбитальной станции и объектов в точках либрации системы Земля – Луна, автоматическая доставка марсианского грунта (начало – середина 2020-х годов).

- ❸ Расширение лунной инфраструктуры, создание стационарных и мобильных средств проживания и исследований. Освоение Луны как скоординированная международная программа. Начало подготовки международной экспедиции на Марс (конец 2020-х – начало 2030-х годов).

- ❹ Продолжение работ на Луне и первая международная экспедиция на Марс (середина – конец 2030-х годов).

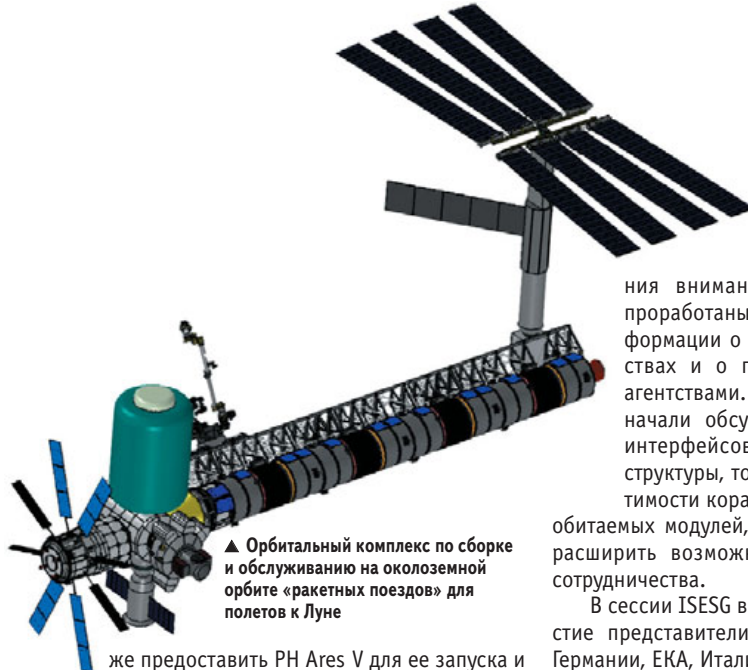
По итогам обсуждения выявлено пять возможных вариантов вклада ЕКА в американскую программу, которые заслуживают дальнейшего обсуждения.

- ❶ Автоматическая система доставки грузов на лунную поверхность, включающая носитель Ariane 5 и автоматический посадочный аппарат грузоподъемностью до 1500 кг. Эта система может быть введена в строй уже в 2016–2017 гг. и позволит доставлять элементы лунной инфраструктуры, запасы для астронавтов (на месяц для четырех человек) или научную аппаратуру.

- ❷ Навигационные и связанные средства обеспечения, включая высокоскоростные линии оптической связи для передачи больших объемов научных данных от лунных экспедиций и автономных лунных обсерваторий.

- ❸ Пилотируемые средства ЕКА на базе PH Ariane 5 и корабля ATV. Однако чтобы иметь возможность дублировать американские средства, корабли ЕКА должны по крайней мере достигать окололунной орбиты.

- ❹ Космическая станция ЕКА на низкой полярной окололунной орбите могла бы обеспечить аварийное спасение американских экипажей, а также послужить основой для проведения лунных экспедиций по нестандартным сценариям. NASA могло бы да-



▲ Орбитальный комплекс по сборке и обслуживанию на околоземной орбите «ракетных поездов» для полетов к Луне

же предоставить PH Ares V для ее запуска и доставки на место. Предложения ЕКА по размещению объектов на околоземной орбите и в точках Лагранжа в концепцию NASA не вписываются.

⊕ Малые жилые модули или средства передвижения экипажа по Луне рассматриваются как возможный вклад ЕКА в программу вместо соответствующих американских средств. В частности, речь может идти о двухместном герметичном ровере для экскурсий протяженностью более 100 км.

Итак, на июльской встрече экспертов в Нордвейке европейцы сумели первыми согласовать с NASA конкретные возможности своего участия в лунной программе.

«Работа, которую мы провели с ЕКА, – говорит директор отдела интеграции в Директорате исследовательских систем NASA Джеффри Йодер (Geoffrey Yoder), – послужит моделью для дискуссий с другими возможными партнерами».

В свою очередь, менеджер исследовательских программ ЕКА Бруно Гардини (Bruno Gardini) отмечает, что Луна занимает значительное место в подготовке решений о европейской пилотируемой программе и что проведенная работа «очень полезна для расстановки приоритетов в наших предложениях для европейских политиков и для определения европейской стратегии».

...13–20 июля в Монреале (Канада) прошла 37-я Международная научная ассамблея, посвященная 50-летию Комитета по космическим исследованиям COSPAR при Международном совете научных союзов. 10–12 июля, сразу после совещания в Нордвейке и в преддверии монреальской ассамблеи, на базе Канадского космического агентства прошли заседания координационной группы ISECG.

▼ Универсальный герметичный ровер RAMA (Rover for Advanced Mission Applications)



Был учрежден секретариат ISECG, который пока будет работать на базе ЕКА, составлены планы эффективного привлечения внимания общественности и проработаны средства обмена информации о разрабатываемых средствах и о планах полетов между агентствами. Кроме того, участники начали обсуждение «критических» интерфейсов космической инфраструктуры, то есть вопросов совместимости кораблей, лунных роверов и обитаемых модулей, которая позволила бы расширить возможности международного сотрудничества.

В сессии ISESG в Монреале приняли участие представители Австралии, Британии, Германии, ЕКА, Италии, Канады, США, Украины, Франции, Южной Кореи и Японии. России в числе участников не было.



▲ Грузовой лунный модуль, запускаемый PH Ariane 5

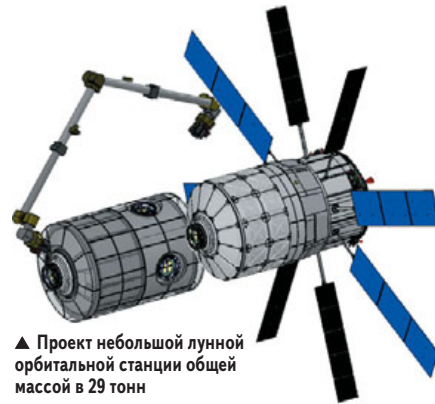
О международной лунной сети

29 июля стали известны итоги совещания представителей девяти космических агентств в Институте лунных исследований при Исследовательском центре имени Эймса NASA.

Участники обсудили планы создания Международной лунной сети ILN, состоящей из шести-восьми стационарных аппаратов и луноходов и оснащенной аппаратурой для изучения поверхности и внутреннего строения Луны. Она считается геофизической лунной сетью «второго поколения»; первая была развернута в 1969–1972 гг. в ходе американских лунных экспедиций и работала до 1977 г., а лазерные отражатели для сверхточного определения расстояния между Землей и Луной и параметров их движения (НК №11, 2007) используются и сейчас.

США предполагают доставить на Луну первые две станции сети ILN уже в 2013–2014 гг. Малые посадочные аппараты уже разрабатываются силами Центра космических полетов имени Маршалла и Лаборатории прикладной физики Университета Джонса Хопкинса как часть подготовительной программы к возобновлению пилотируемых лунных исследований, однако финансируется этот проект Директоратом научных программ NASA.

Обсуждение проекта ILN проводилось под эгидой NASA, в работе совещания участвовали пред-



▲ Проект небольшой лунной орбитальной станции общей массой в 29 тонн

ставители космических агентств Британии, Германии, Индии, Италии, Канады, Франции, Южной Кореи и Японии. России в числе участников опять не было.

По его итогам принято совместное заявление о намерениях. Космические агентства согласились изучить возможности участия в серии международных лунных миссий и совместного использования результатов. Этот этап включает выбор потенциальных мест посадки, совместимых стандартов связи и определение базового комплекта научной аппаратуры для всех станций.

Детали участия отдельных стран в проекте ILN будут определены последующими межгосударственными соглашениями. Вкладом партнера могут стать посадочные и орбитальные аппараты, приборы, модули электропитания, а также наземные средства управления. Заявлено, что к проекту по мере технической и финансовой готовности могут присоединиться и другие страны.

О доставке марсианского грунта

9–10 июля в Национальной библиотеке в Париже состоялась международная конференция, посвященная обсуждению проекта автоматической доставки марсианского грунта в 2018–2023 гг. Мероприятие было организовано ЕКА и Национальным центром космических исследований Франции CNES при участии NASA и Международной рабочей группы по исследованиям Марса.

Для участия в конференции были приглашены космические агентства Британии, Германии, Италии, Канады, России и Японии, однако главные роли достались представителям ЕКА и NASA. Во вступительном слове заместитель директора CNES Стефан Янишевски (Stephane Janichewski) сказал, что для реализации этого очень сложного проекта потребуются «как минимум трансатлантическое сотрудничество» Европы и США.

Доклады о научных задачах исследования Марса сделали руководитель проекта американских марсоходов MER Стивен Сквайрз и француз Жан-Пьер Бибрин, руководитель одного из ключевых экспериментов на европейском КА Mars Express. С обзором научных программ тяжелых марсоходов MSL (США) и ExoMars (ЕКА) выступили Дуглас МакКвисшн и Дон МакКой. А уже после этого был представлен совместный проект доставки марсианского грунта.

Проект этот был подготовлен международной рабочей группой iMARS (International Mars Architecture for the Return of Samples – Международная марсианская ар-

хитектура для доставки образцов), учрежденной в середине 2006 г. Международной научной группой по исследованиям Марса. Исследования проводились в период с сентября 2007 г. по май 2008 г.; в них участвовали представители Австралии, Бельгии, Британии, Италии, Канады, США, Франции, Швейцарии, Швеции и Японии под руководством американца Дэвида Бити (David Beaty), англичанки Моники Грейди (Monica Grady) и француза Дени Мура (Denis J.P. Moura).

Ни американское NASA, ни Европейское космическое агентство пока не взяли на себя обязательств по его осуществлению. Однако пока это и не нужно, так как даже если работы по проекту начнутся в 2011 г., он может быть выполнен в срок.

Проект предусматривает запуск в мае 2018 г. американским носителем Atlas V (551) межпланетного комплекса, обеспечивающего посадку на Марс, забор образцов и доставку их на орбиту спутника Марса. Посадка на Марс предполагается в полосе между 30° с.ш. и 30° ю.ш. Предусматриваются две независимые системы отбора образцов: одна на базе стационарного посадочного аппарата для взятия гарантированного комплекта образцов и вторая на базе марсохода, способного дойти до границы эллипса рассеяния расчетной точки посадки, выполнить поиск и отбор проб на маршруте длиной до 2.5 км и вернуться к исходной точке. В частности, этот марсоход должен иметь возможность забрать образцы у доставленного на Марс ранее аппарата MSL, если задача сбора будет включена в программу последнего и успешно выполнена.

В итоге примерно 500 г образцов марсианской породы, реголита и атмосферы планеты предстоит загрузить в капсулу, которая будет доставлена на орбиту наклонением 45° и высотой 500 км с помощью марсианской взлетной ракеты MAV (Mars Ascent Vehicle). Там ее подберет европейский межпланетный комплекс, запущенный в августе 2019 г. носителем Ariane 5 ECA и выведенный на орбиту вокруг Марса с использованием аэродинамического торможения. В его задачи входит поиск и захват капсулы, возвращение от Марса к Земле и доставка груза на ее поверхность в спускаемом аппарате.

Суммарная стоимость этого международного проекта оценивается в 4.5–8.0 млрд \$.

Схема полета (см. рисунок) и распределение обязанностей сторон мало отличается от сценария доставки грунта, который прорабатывался в той же кооперации в 1998–2000 гг. и предусматривал запуски в 2003 и 2005 гг. (НК № 12, 1999)*. Причина сходства – в желании использовать в основном существующие средства выведения и технологии; в частности, опора на имеющиеся тяжелые РН предопределяет двухступенчатую схему со стартовыми массами двух комплексов 4300 кг и 3500–4000 кг. Запуски могут быть проведены в одно и то же или в два соседних астрономических окна, причем в любом порядке, но по баллистическим соображениям предпочтителен 2018 год. (В базовом сценарии, описанном выше, из-за недостаточной грузоподъемности носителя

* Этот предыдущий проект был отменен из-за гибели обеих АМС, направленных США к Марсу в астрономическое окно 1998–1999 гг.

для европейского комплекса предусмотрен гравитационный маневр у Земли, и пуск запланирован на год раньше второго «окна».) Возвращение контейнера с грунтом, в зависимости от реальных дат старта, возможно в середине 2023 или 2025 г.

А что же Россия?

Уже много лет назад отечественная космическая наука и промышленность поставили перед собой задачу доставки грунта со спутника Марса Фобоса. С тех пор развалился Советский Союз, страна пережила тяжелый экономический кризис, проявившийся помимо всего прочего в потере квалифицированных кадров, был утрачен опыт и потеряны средства управления в дальнем космосе. Тем не менее проект «Фобос-Грунт» внесли в Федеральную космическую программу, на него стали выделять серьезные средства. Работа сдвинулась с мертвой точки.

Но... В очередной раз возникли проблемы, на сей раз уже не с финансированием. В марте 2007 г., за два с половиной года до старта, было подписано соглашение о доставке к Марсу на борту «Фобос-Грунта» китайского субспутника «Инхо-1» («Светлячок»). Было ли это чисто политическое решение или вынужденная мера из-за отставания в изготовлении отечественной научной аппаратуры, не столь уж важно. Чтобы заместить «китайца», потребовалось серьезно перепроектировать служебный борт КА «Фобос-Грунт». А это время! Кроме того, масса КА возросла настолько, что его пуск пришлось переносить с «Союза» на «Зенит».

Сегодня до расчетного срока запуска – октябрь 2009 г. – остается 15 месяцев. По общепринятым в мире нормам, к настоящему моменту уже должны быть готовы все научные приборы, должна завершаться сборка летного КА, должна вовсю идти на наземном аналоге отработка бортовых программ. Вот-вот готовый аппарат надо отправлять на все виды электрических, термовакuumных, вибрационных испытаний – а затем пускать. Эта последовательность отработана на десятках научных КА и, за редчайшими исключениями, гарантирует их успешную работу.

К сожалению, мы в такие «спокойные» сроки не вписываемся. По последним дан-

ым, окончание сборки летного аппарата «Фобос-Грунт» планируется на январь 2009 г., установка научной аппаратуры – на февраль, а отправка готового КА на Байконур – на август. Сроки сверхсжатые, но в России всегда умели работать «через не могу»...

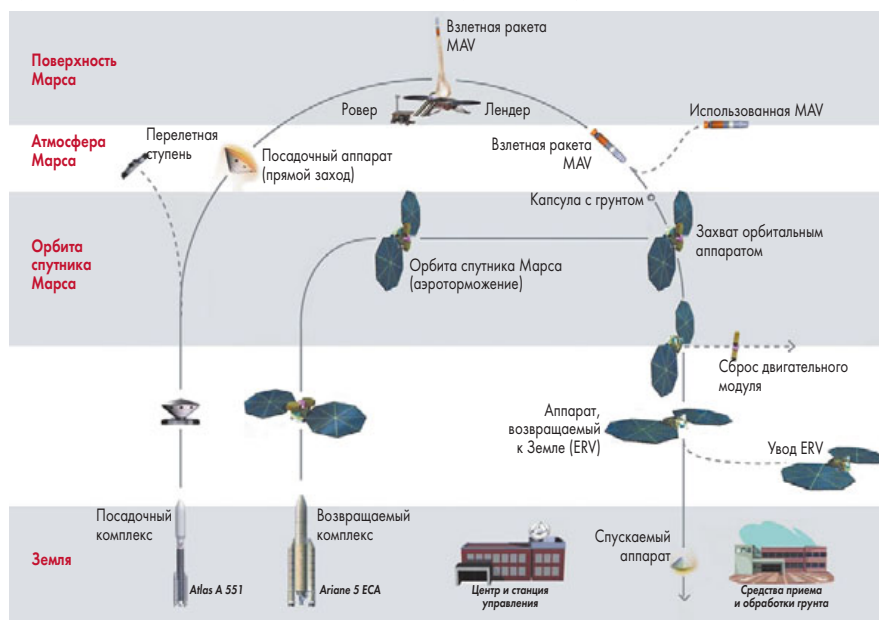
24 июня 2008 г. после долгих дискуссий Роскосмос и ЕКА подписывают соглашение о сотрудничестве в рамках осуществления миссий «Фобос-Грунт» и ExoMars. Мы получаем возможность использовать наземные станции ЕКА для обеспечения полета станции. Европа получает ретранслятор на борту «Фобос-Грунта» для передачи данных с КА ExoMars. Для этого, по сообщению Роскосмоса, необходимо «усовершенствование» системы связи российского КА. Фактически же речь идет о продлении ресурса радиоконтакта и некоторых других служебных систем «Фобос-Грунта» с трех лет в штатном варианте программы (2009–2012) до шести (2009–2015). До запуска, напомним, 15 месяцев!

Так что же происходит? Почему Россия не участвует в зарубежных работах ни по пилотируемой лунной программе (хотя и заявляла о намерении создать корабль, пригодный для полета на Луну), ни по доставке марсианского грунта (при том что ранее анонсировала проект «Марс-Грунт»), ни по лунной геофизической сети?

Видимо, потому, что западные партнеры в нас не уверены. Они видят, что мы идем на очень серьезные изменения нашего межпланетного проекта чуть ли не перед самым стартом, и полагают, что времени на то, чтобы отработать аппарат до необходимой степени надежности, просто не остается. Для них это означает, что перенос пуска КА «Фобос-Грунт» на следующее астрономическое окно 2011 г. неизбежен.

Для ЕКА, для успеха ретрансляции с КА ExoMars, этот перенос, наверно, даже к лучшему, но важен принцип. Если уж «плывут» сроки по первой АМС в новой российской программе, то стоит ли рисковать, задействуя Россию в других международных проектах? Вот и пытаются наши западные «партнеры» обойтись без нас...

Хотелось бы верить, что мы докажем обратное, как уже было с МКС.



П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

8 июля 2008 г. в Праге генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн (Jean-Jacques Dordain) и премьер-министр Чешской Республики Мирек Тополанек (Mirek Topolánek) подписали соглашение о присоединении Чехии к Конвенции Европейского космического агентства. После ратификации соглашения, которая ожидается еще до конца года, Чешская Республика первой из бывших социалистических стран станет полноправным членом ЕКА.

В сообщении о вступлении Чехии в ЕКА отмечены давние традиции этой страны в области освоения космоса и подчеркнута, что гражданин Чехословакии Владимир Ремек в 1978 г. стал первым европейским астронавтом (!). Добавим, что почти одновременно на орбите появился и первый восточноевропейский спутник, и им стал запущенный 24 октября 1978 г. вместе с «Интеркосмосом-18» чехословацкий Magion.

Прием в ЕКА бывшей соотраны оказался долгим и непростым делом. Еще в 1996 г. Чешская Республика подписала с ЕКА соглашение о сотрудничестве и выразила желание более серьезно участвовать в работе агентства. В марте 2001 г. Совет ЕКА учредил статус сотрудничающей страны; он предназначался для стран – членов Европейского Союза, выразивших намерение вступить в ЕКА. В ноябре 2003 г. ЕКА и Чехия подписали соглашение о предоставлении этого статуса, которое вступило в силу год спустя с подписанием так называемого Плана для европейских сотрудничающих государств (PECS – Plan for European Cooperating States). За первые четыре года финансовый вклад Чехии составил 12 млн евро, из которых на проекты ЕКА в области космической



Чехия вступает в ЕКА



науки пошло 50%, на космическую технику – 25%, на наблюдение Земли из космоса – 22% и на навигацию – 3%.

Помимо Чехии, в состав агентства входят 17 стран. Бельгия, Британия, Дания, Испания, Италия, Нидерланды, Франция, ФРГ, Швейцария и Швеция подписали Конвенцию об образовании ЕКА 30 мая 1975 г. Ирландия присоединилась к ЕКА 31 декабря 1975 г. Австрия и Норвегия стали ассоциированными членами ЕКА в 1979 и 1981 гг. соответственно и полноправными членами агентства с 1 января 1987 г. Финляндия присоединилась к ЕКА с 1 января 1995 г., Португалия – с 1 января 2000 г., Греция – с 16 марта и Люксембург – с 30 июня 2005 г.

В Восточной Европе статус сотрудничающего государства имеют Венгрия (подписала план PECS 5 ноября 2003 г.), Румыния (16 февраля 2007 г.) и Польша (28 апреля 2008 г.). Эстония подписала соглашение о сотрудничестве с ЕКА 20 июня 2007 г., а Словения – 9 июня 2008 г.

Из неевропейских стран Канада участвует в некоторых программах ЕКА на основании заключенного в 1978 г. и многократно продлявшегося соглашения о сотрудничестве. Аргентина подписала соглашение о сотрудничестве с ЕКА 11 марта 2002 г.; 20 мая 2008 г. оно было продлено еще на пять лет.

По материалам ЕКА

Космический бюджет РФ увеличен

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

22 июля Президент Российской Федерации Д. А. Медведев подписал федеральный закон №122-ФЗ, в соответствии с которым скорректированы параметры бюджета страны на 2008 г. (НК №9, 2007). Это уже вторая коррекция бюджета – первая была проведена федеральным законом №19-ФЗ от 3 марта 2008 г.

В результате двух корректировок суммарное финансирование трех гражданских космических программ («Федеральная космическая программа», «Глобальная навигационная система» и «Развитие российских космодромов») вместе взятых увеличено на 6361.0 млн руб, а бюджет Федерального космического агентства стал больше на 6366.4 млн руб и достиг 43410.0 млн руб, что соответствует 1870 млн \$ по текущему курсу ЦБ РФ.

Информация об изменении финансирования космических программ приведена в

таблице. Весь прирост финансирования по мартовскому закону направлен на финансирование НИОКР по ФКП. Из суммы, дополнительно выделенной на систему ГЛОНАСС в июле, 3483.5 млн руб предназначено для закупок серийной техники, организации запусков и управления полетом, а 1016.5 млн руб – на НИОКР. Все эти суммы выделяются Роскосмосу.

Кроме того, из утвержденной ранее общей суммы бюджетных инвестиций выделены как взнос государства в уставной фонд ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва – 70.1 млн руб, ОАО «Российский институт радионавигации и времени» – 24.0 млн, ОАО «Завод «Навигатор»» – 65.0 млн и ОАО «Московское конструкторское бюро «Компас»» – 51.0 млн руб.

Добавка в 200 млн руб на ФКП будет направлена на бюджетные инвестиции (161.6 млн) и на взносы государства в уставные фонды ОАО «КБ химваوماتики» (35.0 млн) и ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва (еще 3.4 млн руб).

Бюджет-2008	ФКП 2006–2015	ГЛОНАСС 2002–2011	РПК 2006–2015	Всего
Первоначальный, тыс руб	28 613 789.0	10 275 200.0	4 414 300.0	43 303 289.0
Закон от 03.03.08 №19-ФЗ	+1 661 000.0	нет	нет	+1 661 000.0
Закон от 22.07.08 №122-ФЗ	+200 000.0	+4 500 000.0	нет	+4 700 000.0
Текущий	30 474 789.0	14 775 200.0	4 414 300.0	49 664 289.0

Ян Ливэй – генерал-майор

Первому китайскому космонавту Ян Ливэй присвоено очередное воинское звание «генерал-майор». Генеральские погоны 43-летнему космонавту вручил 22 июля комиссар Главного управления вооружений и военной техники НОАК генерал-полковник Чи Ваньчунь.



Ян Ливэй был зачислен в отряд космонавтов КНР в январе 1998 г. В июле 2003 г. он закончил подготовку и получил квалификацию «космонавт 3-го класса», а 15–16 октября 2003 г. совершил космический полет на корабле «Шэньчжоу-5». Последние несколько лет Ян Ливэй работает заместителем директора Китайского центра по подготовке космонавтов. – И.И.





Молодежный космоцентр в Новочеркасске

Здесь сказку сделали былью

**В. Е. Шукшунув* специально
для «Новостей космонавтики»**

Центр тренажеростроения и подготовки персонала (ЦТиПП) и его Донской филиал (ДФЦТ), расположенный в г. Новочеркасске Ростовской области, на протяжении более 30 лет ведут разработку, создание и внедрение космических тренажеров, тренажерных комплексов и систем для подготовки экипажей космонавтов в РГНИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина.

За это время коллективом созданы и внедрены четыре тренажерных комплекса, в состав которых входят более 20 специализированных и комплексных тренажеров для подготовки экипажей к космическим полетам по программам ДОС «Салют», ОК «Мир», «Буран» и МКС.

Достижения коллектива ЦТиПП в области создания тренажерных комплексов, комплексных и специализированных тренажеров для подготовки космонавтов дважды отмечены Государственными премиями: в 1987 г. – Госпремией СССР, 2005 г. – Госпремией РФ в области науки и техники.

В последние три года ЦТиПП в своей научно-конструкторской деятельности все большее внимание уделяет образованию и воспитанию школьников и студентов, вовлечению их в инновационную деятельность, приобщению к высоким космическим технологиям, использованию в учебном процессе виртуальных технологий.

Специалисты и руководство Центра прекрасно понимают, что нужно не сетовать на молодежь, не возмущаться, а активно действовать. Подобно тому, как общество, стремясь защитить себя от ненужной болезни, рекламирует и проводит массовую вакцинацию от гриппа, так сейчас надо пропагандировать и организовывать «прививки» от социальных недугов. Иначе говоря, если мы хотим, чтобы российские школьники мечтали освоить достойную профессию, например в области космонавтики или авиации, то надо стараться с детства увлечь их миром научного творчества, демонстрировать ценности этого мира, давать шанс познакомиться с ним, окунуться в него. И возможности для этого в стране есть, причем весьма увлекательные.

ЦТиПП – единственная в России организация, которая владеет новой технологией изготовления рабочих мест космонавтов в тренажерах (аналогов транспортного космического корабля, модулей МКС) на основе модульных каркасных конструкций, а также технологией создания бортового оборудования в тренажерном исполнении, что в несколько раз снижает их стоимость и сроки

изготовления. Центр первым предложил и создал в 1995–2000 гг. средства подготовки космонавтов в РГНИИ ЦПК им. Ю. А. Гагарина на основе технологии виртуальной реальности.

Данные технологии могут использоваться и при создании модульных тренажерных комплексов и тренажеров для оснащения молодежных космических центров, школ молодого космонавта, школ космического резерва, авиакосмических музеев и планетариев. До настоящего времени ни один из этих центров и ни одна из школ не имеют тренажерных комплексов и тренажеров, на которых школьники и студенты могли бы поработать. Это, естественно, снижает эффективность работы таких центров и школ, поскольку они не имеют возможности предоставить учащимся реальные или виртуальные тренажеры для совершения «полета» – самостоятельно или с помощью обучающего (инструктора). Это мог бы быть, например, «полет» к МКС на космическом корабле «Союз ТМА», «работа» в российском или американском сегменте МКС. Отсутствие тренажеров исключает из образовательных программ таких школ и центров развлекательную составляющую образовательного-познавательного процесса. А между тем это механизм исключительно важной мотивации обучения молодых людей, например, в школе космического резерва.

Типовой тренажерный комплекс, специально созданный ЦТиПП для оснащения космоцентров и школ авиакосмического профиля, включает в себя: цифровой планетарий; комплекс физических (реальных) космических и авиационных тренажеров; комплекс виртуальных космических тренажеров; видеоаудиокомплекс; стереокомплекс; программный комплекс; пульты контроля и управления тренировками; технологические стойки; образовательные программы.

Благодаря модульности построения тренажерного комплекса, он может поставляться заказчику в самой разной комплектации.

В 2005 г. ЦТиПП создал в г. Новочеркасске Космоцентр «Астрон» имени космонавта Г. С. Шонина на базе Донского филиала, оснастив его тренажерным комплексом. За три года этот Космоцентр посетили около 5000 школьников и студентов, учителей школ, преподавателей вузов и колледжей.

Все они проявили исключительный интерес, тягу к освоению высоких космических технологий, огромное желание самостоятельно управлять аналогами транспортного космического корабля «Союз ТМА» и МКС. Диву даешься, как быстро школьники – что мальчишки, что девчонки – осваивают сложнейшую космическую технику. У них нет перед ней никакого страха, а уж если им удается успешно провести «стыковку» космического корабля с МКС (на тренажерах, естественно), то эмоции плещут через край! Вот когда загорается в человеке его «звезда», вот где маститым исследователям надо вербовать юных себе в соратники!

Высокую оценку Космоцентру «Астрон» имени космонавта Г. С. Шонина дали не только школьники и педагоги, но и космонавты.

Возможности тренажерного комплекса очень большие: он позволяет молодым людям (и взрослым) осуществить на Земле «космический полет» – от «старта» до «приземления» спускаемого аппарата космического корабля «Союз ТМА», «поработать» на виртуальной МКС.

Деятельность Космоцентра «Астрон» направлена на выполнение следующих задач:

- ❖ организация обучения школьников, включая демонстрацию проявления законов физики и механики в космосе;
 - ❖ получение дополнительных знаний по астроориентации;
 - ❖ решение экологических проблем;
 - ❖ приобщение молодежи к высоким информационным технологиям;
 - ❖ проведение тренировок на специализированном тренажере сближения и стыковки транспортного космического корабля «Союз-ТМА», виртуальном тренажере МКС, тренажере поисково-спасательного вертолета;
 - ❖ популяризация достижения отечественной и международной космонавтики;
 - ❖ воспитание патриотизма;
 - ❖ организация содержательного досуга.
- Для реализации образовательного-познавательных и развлекательных программ в

▼ Экранный комплекс виртуальной Международной космической станции



* Генеральный директор ООО «Центр тренажеростроения и подготовки персонала», лауреат Государственной премии РФ, заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор технических наук, профессор.



▲ Юные космонавты работают в тренажере «Союз ТМА»

Космоцентры «Астрон» используются реальные и виртуальные тренажеры, которые в сочетании дают исключительный высокий образовательный эффект. Посетив Космоцентр «Астрон», школьники и студенты могут ознакомиться с историей освоения космоса, создания транспортных космических кораблей и станций, космическими программами, оценить вклад отечественных космонавтов, создателей ракетно-космической техники, ученых в развитие мировой космонавтики. Особенность образовательно-познавательных и развлекательных программ, реализуемых в Космоцентре «Астрон», заключается в их интерактивности, включенности в активное действие каждого участника.

Достоинством тренажеров, входящих в состав типового тренажерного комплекса для оснащения космоцентров, школ космического резерва, школ молодого космонавта, планетариев и авиакосмических музеев, является их мобильность, модульность конструкции, что обеспечивает быструю сборку и разборку, не требует специальных средств транспортировки, погрузки и разгрузки, а также длительного времени для пуска-наладочных работ и ввода в эксплуатацию в помещениях заказчика. Особым их достоинством является существенно более низкая стоимость (в разы), чем стоимость «профессиональных» космических тренажеров в РГНИИ ЦПК им. Ю. А. Гагарина.

Предлагаются два варианта применения типового модульного тренажерного комплекса или отдельных его тренажеров:

① для оснащения постоянно действующих школ молодого космонавта, школ космического резерва, молодежных космоцентров, планетариев, музеев;

② для временного использования мобильного комплекса по заявкам городов и районных центров (режим проката или режим работы цирка «Шапито») на один, два или три месяца.

Например, муниципальное образовательное учреждение «Нижегородский планетарий» заказало ЦТиПП разработку, создание и сдачу «под ключ», включая обучение обслуживающего персонала и проведение ряда тренировок школьных «экипажей космонавтов», специализированного тренажера сближения и стыковки транспортного космического корабля «Союз ТМА» с космической станцией для обучения школьников в этом

прекрасном планетарии. В день открытия планетария 21 декабря 2007 г. космический тренажер подвергся активной «осаде» школьников – всем хотелось посидеть на рабочих местах (в ложементх) космонавтов в спускаемом аппарате «Союза ТМА», «покрутить» космическим кораблем и, самое главное, суметь состыковаться с Международной космической станцией. Успех сопутствовал экипажу «космонавтов»-школьников, который на отлично выполнил программу «космического полета», состыковался с МКС и благополучно вернулся на Землю.

В сентябре текущего года ЦТиПП согласно контракту поставит созданный им внушительный тренажерный комплекс Мемориальному музею космонавтики (г. Москва). Комплекс включает в себя: тренажер сближения и стыковки транспортного космического корабля «Союз ТМА»; тренажер поисково-спасательного вертолета; тренажер виртуальной МКС, стереокомплекс; систему обезвешивания для имитации работы космонавта в безопасном пространстве – в открытом космосе.

Музей в настоящее время основательно реконструируется, обновляются его экспонаты. В том зале, где будут размещены действующие космические тренажеры, молодые люди (да и взрослые) смогут виртуально полетать, выйти в открытый космос, выполнить на поверхности МКС ремонтные работы и вернуться на Землю. Среди них наверняка будут будущие космонавты, ученые и конструкторы ракетно-космической техники.



▲ Школьники в космоцентре изучают Российский сегмент МКС с помощью стереокомплекса

Очевидно, что современные космоцентры только в том случае будут притягивать к себе молодежь, вытаскивать ее с улиц и из залов игровых автоматов, если будут предлагать уникальные образовательно-познавательные и развлекательные программы, если будут оснащены тренажерными комплексами, которые позволяют реализовать инновационные наукоемкие образовательные технологии, дадут возможность школьнику прикоснуться к миру, более интересному и увлекательному, чем компьютерные игры с убийствами, стрельбой, мордобоем.

Оборудование и образовательные технологии космоцентров должны быть самыми современными, должны мотивировать напряженную работу мозга, которая заставит радостно биться сердце, переполнит добрыми чувствами и эмоциями душу молодого че-

ловека, молодой девушки. Именно такое увлечение способно брать в плен своей уникальностью, отрывать от примитивных игр, которые отупляют человека, затормаживают его творческое развитие.

Космоцентры должны стать центрами формирования национального инновационного менталитета у молодежи, центрами приобщения ее к инновационной культуре, инновационным технологиям и технике.

Создание молодежных образовательно-познавательных и развлекательных космоцентров в крупных городах России и оснащение их тренажерными комплексами, о которых речь шла выше, – это одна из эффективнейших форм инвестирования в человеческий капитал, творческое развитие личности молодых людей.

С целью тиражирования тренажерных комплексов для оснащения космоцентров Центр тренажеростроения и подготовки персонала и его Донской филиал в г. Новочеркасске разработали следующую документацию:

- ◆ типовой проект тренажерного комплекса для оснащения космоцентров;
- ◆ технико-коммерческое предложение по созданию типового тренажерного комплекса;
- ◆ технико-экономическое обоснование и расчет времени окупаемости затрат на создание типового тренажерного комплекса;
- ◆ пакет рабочей конструкторской и учебно-методической документации.

ЦТиПП имеет все необходимое – специалистов, материально-техническую базу, опыт создания космических тренажеров и тренажерных комплексов для космоцентров, планетариев и музеев – для того, чтобы собственными силами в срок до одного года создавать космоцентры и сдавать их заказчику «под ключ».

Свои пожелания и рекомендации направляйте по адресу:

119991, ГСП-1, г. Москва,
Ленинский просп., 6.
ООО «Центр тренажеростроения
и подготовки персонала»

Контактные телефоны:
(495) 237-7386 (факс), (495) 236-9795;
asrdc@tpark.ru, mikebugrov@gmail.com

▼ Тренажер сближения и стыковки «Союза ТМА»



Молодежный космический лагерь – 2008

Этим летом в Звёздном городке было замечено необычно большое число школьников, с которыми занимались инструкторы по подготовке космонавтов. Ребята ходили группами, с папочками в руках. Серьезно осматривали тренажеры, наблюдали за подготовкой космонавтов. Вместе с ними часто можно было видеть летчика-космонавта **А. И. Лазуткина**. Как оказалось, он был одним из организаторов такой подготовки школьников. Наш корреспондент **И. Извеков** попросил известного космонавта ответить на ряд вопросов.

– Александр Иванович, расскажите, пожалуйста, что происходит в Звёздном?

– Это космический лагерь. Нового тут ничего нет: раньше, в советское время, подобную работу проводили регулярно. Несколько лет назад здесь же, в Звёздном городке, был организован молодежный космический лагерь. Ребятам, увлекающимся космонавтикой, в нашей стране много. Надо поддерживать этот интерес, расширять их познания в этой области. Вот этим мы и занимаемся.

– Вы не один?

– Нет, в проведении очередного космического лагеря принимали участие сотрудники ЦПК, Центр космического сотрудничества «Андромеда», организаторы всероссийского конкурса «Звездная эстафета». Одному сделать такую работу было бы очень трудно.

– Вы уже несколько лет этим занимаетесь? Хотите добиться, чтобы космическое образование молодежи стало традицией?

– Да, конечно, но надо еще очень постараться, чтобы такая традиция появилась. В этой работе у меня есть свой интерес. В моей программе «Космическая одиссея» подобный лагерь предусмотрен. Правда, там лагерь должен проводиться для уже подготовленных ребят, знающих космонавтику и увлекающихся ею. А здесь, в этом лагере, принимали участие совсем «новенькие» ребята. Моя рука их до того не касалась.

– Государственные чиновники оказывают какую-либо поддержку?

– Конечно. Надо сказать, что с этого все и началось. В марте этого года произошла моя встреча с первым заместителем мэра Москвы Людмилой Ивановной Швецевой. Она узнала о нашей работе со школьниками и предложила рассмотреть возможность проведения летней космической смены. Предложение понравилось. Центр подготовки космонавтов и Центр космического сотрудничества «Андромеда» разработали программу лагеря. Все было организовано и прошло успешно.

– Расскажите немного о программе лагеря.

– Было три смены продолжительностью 10 дней каждая. За этот короткий период проводились теоретические занятия по истории космонавтики, астронавигации, конструкции космических кораблей. Теория сменялась практикой. Ребята осмотрели тренажеры ЦПК. Практически все школьники попробовали ручное управление космическим кораблем «Союз», ознакомились с конструкцией орбитальной станции «Мир». Практические занятия проходили непосредственно в базовом блоке станции. Программа предусматривала и посещение научно-производственного предприятия «Звезда». Ребятам рассказали, как создавались средства спасения, показали скафандры «Орлан» и «Кревет», шлюзовую камеру корабля «Восход-2». Индивидуальное средство перемещения космонавта в открытом космосе ребята тщательно осмотрели, изучили и даже опробовали. Особый интерес вызвала дегустация космической пищи. Теперь школьники знают, что едят космонавты, как готовят себе обед. Самое главное – они знают вкус этой космической пищи.

Целый день был отдан под астрономию. Одно занятие прошло в планетарии ЦПК. Затем были лекции по древней и современной астрономии, круглый стол по астрономическим вопросам и практические занятия по изучению Солнца. Ребята провели наблюдения нашего светила.

Участники лагеря побывали и в Центре управления полетами, посетили Ракетно-космическую корпорацию «Энергия».



«Для меня этот лагерь стал родным домом. Это огромный шаг к моей мечте – стать космонавтом! Я встретился с космонавтами, с которыми виделся ранее. Это необычно интересные люди! С ними можно разговаривать вечно! Каждый – это история России и даже мира... Попасть сюда – огромная удача! И те люди, которые придумали все это, – это люди, которые умеют делать детей счастливыми!»

Илья Овчинников

Интересная особенность программы – посещение семей космонавтов. В неформальной обстановке, за чашечкой чая с пирогом или тортом ребята беседовали с летчиками-космонавтами Вячеславом Зудовым и Владимиром Титовым. Побывали в гостеприимной семье казахстанского космонавта-испытателя Мухтара Аймаханова. Тепло их встретили и в доме летчика-космонавта Александра Волкова. Как известно, его сын Сергей в настоящее время несет космическую вахту на борту МКС.

– Откуда были школьники?

– Это московские школьники. В первой смене были ребята из Московского городского Дворца детского (юношеского) творчества, расположенного на Воробьевых горах. Они занимаются в клубе юных летчиков и космонавтов. На вторую смену приехали ребята из Северного административного округа.

В третьей смене также были московские школьники, участники всероссийского кон-



Я получила огромное удовольствие от общения с американцами М. Финком и Р. Гэрриотом: у меня получился с ними замечательный диалог на английском языке. Вообще, я хочу сказать, что не каждому выпадает общение с действительно великими людьми, оставившими свой след в истории. Я могу еще очень много писать о своем путешествии в сказочный Звёздный городок, так как меня переполняют впечатления...

Юлия Земскова

курса «Звездная эстафета». Всего за три смены в лагере побывало 60 человек.

– Программа насыщенная и интересная. Но это с точки зрения взрослого человека. А понравилась ли эта программа школьникам?

– Я в каждой смене задавал ребятам этот вопрос. Ответ был один: понравилось все. Рассчитывал, что пожалуются на утомительность лекций. Действительно, это и взрослым по жизни не всегда нравится. Некоторые лекции были трудны для восприятия ребят, особенно тех, кто приехал отдыхать от школы. Но таких жалоб не прозвучало.

Кстати, не все участники были яркими поклонниками космонавтики. Этот факт поначалу огорчил нас. Но вы бы видели, как ребята преобразались в сторонников космонавтики! Как в их глазах загорался огонек интереса! Ребята становились совершенно другими. Наверное, поэтому им и понравилась теория.

Думаю, все прошло хорошо. Главное, ребята уезжали домой с сожалением, что смена закончилась.



«Много времени занимала образовательная программа. Если бы такими были уроки в школе! Удивительные экскурсии и яркие фильмы о космонавтах запоминаются великолепно. Я не узнала бы столько нового о космонавтике и за целый год учебы по книгам».

Даша Николаева



Собрание акционеров РКК «Энергия»

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

28 июня 2008 г. состоялось годовое общее собрание акционеров ОАО «РКК «Энергия» имени С. П. Королева», созданное в установленном порядке по решению Совета директоров корпорации. Всего в собрании участвовали 2899 акционеров предприятия, владеющих в совокупности 971638 акциями, что составило 86,47% от общего количества голосующих акций акционерного общества.

В повестку дня собрания акционеров были включены 13 вопросов, среди которых обязательные к ежегодному рассмотрению вопросы финансово-экономической деятельности корпорации, а также другие, отнесенные к его компетенции федеральным законом «Об акционерных обществах».

С докладами о результатах деятельности РКК «Энергия» в 2007 г. выступили президент и генеральный конструктор корпорации В. А. Лопота, главный бухгалтер В. В. Мацкайло, вице-президент РКК «Энергия» А. Г. Пызин. В результате голосования собрание утвердило отчет по итогам деятельности РКК «Энергия» за 2007 г. и годовую бухгалтерскую отчетность. Аудитором корпорации утверждено ООО «Космос-Аудит». Собрание избрало Ревизионную комиссию корпорации и утвердило Устав ОАО «РКК «Энергия» в новой редакции.

Акционеры избрали Совет директоров корпорации в следующем составе:

Аношкин Александр Васильевич – помощник руководителя Администрации Президента РФ;

Гавриленко Анатолий Григорьевич – председатель наблюдательного Совета группы компаний «АЛОР»;

Давыдов Виталий Анатольевич – статс-секретарь – заместитель руководителя Федерального космического агентства;

Зеленчиков Николай Иванович – первый вице-президент, первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия»;

Краснов Алексей Борисович – начальник управления Федерального космического агентства;

Лопота Виталий Александрович – президент, генеральный конструктор РКК «Энергия»;

Ляхин Александр Викторович – начальник управления Министерства обороны РФ;

Муравьев Андрей Анатольевич – президент ОАО «Холдинговая компания «Сибирский цемент»»;

Муравьев Никита Михайлович – заместитель начальника управления Росимущества;

Панкратов Андрей Анатольевич – начальник управления Федерального космического агентства;

Стрекалов Александр Фёдорович – первый вице-президент корпорации, генеральный директор ЗАО «Завод экспериментального машиностроения» РКК «Энергия».

Таким образом, из состава Совета директоров РКК «Энергия», избранного на предыдущем общем собрании акционеров 14 июля 2007 г., вышли: С. А. Бушмакин (вице-президент Негосударственного пенсионного фонда «Газфонд»), Н. Ф. Моисеев (директор департамента оборонной промышленности и высоких технологий Правительства РФ), В. А. Субботин (заместитель директора департамента Минэкономразвития РФ).

Вместо них в Совет директоров корпорации вошли А. Б. Краснов, В. А. Лопота и А. А. Муравьев.

По сообщению РКК «Энергия»

2011 год – Год российской космонавтики

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

31 июля 2008 г. Президент РФ Дмитрий Медведев посетил мемориальный комплекс имени Юрия Гагарина в городе Гагарине. По прибытии в музей глава государства возложил венок к памятнику первому космонавту мира. Он осмотрел экспозицию музея, где представлены личные вещи Гагарина, труба, на которой он играл, а также тренировочный скафандр и множество фотографий.

Заведующая музеем племянница Гагарина Тамара Филатова подробно рассказала о детстве и юности Юрия Алексеевича. В завершение Д. А. Медведев расписался в книге почетных гостей и по просьбе Т. Д. Филатовой оставил автограф для ее внуков.

«Чувствуется атмосфера, для музея это очень важная вещь, здесь все пронизано воспоминаниями», – сказал Медведев. По завершении экскурсии руководитель музея пожаловалась, что экспозиция большая, но недостаточно места для ее размещения.

«50-летие с момента полета [Гагарина в космос] – это повод, чтобы такой музей организовать», – отметил Медведев, имея в виду создание нового музейного центра. Он отметил, что не надо стесняться наших героев. «Гагарин – герой номер один для нашей страны. У нас не так много людей, которые были бы примерами и героями. Гагарин находится вне политики», – сказал президент. Он пообещал по достоинству отметить 50-летие полета первого космонавта.

В этот же день Президент РФ Д. Медведев подписал указ № 1157 «О праздновании 50-летия полета в космос Ю. А. Гагарина».



Фото пресс-службы президента РФ

В связи с исполняющимся в 2011 году 50-летием полета в космос Ю. А. Гагарина постановляю:

1. Принять предложение Правительства Российской Федерации о праздновании в 2011 году 50-летия полета в космос Ю. А. Гагарина.

2. Объявить 2011 год в Российской Федерации Годом российской космонавтики.

3. Правительству Российской Федерации в 6-месячный срок:

– образовать организационный комитет по подготовке и проведению празднования 50-летия полета в космос Ю. А. Гагарина и утвердить его состав;

– обеспечить разработку и утверждение плана основных мероприятий по подготовке и проведению празднования 50-летия полета в космос Ю. А. Гагарина.

4. Рекомендовать органам государственной власти субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления муниципальных образований принять участие в подготовке и проведении празднования 50-летия полета в космос Ю. А. Гагарина.

Новые книги

В июле издательство «Машиностроение» выпустило в свет новую книгу летчика-космонавта СССР, дважды Героя Советского Союза генерал-полковника В. А. Шаталова «Космические будни». Известный космонавт, совершивший три космических полета и затем долгие годы руководивший подготовкой космонавтов, делится воспоминаниями о начале пилотируемой космонавтики, взаимодействии космической отрасли и Военно-воздушных сил, о первом сотрудничестве с американцами по программе ЭПАС. Большой интерес вызывает глава 6, где рассказывается о советских программах освоения Луны и многооразовых авиационно-космических системах.

Читая книгу, невольно обращаешь внимание на некоторую тенденциозность в изложении исторических фактов, тем не менее она читается с огромным интересом, и подготовленный читатель найдет для себя много нового, а молодежь узнает, в частности, о системе руководства и организации космической отрасли в Советском Союзе.

Тираж книги всего 1000 экз.

Постоянные читатели журнала могут приобрести книгу в редакции НК.

Кроме того, в редакции появился двухтомник Ярослава Голованова «Королёв. Факты и мифы», выпущенный в прошлом году Фондом содействия авиации «Русские витязи». Эта книга – итог всей жизни известного космического журналиста – наиболее полно отражает весь жизненный путь некогда совершенно секретного конструктора Сергея Павловича Королёва. Многочисленные свидетельства близких, соратников, не публиковавшиеся ранее документы, фотографии придают изданию уникальность, а тираж 1000 экз. делает его библиографической редкостью.

В качестве видеоприложения можно приобрести лицензионный DVD-диск с двумя фильмами «Сергей Королёв – Вернер фон Браун: дуэль титанов» и «Совет главных конструкторов». – И. И.

В июне этого года стало известно, что очередным космическим туристом может стать Сергей Брин, один из основателей компании Google (НК №8, 2008). Руководство этой компании проявляет неподдельный интерес к космонавтике. Специально для пользователей Интернета здесь разработаны оригинальные программы Google Earth, Google Moon, Google Mars и Google Sky, с помощью которых можно в деталях изучить улицы любого крупного города Земли, разглядеть поверхность Луны и Марса, полюбоваться звездным небом и т.д. Но в компании решили не останавливаться на достигнутом и поставили перед собой новые волнующие рубежи...

13 сентября 2007 г. Google объявила о новом амбициозном проекте под названием Google Lunar X-Prize, цель которого – проведение международного конкурса по созданию и отправке на Луну первого частного мобильного робота. Мы кратко упоминали об этом событии (НК №12, 2007), но время идет вперед, и стоит рассказать о нем подробнее.

«Организаторы конкурса Google Lunar X-Prize призывают предпринимателей, инженеров и изобретателей всех стран вернуться на лунную поверхность и изучить эту среду на благо всего человечества, – заявил Питер Диамандис (Peter Diamandis), председатель и главный исполнительный директор фонда X-Prize. – Мы уверены, что команды со всего мира внесут свой вклад в разработку новых технологий, способных при помощи роботов и виртуальных средств обеспечить безопасную жизнедеятельность человека на Луне, что значительно сократит стоимость исследования космоса».

В Google Lunar X-Prize может принять участие команда из любой страны, единственным и обязательным условием является ее статус: независимое от государства финансирование (госсубсидии могут покрывать не более 10% расходов).



С 2006 г. фонд X-Prize проводит конкурс под названием Northrop Grumman Lunar Lander Challenge (NGLLC) с призом в 2 млн \$. На первом этапе соревнований «лунный модуль» команды-участника должен выполнить ракетный старт, подъем на высоту 50 м, зависание в течение 90 сек и посадку на площадке в 100 м от места старта, а затем повторить все эти операции в обратной последовательности. На втором этапе время зависания удваивается и добавляется требование мягкой посадки на имитируемую лунную поверхность. Аппараты и технологии, разработанные для NGLLC (а также команды, ведущие борьбу за получение приза), могут сыграть значительную роль и в проекте Google Lunar X-Prize. Премияльный фонд предоставляет NASA в рамках своей программы Centennial Challenges («Вызовы века»).



Google Lunar X-Prize

П. Шаров. «Новости космонавтики» набирает обороты

Призовой фонд конкурса составляет 30 млн \$. Чтобы выиграть первый приз (20 млн \$), команда-участница должна осуществить успешную мягкую посадку своего мобильного робота на поверхность Луны. Место планируемой посадки предварительно обсуждается с экспертной группой во избежание непредвиденных рисков для аппарата и «угрозы повреждения» участков поверхности, важных с исторической и научной точек зрения. После посадки робот-лунноход должен пройти не менее 500 м и отправить на Землю пакеты с данными (см. ниже).

Размер первого приза останется неизменным до 31 декабря 2012 г., после чего будет уменьшен до 15 млн \$ и останется таким до 31 декабря 2014 г., когда конкурс завершится, если Google вместе с фондом X-Prize не примут решения о его продлении.

Несмотря на то что победит только одна команда, организаторы намерены поощрить и других участников.

Второй приз (5 млн \$) достанется группе, которая практически повторит достижение победителя: посадит на Луну робота, который преодолет некоторое расстояние по поверхности и отправит данные на Землю. Его можно будет получить вплоть до 31 декабря 2014 г.

Премии (5 млн \$) будут присуждаться за успешное выполнение дополнительных задач, таких как прохождение более длинной дистанции (свыше 5000 м), фотографирование земных артефактов (например, оборудования с американских кораблей «Аполлон» и советских АМС «Луна»), обнаружение воды в виде льда и выживание в течение лунной ночи. Тем командам, которые продемонстрируют наибольшую слаженность в работе и будут состоять из представителей различных рас, национальностей и т.д., также будет выделена премия.

Мобильный робот каждой команды должен быть оснащен современными приборами и высококачественной аппаратурой для

съемки, а присланные на Землю фото- и видеофайлы любой желающий сможет просмотреть на сайте Google Lunar X-Prize. Кроме этого, команды должны опубликовать все полученные ими сведения о Луне, что является одним из обязательных конкурсных условий.

Каждый ровер должен отправить на Землю два пакета данных общим объемом не менее 1 Гб, которые должны включать:

- ❖ круговые цветные панорамы лунной поверхности с высоким разрешением;
- ❖ «автопортрет», сделанный после посадки и на маршруте;
- ❖ видеорепортаж о продвижении робота по поверхности в режиме, приближенном к реальному времени (длительность не менее 30 сек);
- ❖ видеопередачу в режиме высокого разрешения (high definition);
- ❖ предварительно записанный на борту пакет данных, то есть первое электронное письмо с Луны.

С текстом правил конкурса можно ознакомиться на официальном сайте проекта (www.googlelunarxprize.org). Его полный и окончательный вариант будет утвержден «не позднее 1 января 2009 г.».

Поддержку конкурсу Google Lunar X-Prize оказывают следующие стратегические альянсы:

- ◆ Компания Space Exploration Technologies (SpaceX), руководителем которой является предприниматель и член попечительского совета фонда X-Prize Элон Маск (Elon Musk), предлагает скидку 10% на использование ракет-носителей Falcon. SpaceX является первой в списке кандидатов по организации запусков космических аппаратов в рамках данного конкурса.

- ◆ Служба Allen Telescope Array (ATA) на базе института SETI выступает в роли поставщика бесплатного канала связи для передачи информации с Луны на Землю.

- ◆ Сент-Луисский научный центр (Saint Louis Science Center) – официальный обра-

зовательный партнер фонда и координатор международной сети музеев и научных центров.

◆ Международный космический университет в Страсбурге (Франция) будет заниматься реализацией вспомогательной программы для международных команд и обеспечивать работу судейской комиссии.

И еще один интересный аспект: организаторы конкурса объявили, что список их партнеров пополнился компанией Space Florida. Она обещала 2 млн \$ в дополнение к основному призу конкурса Google Lunar X-Prize той команде-победителю, которая осуществит запуск из штата Флорида с соблюдением всех необходимых правил и условий.

Moop 2.0: новая эра исследований Луны

После объявления конкурса в сентябре 2007 г. в штаб организаторов одно за другим начали поступать предложения с просьбой оформить регистрацию. 21 февраля 2008 г. на пресс-конференции в штаб-квартире Google в Маунтин-Вью (Калифорния) П. Диамандис представил первые десять официально зарегистрированных команд: «Через шесть месяцев после объявления конкурса мы получили невероятный отклик: свыше 560 предложений из 53 стран. Для сравнения: на участие в конкурсе Anasri X-Prize за полгода мы зарегистрировали всего две команды... Надеюсь, мы станем свидетелями чрезвычайно интересной и захватывающей новой «лунной гонки», участники которой продемонстрируют творческий подход, и он будет отличаться от того, что мы наблюдаем в государственных космических программах. Многие из этих команд представляют лучшие творческие и деловые умы в сфере современных исследований космоса. Я желаю им всем большой удачи и жду с нетерпением того момента, когда мы вместе с Google будем награждать победителя».

Вот они – эти десять участников «лунного состязания»: Ассоциация румынской космонавтики и аэронавтики ARCA, Astrobotic, Chandah, FredNet, LunaTrex, Micro Space, Odyssey Moon, Team Italia и две команды, уже сошедшие с дистанции, Southern California Selene Group и Quantum3.

Первой официально зарегистрированной командой стала Odyssey Moon. Об этом было объявлено 6 декабря 2007 г. на саммите по космическим инвестициям в Сан-Хосе (Калифорния). Идея создания этой частной коммерческой фирмы принадлежит Р. Ричардсу, основателю Международного космического университета (ISU) и руководителю космического отделения компании Optech Inc.*

По словам Ричардса, главная цель компании Odyssey Moon – это снижение стоимости доставки аппарата на Луну и вдохновение других фирм и организаций на участие в конкурсе. Организаторы Google Lunar X-Prize часто употребляют термин «Moop 2.0» в качестве обозначения новой эры исследований Луны, который положит начало конкурсу. «Следующие поколения будут рассматривать

* Кстати, Optech Inc. принимала непосредственное участие в изготовлении аппаратуры метеоконцентра, установленного на американской АМС Phoenix, которая совершила успешную посадку на Марс 25 мая 2008 г.

Google Lunar X-Prize как поворотный момент в истории XXI века», – говорит Р. Ричардс.

В настоящее время команда разрабатывает концепцию под названием MoopOne (M-1), согласно которой планируется разработать и отправить на Луну лэндер и ровер (или несколько роверов). Подробный план концепции пока не обнародован, но Odyssey Moon уже объявила, что рассмотрит предложения заинтересованных фирм и организаций на размещение их полезной нагрузки массой от 15 до 25 кг на борту M-1.

Odyssey Moon и другие команды имеют собственные странички в сети Интернет, где можно ознакомиться с предварительными «набросками» по их проектам, а также другой дополнительной информацией. Однако ее не так много: детальные планы ни одна из команд пока не представляла – не пришло время.

21 мая 2008 г. на саммите в Международном космическом университете организаторы конкурса Google Lunar X-Prize объявили, что к первым десяти командам присоединились еще четыре новых. Это Advaeos, JURBAN, STELLAR и Mystery Team («Команда-загадка»). Последняя пожелала остаться названной до 20 июля 2009 г.

Таким образом, к настоящему моменту в конкурсе участвуют 12 команд, включающих представителей Италии, Малайзии, Канады, Румынии и США.

А что же Россия с ее опытом разработки, доставки на Луну и управления на поверхности первым и вторым луноходами, ставшими знаменитыми на весь мир?

Вопрос, конечно, интересный. В вышеперечисленных странах, главным образом в Соединенных Штатах, к участию в конкурсе был проявлен очень грамотный подход, основанный на тесном сотрудничестве между частными компаниями и научными институтами. Имея достаточный опыт в аэронавтике, космонавтике и, главным образом, в робототехнике, каждая из команд в принципе имеет шансы на успех. У нас же в России все пока ограничивается проявлением интереса (а в некоторых случаях просто любопытства) со стороны бывших и действующих инженеров авиационно-космической отрасли, а также энтузиастов, увлекающихся космонавтикой. И только. Шутка ли: по сути, частным образом разработать мобильный робот, запустить его к Луне, посадить на поверхность и осуществлять управление? На это нужны ресурсы, и очень приличные. Нужны специалисты и технологическая база, нужен опыт. Кроме этого, услуги по запуску и по управлению КА на этапе перелета и в стадии посадки также стоят денег...

И самое главное – о каком частном проекте по отправке робота на Луну может идти сейчас речь, если мы в государственном масштабе уже сколько лет не можем организовать успешную миссию по посадке на другое небесное тело? Последним нашим несомненным и безоговорочным успехом стали АМС «Vega-1» и «Vega-2», спускаемые аппараты которых осуществили в 1985 г. посадку на поверхность Венеры и выполнили научные измерения, а пролетные успешно исследовали в 1986 г. комету Галлея. Станция «Фобос-2» в 1988–1989 гг. выполнила лишь часть возложенных на нее задач. Что же ка-



▲ Аппарат M-1 компании Odyssey Moon



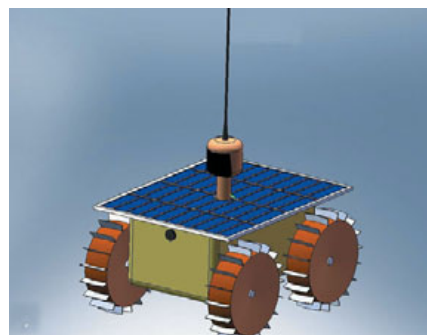
▲ Проект команды Advaeos

сается Луны, то последним нашим успешным проектом была «Луна-24», в 1976 г. доставившая на Землю пробы лунного грунта. С тех пор прошло более 30 лет...

В таких условиях даже желание становится чем-то большим, чем просто желание. Например, НК стало известно, что в Москве с целью попасть на конкурс Google Lunar X-Prize объединилась группа энтузиастов, которая придумала свой проект и дала ему забавное название «Гуглоход» (Googlokhod). В Интернете у нее есть свой блог на английском языке <http://googlokhod.blogspot.com>, где публикуются последние новости о деятельности группы.

Для официального участия в конкурсе надо заплатить членский взнос в размере 10 тыс \$. За эти деньги можно получить лишь полный комплект документов, но не более. «Мы проработали прототип минилунохода и ищем спонсоров или инвесторов. Дело это довольно дорогостоящее: если одна предварительная заявка на участие в конкурсе обойдется в 10 тысяч, то полностью проект может стоить десятки миллионов долларов», – сказал руководитель группы О. В. Лазутченко.

Что же, время подачи заявок и регистрации еще не истекло, и у нашей команды все же есть маленький шанс «уцепиться» за Google Lunar X-Prize. Поживем – увидим...



▲ Российский «Гуглоход»

На Марсе жизни нет, одни перхлораты...

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

31 июля по миру пронесся слух: команда «Феникса», а точнее исследователь, создавший анализатор электропроводности грунта Марса МЕСА, нашли в марсианском грунте нечто сенсационное. На очередном брифинге руководителей проекта в Университете Аризоны в Тусоне корреспондент Крейг Ково, который явно знал больше других, спросил, где его организаторы прячут специалистов по МЕСА – не под столом ли? – а затем поинтересовался, оповестили ли о сделанном ими открытии советника президента по науке.

Напомним, что речь идет о результатах прямого исследования грунта Марса, которым занимается американский КА Phoenix после успешной посадки 25 мая 2008 г. в северной полярной области планеты (НК № 7 и № 8, 2008).

Научный детектив

Представителей научной группы МЕСА на брифинге не было, да и не планировалось. Майкл Мейер, главный научный руководитель марсианской программы в штаб-квартире NASA, ответил за них, что в исследованной 7 июля второй пробе МЕСА действительно найдено нечто неожиданное, но отказался обсуждать находку под тем предлогом, что сначала нужно перепроверить данные с помощью второго прибора – термоанализатора и анализатора выделяющихся газов ТЕГА.

1 августа Крейг Ково опубликовал в сетевой версии Aviation Week & Space Technology статью, где со ссылкой на анонимный источник среди ученых еще раз повторил, что NASA планирует вскоре сделать объявление о новом важном открытии «касательно возможности жизни на Марсе» и уже предупредило об этом Белый дом и аппарат советника по науке. Речь идет не об открытии современной или прошлой жизни, объявил он, а лишь о потенциальной обитаемости района посадки, то есть о наличии там условий, в которых жизнь могла бы существовать. Во всяком случае, сообщили источники Ково, два микроскопа, которыми оснащен Phoenix, никаких микробов не обнаружили. Автор предположил, что объявление будет сделано в середине августа, а то и в сентябре, после тщательной перекрестной проверки данных обоих приборов.

Естественно, слухи об открытии жизни на Марсе пошли «к народ», и уже 4 августа в NASA сочли, что молчать далее неразумно. Сначала научный руководитель проекта Питер Смит просто опроверг информацию Ково и заявил, что полученные результаты с Белым домом не обсуждались, что в научной группе существуют разные интерпретации проведенных 7 июля измерений и что половину работы вообще показывать не принято. И все-таки в тот же день отдельным пресс-релизом агентство объяснило, о чем идет речь, а дополнительные подробности сообщил 5 августа официальный сайт проекта в Университете Аризоны.

Два образца грунта, исследованных анализатором МЕСА – 25 июня из траншеи Златовласка и 6 июля из Белоснежки, – поначалу казались непохожими друг на друга. Первый напоминал грунт сухих долин Антарктиды, и это вдохновило исследователей на вывод о принципиальной пригодности его для жизни земного типа. Во втором были найдены признаки наличия в грунте перхлоратов, то есть кислотного остатка ClO_4 . После проверки следы перхлоратов нашли и в данных по первой пробе.

На Земле такие соли встречаются, но очень редко – в самых сухих пустынях, таких как Долина Смерти в США и Атакама в Чили. Они имеют заметные окислительные свойства, но при нормальных условиях не разрушают органических веществ. Некоторые растения даже накапливают их; существуют также микроорганизмы, у которых перхлораты участвуют в процессе питания (хемосинтеза). Но очевидно и другое: перхлораты должны были возникнуть или в сухой пустыне, или в очень соленых озерах; считается, что и то, и другое для рождения и развития жизни мало пригодно. Да и выращивать на таком грунте спаржу, как 26 июня предложил сгоряча Сэм Кунавес, вряд ли реально.

«Мы не знаем сейчас, хорошая это или плохая новость для возможной жизни на Марсе, – заметил научный руководитель комплекса МЕСА Майкл Хехт. – Однако она заставляет нас переосмыслить наши представления».

Чтобы понять, почему ученые сомневались и все еще сомневаются в полученных результатах, стоит напомнить, как МЕСА производит анализ грунта. В состав этого комплекса входит влажная химическая лаборатория WCL с четырьмя рабочими ячейками. 26 датчиков (главным образом ионоселективные электроды) в каждой из них пред-

назначены для определения показателя кислотности, количества растворенного углекислого газа и кислорода, концентрации в растворе катионов кальция, натрия, калия, магния, бария, аммония и нескольких тяжелых металлов, анионов хлора, брома, йода, NO_3 , CO_3 и др. Полный цикл измерений продолжается двое суток. Сначала в ячейке находится 25 мл привезенной с Земли воды с добавлением определенных химикатов, на которых проводятся калибровочные замеры. Затем в ней размещается образец грунта объемом около 1 см^3 , и растворимые соединения переходят из него в жидкость. Измерения производятся в полученном растворе и повторяются после добавления нитробензойной кислоты. В конце сульфатные остатки осаждаются с помощью трех порций бария.

Специального средства измерения перхлоратов в составе WCL нет, но к ним чувствительны датчики бикарбонатов и нитратов. В сущности, последний значительно лучше «видит» перхлораты, чем нитраты, и если бы он дал слабый сигнал, ученые были бы в большом затруднении: то ли в грунте присутствует много нитратов, то ли немного перхлоратов. Но сигнал был сильным – он соответствовал неправдоподобно высокому содержанию нитратов, и без солидной «добавки» перхлоратов объяснить его было нельзя.

Подтвердить или опровергнуть их наличие в грунте Марса можно было бы с помощью прибора ТЕГА. При нагреве первого образца 20 июня до высокой температуры было зарегистрировано выделение кислорода. Источником его могли быть как перхлораты, так и другие соединения. 3 августа при нагреве второго образца, взятого непосредственно над ледяным слоем, выделение кислорода повторилось, а вот хлор зарегистрирован не был. Если бы в грунте Марса был перхлорат магния, кальция или железа, он должен был себя выдать выделением хлора – но, заметил научный руководитель по прибору ТЕГА Уильям Бойнтон, есть и такие перхлораты, из которых хлор не выделяется.

Предварительный вывод такой: ни одно из измерений не отвергает возможности наличия перхлоратов в грунте. Однако в сообщении от 4 августа среди прочего говорилось, что одна из задач ученых – полностью исключить возможность загрязнения приборов или образцов земным веществом. Дело в том, что в твердом топливе стартовых ускорителей и двигателя 3-й ступени ракеты Delta II, на которой был запущен Phoenix,

имеется перхлорат аммония. Есть перхлораты и в пиропатронах, и в теории на них тоже можно грешить. И если бы оказалось, что, несмотря на все меры предосторожности, загрязнение имело место, конфуз был бы ужасный. Не для того запускаются станции на Марс, чтобы анализировать там компоненты земного ракетного топлива!

Правда, вероятность такого загрязнения невелика, потому что «сигнал» от перхлоратов появился только после добавления грунта – при калибровочных замерах его не было.

«Кормление» TEGA

Все на том же брифинге 31 июля Уилльям Бойнтон, представляющий научную группу TEGA, объявил, что во взятом накануне образце марсианского грунта содержалось 1–2% воды. «Мы нашли воду, – сказал он. – Мы видели свидетельства наличия водяного льда [в этом районе] в наблюдениях орбитального аппарата Mars Odyssey и в исчезновении кусочков льда, которое Phoenix наблюдал в прошлом месяце, но это был первый раз, когда мы попробовали марсианскую воду на ощупь и на вкус».

Признаки воды были несомненные: прибор обнаружил кислород и водород, а энергопотребление «печки» во время таяния льда увеличилось на ожидаемую величину. К сожалению, льда в образце оказалось слишком мало для того, чтобы установить изотопный состав воды. А это очень важно. Ответ на вопрос «Совпадает ли соотношение дейтерия и водорода во льду и в атмосфере?» является ключом к правильному описанию истории воды на Марсе. Поэтому попытки добыть и исследовать необходимое количество льда будут продолжаться.

Заявление Бойнтон произвело сенсацию и было раздута прессой до таких непропорциональных размеров, что кто-то из научной группы саркастически заметил: «Они открыли воду на Марсе уже в третий или четвертый раз». На самом деле наличие льда в грунте было полностью ожидаемым. Более того, почти весь июль операторы «Феникса» убили как раз на то, чтобы загрузить его кусочки в рабочую ячейку анализатора до того, как лед испарится.

Еще 28 июня манипулятор сумел соскрести верхний слой льда в канавке, именуемой Белоснежка (HK №8, 2008). Убедившись, что это возможно, ученые решили непременно «скормить» газоанализатору TEGA ледяные частицы. Дело в том, что во время июньской загрузки образцов в ячейку №4 – а этот процесс сопровождался длительной встряской

▼ Грунт доставлен в MECA. Сол 41 (6 июля), 15:50 местного марсианского времени



прибора – в его электрических цепях было зарегистрировано короткое замыкание. Разработчики заключили, что замыкание может повториться при новой загрузке и новой встряске, причем с более тяжелыми последствиями.

«И так как мы не имеем возможности определить вероятность еще одного короткого замыкания, – объявил 2 июля Питер Смит, – мы обязаны исходить из того, что наш следующий образец может оказаться последним».

Но лед, добытый 28 июня, за четверо суток должен был сублимироваться, да к тому же приближался праздничный День независимости, когда участники проекта Phoenix впервые за полтора месяца решили дать себе отдых. Поэтому научная группа решила 3 июля подать часть образца Чародейка (Sorceress) на оптический микроскоп, а 6 июля отправить оставшийся в ковше материал в анализатор MECA (камера WCL №1). Полученные с «Феникса» снимки подтвердили, что эта операция прошла успешно; именно этот образец и стал героем «перхлоратного» дела.

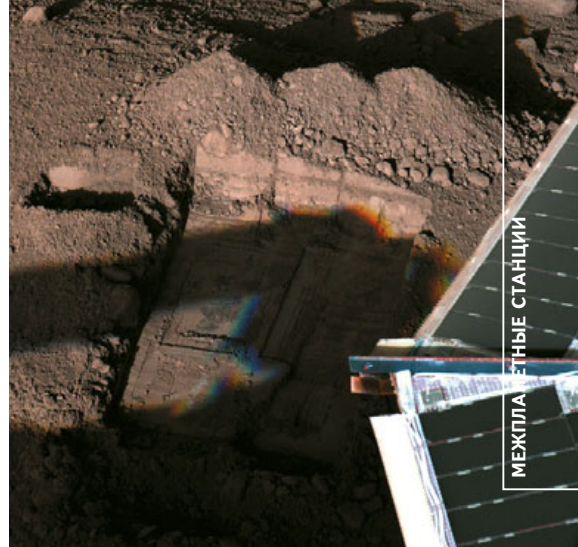
7 июля операторы и ученые приступили к тестированию методики добычи льда и быстрой загрузки образцов в прибор TEGA. В этот день им удалось сделать два цикла по 50 «скребков» и получить две кучки ледяной крошки, но меньшего размера, чем на этом же месте 28 июня. К сожалению, зацепить их ковшом не удалось. «Это все равно, что пытаться собрать пыль совком, но без щетки», – пояснил Ричард Волпе (Richard Volpe) из команды специалистов по манипулятору в Лаборатории реактивного движения.

8 июля на ненарушенном участке грунта был впервые опробован зонд тепло- и электропроводности, являющийся частью комплекса MECA. Этот зонд представляет собой вилку с четырьмя металлическими штырьками длиной по 1.5 см, установленную на одном суставе с ковшом манипулятора. Один из них можно подогреть и узнать, как быстро поднимается температура соседних – эта скорость сильно падает при наличии льда в грунте. Точно так же можно подать напряжение на один штырек, измерить проводимость грунта и установить количество влаги в нем. Наконец, когда штырьки находятся в воздухе, с их помощью можно измерить его влажность, что и делалось уже несколько раз.

Первый тест зонда TESP попытались провести 6 июля, но его программа была составлена так осторожно, что касания грунта не произошло. При второй попытке 8 июля «вилка» TESP была внедрена в грунт и состоялись первые измерения. Третье использование TESP было 11–12 июля, когда зонд изучал грунт на дне Белоснежки.

Входящий в состав MECA швейцарский атомно-силовой микроскоп AFM впервые был опробован 9 июля на субстрате, который играл роль контрольного образца. Принцип действия этого прибора состоит в перемещении ультратонкой иглы над самой поверхностью образца, что позволяет «нащупать» и затем отобразить ее форму. AFM в состоянии «увидеть» детали размером около 100 нм, то есть в 20 раз меньше, чем «обычный» оптический микроскоп «Феникса».

Вернувшись 10 июля к задаче забора ледяных образцов, ученые решили увеличить площадь «раскопа» и получить доступ к новым участкам льда. «У нас пока не хватает не-



▲ Результаты «добычи» марсианского льда 7 июля

движимости в виде темного льда в траншее ни для теста, ни для реального забора образцов», – пошутил «главный по грунтовым работам» Реймонд Арвидсон. Поэтому 12 июля ковш «Феникса» расширил Белоснежку до 20×30 см², а 14 июля удлинил раскоп еще на 15 см в направлении «к себе». (В конечном итоге эта яма была расширена до 23×60 см²!)

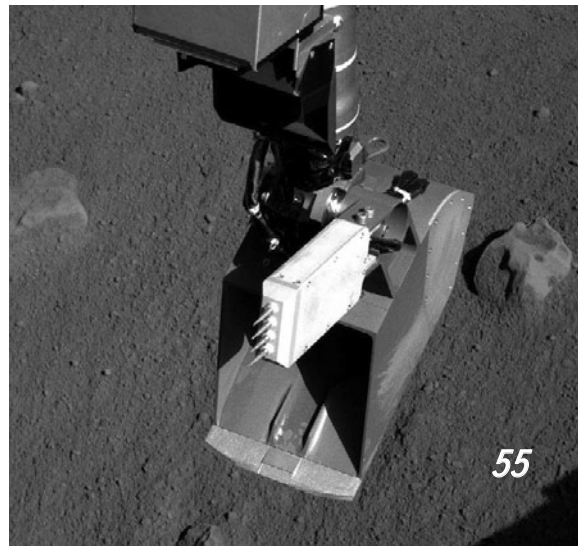
Между двумя этими копаниями произошел небольшой инцидент: 12 июля при попытке извлечь из грунта «вилку» зонда манипулятор задел за камень Алиса и, как и было запрограммировано, остановился. В воскресенье 13 июля операторы проанализировали состояние «руки» и решили отвести манипулятор от препятствия, вытряхнуть грунт из совка и продолжить копку.

15 июля для откалывания кусочков льда впервые был использован электрический рашпиль на задней поверхности ковша. «Когда мы разрабатывали Phoenix, мы добавили к манипулятору этот рашпиль, чтобы бурить особенно твердую поверхность льда, – напомнил менеджер проекта от JPL Барри Голдстейн. – Именно в такой ситуации мы и оказались на Марсе».

После тестов на наземном аналоге в Тулоне инструмент, разработанный в ударном порядке компанией Honeybee Robotics, был пущен в ход на Марсе – и не подвел: с его помощью были проделаны две лунки на расстоянии 1 см друг от друга, а высверленные кусочки мерзлого грунта поданы в ковш «своим ходом» через специальное отверстие.

Следующий тест провели 16 июля: вместо двух лунок в программу заложили сразу 12. Увы, вычищая дно канавки, ковш наткнулся на твердый кусок породы. Он трижды попытался скovyрнуть его и сдался. Следующий

▼ Рабочий инструмент «Феникса»: манипулятор, ковш и зонд TESP с четырьмя штырьками



сол ушел на то, чтобы разобраться в ситуации, и третий тест состоялся ранним утром 18 июля. Поверхность сначала поскребли лезвием ковша, затем провели четыре сеанса сверления и попытались подобрать все кусочки совком.

Параллельно ученые готовили к реальному забору и исследованию образцов сам прибор TEGA, который по команде с Земли успешно открыл обе створки ячейки №0.

20–21 июля Phoenix впервые за два месяца на Марсе проработал всю ночь напролет – точнее 33 часа подряд: весь 55-й сол, ночь и первую половину 56-го. Бортовая метеостанция, датчик проводимости и стереокамера наблюдали за изменениями на поверхности и в нижней атмосфере по согласованной программе с американским орбитальным аппаратом MRO, который вел метеонаблюдения сверху. В частности, «вилка» датчика была помещена в грунт более чем на 24 часа в попытке отследить переход части льда в грунт в водяной пар в воздухе и обратно. И уже 21 июля Майкл Хехт, руководитель всего эксперимента MECA, сообщил, что изменения в электрических свойствах грунта действительно есть.

А еще 21 июля была впервые продемонстрирована большая цветная панорама места посадки – она была скомпонована из 150 наборов снимков, выполненных камерой SSI с 7 июня по 8 июля. Первым зрителем стала губернатор штата Аризона Джанет Наполитано, которая специально приехала в центр управления для знакомства с ходом работ на Марсе. Панорама проектировалась на пять экранов высотой 3.35 м и суммарной длиной 21.3 м.

В 57-й сол на Марсе (ночь с 22 на 23 июля в США) Phoenix почистил дно Белоснежки 80 движениями ковша, а в 58-й сол сделал еще пять скребков со съемкой стереопар после каждого. Кроме того, в рамках «школьного» эксперимента аппарат произвел многократную съемку северо-западного горизонта в поисках пылевых смерчей. В его подготовке участвовали ученики 12 американских школ, выславшие своих представителей в научную группу «Феникса».

В 59-й сол аппарат вытряхнул из совка грунт, который мог попасть в него ранее, закончил контрольный нагрев рабочего объема ячейки TEGA №0, чтобы выпарить все возможные летучие загрязнения, и откачал газы, которые образовались при этом.

Первая попытка реального забора грунта была произведена в 60-й сол (25–26 ию-

ля). В соответствии с программой на дне Белоснежки, на глубине 5 см рашпилем было высверлено 16 отверстий и добыто 3 см³ мерзлого грунта, более чем достаточно для анализа. Далее марсианский робот поместил ковш над приемным устройством длиной 10 см и шириной 3 см и вновь включил привод рашпиля, чтобы вытряхнуть добычу. Однако контрольные снимки показали, что почти весь грунт остался в ковше и не высыпался в приемное устройство! Как следствие, внутренний датчик зафиксировал недостаточное количество попавшего внутрь вещества, и створки остались открытыми.

Вечером 26 июля снимки показали, что остатки грунта все-таки вывалились из ковша, но мимо цели – на верхнюю плоскость «Феникса». Пришлось начинать все сначала, но и вторая попытка 27–28 июля с менее продолжительным сверлением грунта и более длительной процедурой встряхивания ковш над приемным устройством не принесла успеха: на сетку и вниз просыпалось слишком мало вещества.

«Фактически это был научный эксперимент с целью понять, как работать с мерзлым грунтом на Марсе: как он взаимодействует с ковшом, насколько прилипает, лучше ли держать его на Солнце или в тени», – отметил Питер Смит. В отличие от всех натуральных опытов на Земле, мерзлый грунт в нагреваемом Солнцем ковше прилипал к его поверхности и высыпаться не желал!

Лишь третья попытка 29–30 июля (сол 64) оказалась удачной. К этому моменту команда Бойнтон отчаялась загрузить «свежий» лед и дала «Фениксу» инструкцию просто соскрести немного грунта со дна Белоснежки и забросить его в прибор вместе с остатками, взятыми за двое суток до этого. Вопреки ожиданиям ученых, немного льда в образце с поэтическим названием Злая Ведьма (Wicked Witch*) осталось! И уже на следующий день миру было объявлено, что водный лед из приполярного района Марса удалось и «потрогать», и «понюхать».

Лицо Снежной Королевы

29 июля пресс-служба Университета Аризоны объявила, что на обнаженном участке льда под названием Снежная Королева вблизи «Феникса» за период с середины июня до середины июля произошли заметные перемены: появились новые трещины длиной до 10 см, был замечен камешек размером примерно 7 мм, а поверхность в целом стала более неровной.

Как сказал участник проекта Phoenix, специалист по вечной мерзлоте Майк Меллон (Mike Mellon), изменения не были заметны в течение 15 дней с момента обнаружения ледяной «проплешины» 30 мая и до середины июня, но затем стали очевидны. Он отметил, что длительное наблюдение обнаженных ледяных поверхностей на Марсе является беспрецедентным экспериментом. В районе работы зонда так холодно, что обнаженный лед сублимирует очень медленно. Что же касается трещин, то причины их появления могут



▲ Дно Белоснежки после сверления и забора грунта (сол 60)

быть различными: циклическое нагревание и охлаждение, фазовый переход в соленом льде с уменьшением его объема и т. п. А быть может, они существовали изначально и открылись по мере сублимации верхнего слоя.

Следует отметить, что в сообществе «большешиков» о неожиданных переменах Снежной Королевы стало известно еще 11 июля, когда удалось сравнить снимки за 15 июня (сол 21) и за 9 июля (сол 44). В межпланетных проектах, организаторы которых считают возможным выкладывать в Сеть все необработанные снимки (Cassini, MER, Phoenix), такое бывает часто: в то время как операторы и ученые львиную долю своего времени отдают планированию и осуществлению программы, любители способны целыми ночами «сшивать» отдельные кадры панорам и искать необычные объекты и эффекты на снимках.

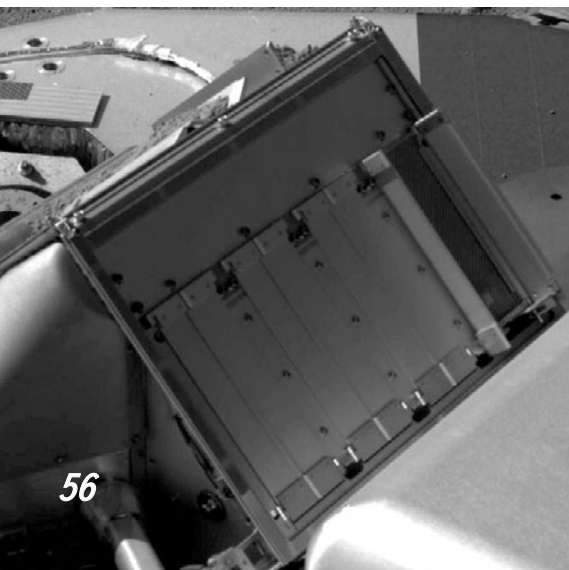
Получается своеобразный творческий союз, в котором неофициальные помощники зачастую подсказывают ученым очень интересные идеи – и недаром тот же Меллон держит неофициальный общедоступный интернет-архив всех снимков камеры SSI. Существует и архив снимков камеры RAC на манипуляторе, которая, собственно, и снимала Снежную Королеву.

Отметим наконец, что 31 июля было официально объявлено о продлении работы «Феникса» на поверхности Марса с 25 августа до 30 сентября (сол 124). На пять дополнительных недель было выделено около 2 млн \$. Судя по тому, сколько мощности аппарат получает сейчас, ограничений по питанию не предвидится до октября.

По материалам NASA, JPL, Университета Аризоны, Техасского сельскохозяйственного и машиностроительного университета и Планетарного общества США

* Как сообщила на сайте Планетарного общества Эмили Лакдавалла, команда Бойнтон имела в виду ведьму из сказки про Гензеля и Гретель, которую, как известно, зажарили в печи. Однако нахождение воды в образце заставило ученых пересмотреть свои взгляды: теперь они считают, что на самом деле встретились со Злой Ведьмой Запада, более известной российским читателям под именем Бастинда, которая растаяла от вылитой на нее воды.

▼ Открытые створки ячейки №0



Mars Express снимает Фобос

23 июля 2008 г. европейский космический аппарат Mars Express позволил людям взглянуть на Фобос с расстояния менее 100 километров!

Запущенный 2 июня 2003 г. аппарат уже почти пять лет работает на сильно вытянутой околополярной орбите спутника Марса. В отличие от двух американских спутников, работающих на низких орбитах, Mars Express в апоцентре поднимается значительно выше Фобоса, который летает на средней высоте 5990 км над поверхностью Марса. Поэтому европейский зонд может сблизиться с Фобосом и наблюдать его не только «снизу», но и «сверху».

Первоначальная рабочая орбита КА Mars Express, сформированная 28 января 2004 г., имела наклонение 86,3°, высоту 259 км в перигентре и 11559 км в апоцентре и период 7,566 час и была синхронизирована с вращением планеты в соотношении 13:4 (13 витков станции за четыре оборота Марса вокруг оси).

6 мая 2004 г. аппарат перешел на орбиту высотой 279×10117 км с периодом 6,721 час, примерно соответствующую синхронизации 11:3. Сдвиг трассы после 11 витков был оптимизирован под требования съемки поверхности камерой HRSC и составил 55,2 км.

Пятью последовательными коррекциями в период с 18 ноября по 19 декабря 2007 г. Mars Express поднял апоцентр своей орбиты примерно до 10300 км, изменив период с 6,72 до 6,84 час (5/18 периода обращения Марса вокруг оси). Маневры имели целью изменить соотношение между периодами дневных и ночных наблюдений, которые требуются различным приборам: это соотношение стало неоптимальным после очередного продления полета станции. Времена выполнения коррекций были подобраны так, чтобы на своей новой орбите Mars Express обеспечивал возможность ретрансляции данных во время спуска в атмосфере Марса и посадки американского аппарата Phoenix 25 мая 2008 г. (НК № 7, 2008). – И.Л.

Конечно, это была не первая съемка Фобоса с борта Mars Express, и отличалась она как раз уникально короткой дистанцией. Так, 22 августа 2004 г. на 756-м витке аппарат фотографировал Фобос с расстояния менее 200 км. Новую попытку снять этот спутник с очень близкого расстояния операторы КА Mars Express предприняли 2 октября 2007 г., когда станция прошла в 140 км от Фобоса. К сожалению, тогда сделанные камерой высокого разрешения HRSC кадры были утрачены из-за перегрузки бортовой компьютерной системы, а вот радар MARSIS сработал штатно, и его уникальные измерения анализируются.

Очередной период тесных сближений с Фобосом наступил в июле – августе 2008 г. Минимальные расстояния между земным КА и спутником Марса составили: 12 июля – 563 км, 17 июля – 273 км, 23 июля – 97 км, 28 июля – 361 км и 3 августа – 664 км. При «рекордном» пролете 23 июля в 04:50 UTC на 5851-м витке станция Mars Express прошла мимо Фобоса с относительной скоростью 2,96 км/с.

Между 17 и 23 июля основной звездный датчик КА Mars Express не смог сразу определить навигационные звезды – и зонд перешел на запасной датчик. В результате интенсивной работы группы управления нормальная работа основного датчика и спутника в целом была восстановлена за двое суток до рекордного сближения.

Основную роль в съемке Фобоса сыграла стереокамера высокого разрешения HRSC (High Resolution Stereo Camera), в которой изображение формируется на кремниевых ПЗС-линейках с разверткой за счет движения спутника по орбите. Для проведения съемки потребовался специальный маневр: космический аппарат вращался в направлении, обратном направлению движения, чтобы компенсировать слишком высокую скорость прохож-

дения цели в поле зрения камеры и в основном избежать «размазывания» изображения.

В результате были получены наиболее детальные стереоснимки всей освещенной части Фобоса в пяти спектральных каналах, что позволит уточнить цифровую модель рельефа спутника. Впервые со времен работы КА Viking 1 станция Mars Express запечатлела обратную (от Марса) сторону Фобоса. Наилучшее разрешение было на уровне 3,7 м на пиксел и для некоторых районов на обратной стороне было достигнуто впервые. Дополнительные фотометрические каналы с разрешением 7,4 м на пиксел дадут возможность изучить свойства реголита Фобоса в масштабах от 1 мкм до 1 мм.

На фотографиях Фобоса четко видны странные протяженные борозды, происхождение которых до сих пор является предметом споров. Их могли образовать осколки, когда достаточно крупное тело врезалось в Марс. Другая версия связана с тем, что орбита Фобоса находится внутри предела Роша* и приливное воздействие Марса может срывать с Фобоса камни, которые оставляют борозды на поверхности спутника. Сам Фобос не разваливается только за счет своей внутренней прочности.

22–23 июля были отсняты «в фас» и «в профиль» предполагаемые места посадки российского аппарата «Фобос-Грунт». Он должен сесть в зону, ограниченную 5° ю.ш. и 5° с.ш. и от 230° до 235° з.д.

Помимо съемки в видимом диапазоне, Mars Express работал по Фобосу картирующим спектрометром OMEGA, Фурье-спектрометром PFS и ультрафиолетовым и инфракрасным спектрометром SPICAM с целью определения состава его поверхности и получения карты температур. В пролетах 23 и 28 июля использовался и радар MARSIS.

* Предел Роша – радиус круговой орбиты спутника, обращающегося вокруг небесного тела, на котором приливные силы, вызванные гравитацией центрального тела, равны силам самогравитации спутника.

Фобос в кадре

Спутники Марса Фобос и Деймос ученые относят к малым нерегулярным телам Солнечной системы. Происхождение их до настоящего времени является загадкой. Фобос и Деймос могут быть астероидами, захваченными полем тяготения Марса, но могли и сформироваться одновременно с ним. Существует также теория, согласно которой Марс в прошлом столкнулся с гигантским небесным телом (размером с Плутоном) и его спутники являются осколками от этого удара.

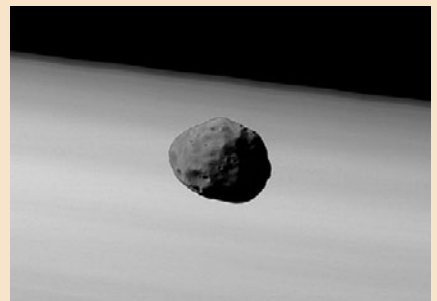
5 августа 1969 г. американский КА Mariner 7 на подлете к Марсу случайно сфотографировал Фобос на фоне планеты. Спутник попал по крайней мере на три кадра, и, хотя на лучшем из них размер Фобоса не превышал шести элементов изображения, удалось оценить его размеры (18×22 км) и определить альбедо (0.065). На снимках была заметна и тень Фобоса на поверхности Марса, причем она была не округлой, а вытянутой.

Mariner 9, первый американский спутник Марса, в 1971 г. сделал более 100 снимков Фобоса и Деймоса, хотя значительная часть Фобоса и половина Деймоса осталась неотснятой. На лучших кадрах разрешение составляло несколько десятков метров; кроме того, были проведены первые наблюдения при помощи инфракрасного радиометра и ультрафиолетового спектрометра.

В результате были уточнены размеры Фобоса (27×22×19 км), установлено его синхронное вращение и выявлена либрация, оценено вековое ускорение спутника и рассчитано время до его падения на Марс (около 100 млн лет). Именно тогда удалось узнать, что поверхность Фобоса усеяна кратерами, и самый крупный из которых – Стикни – имеет диаметр 9 км. С этим кратером связаны системы желобов и трещин. Будь породивший его удар чуть сильнее – и Фобос, скорее всего, просто расколосся бы.

Орбитальные модули КА Viking 1 и Viking 2 в 1976–1980 гг. передали несколько сотен снимков Фобоса и Деймоса. В частности, 18–23 февраля 1977 г. Viking 1 сделал 125 снимков Фобоса с наилучшим разрешением до 30 м, на которые попало в общей сложности 80% поверхности спутника. Минимальное расстояние, на которое подходил к Фобосу американский аппарат, составило 70–80 км; это позволило впервые оценить по возмущениям орбиты АМС массу Фобоса ($12.7 \cdot 10^{12}$ т) и его плотность (2.2 г/см³).

29 января 1989 г. советская АМС «Фобос-2» вышла на эллиптическую орбиту вокруг Марса. Было выполнено несколько маневров, после которых орбита зонда стала круговой, близкой к орбите Фобоса. После серии коррекций для обеспечения фазирования орбит и сближения «Фобоса-2» со спутником предполагался сброс двух посадочных аппаратов на поверхность



Фобоса для дальнейших «контактных» исследований. 27 марта, за несколько дней до этого этапа экспедиции, связь с КА была потеряна. Однако еще до этого аппарат сделал серию снимков Фобоса с расстояния около 200 км с разрешением около 30 м, выполнил сканы с помощью ИК-радиометра и многоканального фотометра и получил на видовом спектрометре более 600 спектров. Кроме того, удалось уточнить массу и плотность спутника ($10.8 \cdot 10^{12}$ т, 1.95 г/см³).

Дальнейшие подробные исследования Фобоса проводились американскими аппаратами Mars Global Surveyor в 1998 и 2003 гг. и Mars Reconnaissance Orbiter в 2007 и 2008 гг.

Очередная экспедиция к Фобосу намечена на 2009 год в рамках программы «Фобос-Грунт» Российского космического агентства.

И все-таки Луна мокрая!

Группа исследователей из Университета Брауна (США) обнаружила свидетельства присутствия воды глубоко под поверхностью Луны. В материале, опубликованном в номере журнала Nature за 10 июля, исследователи объявили об открытии ее следов в лунных магматических породах, извергнутых более 3 млрд лет назад. Это открытие, по мнению ученых, говорит о том, что вода была частью Луны начиная с самых ранних периодов ее существования – а возможно, и с момента возникновения нашего естественного спутника в результате столкновения Земли с другим крупным космическим телом, которое, как считается, произошло около 4.5 млрд лет назад.

Объектом исследования являлись образцы вулканического стекла, собранного на Луне и доставленного на Землю в августе 1971 г. астронавтами Apollo 15. Понятно, что в руки исследователей эти образцы попали не в первый раз – их изучали на протяжении уже нескольких десятилетий, в том числе на предмет присутствия следов летучих соединений. Особо пристальное внимание уделялось, естественно, поискам следов воды, но никаких ее следов найти не удавалось, что прекрасно вписывалось в официально принятую в научном мире концепцию: «Луна – сухая».

И только в этот раз, с использованием новых технологий, такие следы были найдены.

«Для меня наиболее важным является то, что наше открытие может сказать кое-что о происхождении Луны, а также о присутствии воды в ранние эпохи», – говорит руководитель исследовательского коллектива, ассистент кафедры геологии Университета Брауна Альберто Саал (Alberto Saal). Кроме него, в работах принимали участие профессора Рейд Купер (Reid Cooper) и Малколм Рен-

зерфорд (Malcolm Rutherford) и студент-дипломник Мауро Ло Кассио (Mauro Lo Cascio), Эрик Хаури (Erik Haury) из Института Карнеги, который разрабатывал аналитическую технологию идентификации следов воды и других летучих веществ, и Джеймс Ван Орман (James Van Orman) из Университета Case Western Reserve.

В своих исследованиях Хаури использовал методику вторичной ионной масс-спектрометрии, которая позволяет измерить элементный состав твердых материалов и найти воду даже в том случае, когда ее содержание составляет пять частей на миллион частей породы. Исследователи были очень удивлены, обнаружив в лунном вулканическом стекле гораздо большее водосодержание, до 46 частей на миллион.

Проверяя этот результат, команда Саала убедилась в наличии в исследованных образцах водорода и смогла доказать, что этот водород не был занесен с солнечным ветром, а сами образцы не подвергались воздействию других летучих веществ. Следовательно, вода в образцах происходит именно из глубин нашего спутника, из его мантии.

Предполагая, что порядка 95% воды из лунных магматических пород было потеряно в процессе дегазации, ученые подсчитали, что первоначально магма могла содержать до 750 частей воды на миллион. Цифра вполне правдоподобная – примерно таким же «влажносодержанием» обладают и магмы, изливающиеся вдоль срединно-океанических хребтов Земли. Это наводит на мысль о том, что во внутренней части Луны может содержаться примерно столько же воды, сколько и в обедненной верхней мантии Земли.

«Мы предполагаем, что вода присутствовала внутри Земли еще до того момента, как

космическая катастрофа привела к образованию Луны, – говорит Саал. – Далее мы видим две возможности: либо «земная» вода не полностью испарилась в результате столкновения, либо за относительно короткий промежуток времени – не более 100 млн лет – уже «космическая» вода была привнесена извне, например с метеоритами».

Итак, присутствие воды в лунном веществе документально подтверждено. Конечно, этот факт имеет в большей степени научное, чем практическое значение, поскольку говорить о практическом использовании воды, содержащейся в вулканическом стекле в ничтожно малых концентрациях, вряд ли приходится. Но теперь уже ничто не мешает говорить о потенциальной возможности ее присутствия на Луне и в более существенных количествах.

Конечно, речь не идет о «подлунных» морях с выжившими в них плезиозаврами. А вот проверить околополярные кратеры на предмет возможных залежей водяного льда – задача вполне насущная. Теперь предстает, что они могут иметь как внешнее происхождение (выпадение кометных ядер), так и местное – часть собственной лунной воды могла мигрировать в холодные околополярные районы и осесть там.

Поиском полярных льдов вблизи южного полюса Луны среди прочего будет заниматься американский КА Lunar Reconnaissance Orbiter, который, по последним данным, должен стартовать к Луне в феврале–марте 2009 г.

А до конца лета 2008 г. исследователи группы Саала намерены изучить вулканическое стекло, собранное в ходе других миссий «Аполлонов», также с целью поисков следов воды. Работы финансируются в рамках программы NASA, посвященной космической химии.

И. Соболев по материалам Brown University

В июле общественности были представлены новые результаты обработки научных данных, полученных в ходе первого пролета Меркурия американской автоматической межпланетной станцией Messenger.

Напомним, что она была запущена 3 августа 2004 г. (НК №10, 2004) и 14 января 2008 г. прошла на минимальном расстоянии 201.5 км от поверхности Меркурия, отсняв около половины того полушария планеты, которое было в тени во время съемок КА Mariner 10 в 1974–1975 гг., и выполнив впервые за более чем три десятка лет комплексные наблюдения планеты (НК №3, 2008).

Первая серия из 11 статей по результатам январского пролета Меркурия была опубликована в Science 4 июля 2008 г. В них рассказывается об отражательных и спектроскопических свойствах поверхности планеты и об особенностях ее рельефа, об обнаружении вулканизма на Меркурии, о магнитном поле и магнитосфере и о составе атмосферы планеты.

Так есть ли пед на Меркурии?

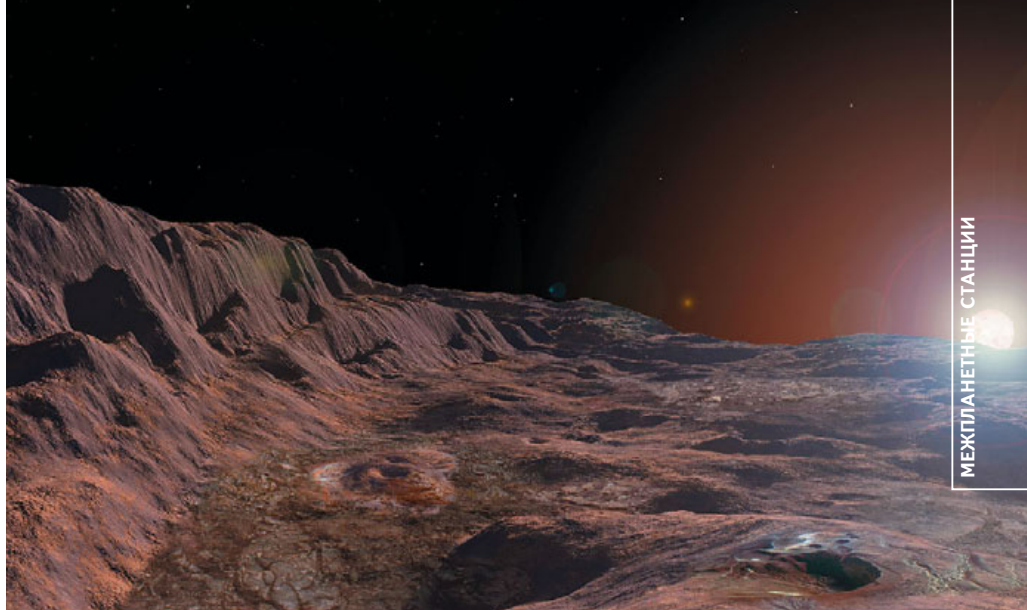
Пожалуй, самые интересные данные в ходе первого пролета Меркурия получил высокоскоростной видовой плазменный спектрометр FIPS, который вместе со спектрометром заряженных частиц EPS входит в состав прибора EPS и исследует состав газовой среды вокруг планеты.

«Настоящая» плотная атмосфера у Меркурия отсутствует. Даже если она и существовала на ранней стадии эволюции планеты, то вследствие близости к Солнцу была вскоре «сдута» его излучением. Есть лишь очень разреженная газовая оболочка – экзосфера, образованная нейтральными атомами и ионами, которые солнечный ветер «выбивает» из поверхности планеты (это называют химической эрозией). Концентрация их в экзосфере настолько низка, что они с большей вероятностью будут сталкиваться с поверхностью планеты, чем между собой, и могут свободно диссипировать (уходить) в межпланетное пространство.

Экзосфера имеется и у других планет земной группы – Венеры, Марса и Земли. На нашей планете экзосфера начинается на 450 км и простирается до нескольких тысяч километров от поверхности, где концентрация частиц становится такой же, как в межпланетном пространстве. На физические процессы в экзосфере сильно влияет магнитное поле планеты, которое определяет движение в магнитосфере ионов, образовавшихся после ионизации нейтральных атомов.

У Меркурия (так же, как и у Луны) экзосфера, очевидно, начинается непосредственно от поверхности и имеет протяженность до 40000 км, образуя след за ней экзосферный «хвост». Состав ее экзосферы определяется влиянием солнечного ветра и магнитного поля и, возможно, меняется с широтой.

Итак, в течение 30 минут спектрометр FIPS вел измерения в экзосфере Меркурия в трех областях, на дневной стороне, вблизи терминатора и в «хвосте», и построил спектр



Messenger открывает тайны Меркурия

ионов – график их численности в зависимости от отношения массы к заряду m/q . Разбираться в таких графиках и определять, сколько и каких ионов присутствует в экзосфере, было бы несложно, если бы все они имели заряд ± 1 . К сожалению, пики от двукратно ионизированных атомов и молекул попадают уже совсем «вне туда» и запутывают картину*. Помогает логика и какие-то априорные представления о составе поверхности планеты или о нейтральных атомах в атмосфере. Если уже известно, что в ней имеется натрий, логично ожидать его и в спектре.

Самым высоким, как и ожидалось, оказался пик натрия и магния на отметках 23–24 а.е.м. Безошибочно выявлялось присутствие калия и кальция, кремния, молекулярного кислорода, а также гелия. На участке 32–35 лежал пик размером в 2/3 от максимума, который исследователи приписали однократно ионизированному сере и сероводороду.

Но полным сюрпризом для ученых стало обнаружение ионов с отношением m/q от 17 до 19 в больших количествах – лишь в 3–4 раза меньше, чем самых многочисленных ионов натрия. В этом диапазоне масс находятся атомарный кислород O^+ , гидроксил OH^- и вода H_2O^+ , и проще признать невероятное – наличие воды в экзосфере Меркурия, – чем объяснить данную область графика какими-то экзотическими соединениями в высокой степени ионизации.

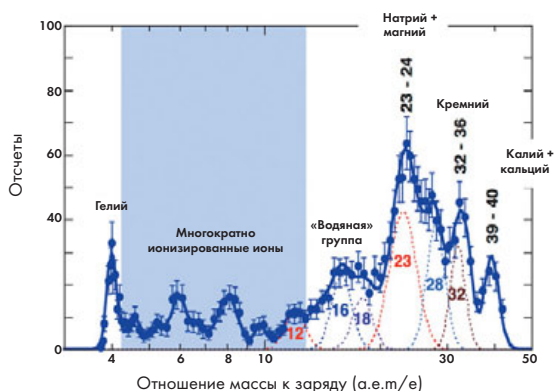
«Никто из нас этого не ожидал! Я не знаю человека, который мог бы предположить, что мы получим такие результаты. Мы очень удивлены», – не скрывал своих эмоций Томас Зурбахен (Thomas

H. Zurbuchen), член научной группы проекта Messenger из Мичиганского университета.

Откуда же берется эта вода и ее производные? Ведь поверхность этой планеты подвергается мощнейшему нагреву со стороны Солнца. Средняя температура в момент меркурианского полдня близка к $+350^\circ C$, причем, когда Меркурий находится в перигелии своей орбиты, она поднимается до $+430^\circ C$, а в афелии «всего лишь» до $+280^\circ C$. После захода Солнца температура в околоэкваториальных областях резко снижается до $-100^\circ C$, а к полуночи вообще доходит до $-170^\circ C$. И хотя поверхностный слой Меркурия имеет отличные теплоизолирующие свойства, вся вода, которая могла бы находиться на поверхности планеты, должна была давно ее покинуть.

И тем не менее в 1992 г. в ходе очередных наблюдений с Земли в радиодиапазоне в полярных областях планеты были впервые обнаружены участки (около 20 округлых пятен, предположительно кратеров, перпендикулярных в несколько десятков километров), имеющие очень высокую отражающую способность. Что же это может быть? Обладаю-

▼ Спектр ионов в экзосфере Меркурия



* FIPS действительно зарегистрировал дважды ионизированные ионы, к примеру O^{2+} , и это может означать, что электроны из диапазона менее 1 кэВ приобретают в магнитосфере существенную энергию.

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

В июле исполнилось 20 лет запуску автоматических межпланетных станций (АМС) «Фобос-1» и «Фобос-2»: первая стартовала 7-го, а вторая – 12 июля 1988 г. Основной задачей проекта было исследование наиболее интересного спутника Красной планеты – Фобоса. Дополнительно планировалось изучение Марса, околопланетного пространства и Солнца. И хотя, к большому сожалению, обе экспедиции нельзя назвать полностью успешными из-за пресловутого «человеческого фактора» и технических проблем, проект стал важной вехой отечественной космонавтики.

После «Фобосов» удачных российских экспедиций к планетам, увы, не было.

Как известно, в настоящее время в России готовятся несколько межпланетных миссий, одна из которых – «Фобос-Грунт» – призвана обеспечить доставку грунта с «неприступного» спутника Марса. Между тем дискуссии о необходимости организации межпланетных миссий не утихают. Сторонники «минимализма», ссылаясь на неустойчивость земного бытия, считают, что в практических целях вполне достаточно освоения околоземного пространства. Но есть и другая, более романтическая, на первый взгляд, точка зрения.

Какие же аргументы выдвигают «межпланетчики» в защиту своей позиции? Зачем и как лететь к планетам? Обратимся к первоисточникам.

Наиболее последовательным сторонником межпланетных исследований, несомненно, является директор Института космических исследований (ИКИ) РАН **Лев Матвеевич Зелёный**. Он неоднократно излагал свою позицию, которую можно считать и позицией всего института. В частности, весьма интересен его доклад на Первой международной конференции «Космос для человечества» (НК №7, 2008, с. 59), как раз и посвященный ответам на первую часть заглавного вопроса. На вторую часть вопроса на той же конференции отвечал генеральный директор – генеральный конструктор НПО имени С. А. Лавочкина (НПОЛ) **Георгий Максиминович Полищук**.

Как считает Л. М. Зелёный, в настоящее время человеческая цивилизация подошла к формированию планетарного и даже космического мировоззрения. «В XXI веке рождается новое мировоззрение, в какой-то мере предсказанное нашими соотечественниками – Циолковским, Вернадским: наш дом – это Солнечная система. И в этом доме мы должны все знать, как вести хозяйство, где лежат ресурсы. Другого [дома] у нас не будет; я думаю, в ближайшие миллионы лет человечество не выйдет за пределы Солнечной системы... Поэтому нам надо обживать нашу систему, что само по себе непросто».

Исследование планет, включая доставку грунта с их поверхности, позволяет глубже изучить историю как всей системы, так и родной планеты, считает Л. М. Зелёный. Учитывая, что на Земле нет первичного вещества, из которого миллиарды лет назад сформировалась планетная система (за это время «протовещество» было переработано нашей



Зачем лететь к планетам? И если лететь, то на чем?

природной средой), такие проекты, как «Фобос-Грунт», а также исследования астероидов и комет, позволяют понять историю Земли.

Проект «Фобос-Грунт», включенный в ФКП (2006–2015), – одна из трех российских «околомарсианских» миссий ближайшего будущего. Учитывая астрономические ограничения, дата старта этой «очень амбициозной и серьезной», по словам Г. М. Полищука, миссии назначена на октябрь 2009 г. Он, правда, признаёт, что если не удастся успеть к сроку, то программа перейдет на 2011 г., но все же подчеркивает, что НПОЛ четко ориентируется на 2009 г.

Два других марсианских проекта должны в ближайшее время пройти Совет по космосу РАН, но уже сейчас поданы для корректировки ФКП.

Вообще в ближайшие восемь лет Россия намерена отправить к Луне, Марсу и Венере с десятком аппаратов.

Астероиды и кометы – не только объекты научного интереса (они являются остатками «космического сора», из которого, как принято считать, и возникла наша планетная система), но и источники опасности (последствия их падения на Землю способны вызвать катастрофу планетарного масштаба). И если астероиды движутся по более или менее предсказуемым орбитам, то с кометами все гораздо сложнее. Как предполагается, они зарождаются далеко за орбитой Плутона, в так называемом «облаке Оорта». Очевидно, что орбиты «зародышей» комет крайне неустойчивы и подвержены возмущениям не только со стороны тел Солнечной системы, но и ближайших звезд. В силу этого точно предсказать траекторию комет сложно, чем они и опасны.

«Мы с трудом можем их [траектории] предсказывать, потому что плохо знаем эту область [облако Оорта]: возмущения могут быть случайными, поэтому и кометами, и далекими окраинами Солнечной системы надо заниматься», – пояснил Лев Матвеевич. По его мнению, затеянная в настоящее время «инвентаризация хозяйства» в масштабах планетной системы дает возможность оце-

нить степень угрозы со стороны небесных тел, а изучение комет и астероидов при помощи АМС существенно повысит точность прогнозов.

Сейчас создан специальный комитет РАН для систематизации и учета всех малых небесных тел, находящихся в пределах Солнечной системы и способных представлять угрозу. По словам Льва Зелёного, «если расчеты покажут, что столкновение неизбежно, то у землян остается не так уж много выбора, как с этим бороться». Методы, разрабатываемые в настоящее время, в целом связаны с применением ядерного оружия для изменения орбиты тел, которые могут столкнуться с Землей. Однако руководитель ИКИ не сторонник этих методов: они представляются опасными и рискованными; кроме того, использование в космосе ядерного оружия противоречит международным соглашениям.

«Более перспективны методы воздействия на такие небесные тела с помощью электрореактивных двигателей, – считает он. – Грубо говоря, это можно представить так: еще достаточно далеко от Земли при подлете такого астероида на него высаживается экспедиция (необязательно пилотируемая. – И. А.) и устанавливает двигатель малой тяги. Последний работает очень долго и на небольшом угле изменяет траекторию астероида – так, чтобы вместо столкновения с Землей он пролетел мимо. Но техника это новая, ее надо отработать, и результата можно ожидать только тогда, когда работа по медленному изменению орбиты начнется задолго до подлета астероида».

В отношении Луны Л. М. Зелёный придерживается вполне определенной точки зрения: изучать Луну, бесспорно, надо, а вот перспектив ее практического освоения не просматривается.

«Мы знаем о нашей ближайшей соседке по-прежнему очень мало; до сих пор неизвестно, когда она образовалась. Есть точка зрения, что Луна родилась одновременно с Землей, поскольку это самый крупный в относительном размере спутник планеты нашей системы. Есть другие мнения: что она

была выбита от Земли ударом небесного тела размером с Марс», – отметил академик.

Прояснить этот вопрос способен проект «Луна-Глоб», разрабатываемый совместно НПОЛ и ИКИ. Г.М. Полищук сообщил, что Россия начнет работать на лунной поверхности на три года раньше запланированных сроков: уже в 2011 г. наш посадочный модуль отправится на индийской ракете к Луне. Георгий Максимович заявил, что затем будут проведены еще две экспедиции «для развертывания лунного полигона – не военного, а научного, после чего можно будет переходить к пилотируемым полетам».

Директор ИКИ – принципиальный противник идеи возить с Луны разные минералы: «Их достаточно и на Земле, а никаких других там нет». Он не считает продуктивной идею добычи лунного гелия-3 и не раз выражал свое негативное отношение к Луне как источнику сырья. Во время весенней онлайн-конференции в РИА «Новости» он сформулировал свою точку зрения вполне определенно:

«Вопрос о строительстве базы на Луне – предмет больших дискуссий в сообществе ученых и инженеров. Несколько стран планируют создание такой базы. Откровенно говоря, я не вижу, каковы могли бы быть задачи такой станции, помимо политических. К сожалению, многие сбивы с толку некомпетентными разговорами о добыче на Луне гелия-3 для использования в управляемых термоядерных реакциях. К сожалению, это утопия. Температура плазмы, необходимая для такой реакции, должна быть порядка миллиарда градусов, а ученые уже несколько десятилетий не удается осуществить в управляемом режиме «гораздо более простую» термоядерную реакцию с участием ядер дейтерия и трития, требующую «всего» сто миллионов градусов».

Развивая мысль, Л.М. Зелёный отметил, что Луна обеднена летучими веществами и редкоземельными элементами, которые очень ценны, к примеру, в электронике. По его словам, Луна – это «примитивные в геологическом отношении породы базальтового типа, которых полно на дне земных океанов».

Тем не менее наш естественный спутник может стать важным международным исследовательским полигоном. «Обсерватория, развернутая на одном из полюсов Луны и обслуживаемая в пилотируемом режиме, будет иметь много преимуществ для исследования радиоизлучения объектов Вселенной. Около Земли это делать трудно из-за помех со стороны ионосферы», – отметил академик.

По мнению Льва Зелёного, есть еще одна крайне интересная «лунная» задача: исследования последних лет позволяют надеяться, что в постоянно затененных кратерах вблизи полюсов Луны есть большие запасы воды.

Исследование Марса – другая точка приключения интересов ученых. Как говорит Лев



▲ Так выглядел проект «Луна-Глоб» в прошлом году. Какие он претерпел изменения за это время – пока неизвестно

Матвеевич, изучать его необходимо хотя бы потому, что Марс – единственная планета Солнечной системы, кроме Земли, пригодная (пусть и с некоторыми допущениями) для жизни людей: «Природные условия там, мягко говоря, экстремальные, но вполне сопоставимые с антарктическими. К тому же там есть следы воды, которая, возможно, сохранилась в виде льда. Поэтому исследовать Красную планету как возможное будущее пристанище человечества необходимо, в том числе и пилотируемыми миссиями».

Более глубокое понимание земного климата – вторая цель изучения планет земной группы, к которым относятся Марс и Венера.

«У Венеры парниковый эффект «разогнался» до немыслимой величины и дает дополнительные 500°C к общей температуре [атмосферы]; на Земле прибавка этого эффекта – плюс 20°C – дает возможность комфортно чувствовать себя всем организмам; на Марсе же парниковый эффект добавил всего четыре градуса», – говорит Л.М. Зелёный. А ведь человечеству далеко не безразлично, как будет развиваться наш климат – в сторону Венеры или Марса!

По сообщению Г.М. Полищука, «запуск АМС «Венера-Д» с долговечным посадочным аппаратом (НК № 11, 2007, с. 50-51) запланирован на 2015 г.».

На круглом столе, проведенном «Независимой газетой» 23 января сего года, Лев Зелёный обрисовал экспедицию на Марс следующим образом:

«В первом приближении начало программы видится так: на марсианской орбите работает пилотируемая научная станция, на поверхности планеты – роверы; атмосфера исследуется метеорологическими станциями, а космонавты с орбиты участвуют в управлении всеми этими аппаратами. Это комплексная пилотируемая экспедиция: автоматы и люди взаимно дополняют друг друга».

Руководитель ИКИ считает, что на первом месте должна стоять, конечно, наука. Но и политическую составляющую межпланет-

ных экспедиций нельзя сбрасывать со счетов: «Наверное, если наш космонавт... высадится на Луне – это будет неплохо. Но может ли высадка на Луне стать достойной политической задачей для нашей страны? Марс – последний реальный шанс России опять завоевать лидирующие позиции в космической отрасли. Конечно, это задача и политическая. Затраты на марсианскую программу будут выше, чем при полете на Луну. Но всего в полтора-два раза, а не на порядок».

Вообще, в Солнечной системе не так много мест, куда может высадиться человек: Луна, Марс, некоторые астероиды... пожалуй, и все! Как считает Л.М. Зелёный, реализация проекта пилотируемых полетов к Марсу будет способствовать развитию новых технологий.

«Любая программа такого масштаба дает миллионы практических побочных ответвлений, которые ее потом окупают. Колоссальный импульс получают такие высокотехнологичные отрасли, как приборостроение, радиационно-стойкая электроника, навигация и многое другое!» – подчеркивает ученый.

А с научной точки зрения не менее интересны и другие объекты Солнечной системы. Например, спутники планет-гигантов, а среди них – спутник Сатурна Титан и спутник Юпитера Европа. Вот что рассказал на конференции в Королёве Лев Зелёный:

«Нам удалось заинтересовать и убедить руководителей космического агентства [заняться проектом исследования] Европы. Здесь тоже не все просто с радиацией: этот спутник находится слишком близко к Юпитеру, вокруг него очень сильные радиационные потоки. Но Европа не просто красивый спутник, напоминающий бильярдный шар. Она немногим больше Луны, но покрыта слоем водяного льда, под которым есть океан, причем жидкий. А там где есть океан – вода, там была или может быть жизнь. Поэтому в рамках проекта Cosmic Vision, который мы обсуждаем с ЕКА, предложена международная флотилия аппаратов, которую в конце следующего десятилетия планируется отправить к Юпитеру».

Российский вклад в проект – посадочный аппарат, который сможет проверить наличие органических молекул. «Это мировоззренческий вопрос – увидеть следы жизни, пусть даже прежней, но не земной жизни! Концепция проекта сейчас активно разрабатывается РАН совместно с НПОЛ. Расчеты показывают, что такой посадочный модуль создать вполне возможно. Из-за радиации он не сможет долго работать на поверхности Европы, но за неделю или месяц даст бесценную информацию».

Возможно, эти ответы на вопрос «А зачем, собственно, нам летать к другим планетам?» – кому-то покажутся излишне приземленными или слишком простыми с точки зрения философии. Но, быть может, они и ценны тем, что позволяют спроецировать космическую деятельность человечества на его практические потребности.

И. Извеков.
«Новости космонавтики»
Фото автора

С 7 по 9 июля в Москве прошел финал Международного конкурса научно-инновационных работ молодых исследователей «Полет в будущее», посвященного памяти писателя Роберта Хайнлайна. Более подробно о Фонде имени Хайнлайна и о его российском партнере – Российском учебно-научно-инновационном комплексе авиакосмической промышленности РУНИКАП можно прочитать в *НК* №9, 2005, с. 71.

Организаторами конкурса и членами комиссии, как и прошлый раз, выступили члены попечительского совета Фонда премии Хайнлайн Артур Дьюла и Бакнер Хайтауэр, член-корреспондент РАН, д.т.н., председатель оргкомитета профессор МАИ Олег Алифанов, д.т.н., профессор Владимир Соколов, к.т.н. Дмитрий Пайсон и другие. Впервые в комиссию входил космонавт Румынии, Герой Советского Союза Дорин Прунариу. Председателем экспертной комиссии был академик РАН, д.т.н. Юрий Рыжов.

Из множества работ, поступивших на конкурс, авторитетная комиссия отобрала 21, и, таким образом, к финалу подошли десять команд из России, Украины и Франции. Прослушав доклады по проектам, в соответствии с Положением о конкурсе комиссия присудила три третьих премии, две вторых и одну первую. Кроме того, некоторые участники были удостоены поощрительных призов.

Итак, третье место заняли следующие команды:

– Павел Одинцов, Анна Трушлякова, Михаил Шукшин и их руководитель Валерий Трушляков (г. Омск) за работу «Предотвращение засорения околоземного орбитального космического пространства»;

– студенты МАИ Антон Бердников, Тимур Комбаев и Борис Грабин (руководитель) за работу «Пилотируемый полет на Марс с использованием СВЧ-энергетики»;

– Алексей Мокрев, Андрей Крамлих, Елисей Болтов и научный руководитель Игорь Белоконов (г. Самара) за проект «Космический интерактивный тренажер по управлению объектом в космическом пространстве».

▼ Артур Дьюла вручает награду Леониду Бурылову



СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

Премия Хайнлайна россиянам

Вторые места присуждены:

– Дмитрию Тесленко из Нижнего Новгорода (ему помогли Софья Гладышева и Максим Ермилов) за проект «Самостоятельно растущий высокотехнологичный орбитальный завод». День финала совпал с днем рождения призера, и Олег Алифанов с Дмитрием Пайсоном от имени оргкомитета конкурса и Фонда премии Хайнлайн вручили Дмитрию Тесленко дополнительный ценный подарок;

– коллективу из Днепропетровска – Александр Дибривный и Наталья Кныш – за проект туристского космического комплекса «Первый шаг по пути Роберта Хайнлайна». Руководитель этого коллектива Николай Слюняев 7 июля 2008 г. был избран действительным членом Международной академии астронавтики (IAA), с чем его и поздравили организаторы.

И, наконец, самого главного приза конкурса «Полет в будущее» памяти Роберта Хайнлайна удостоен **Леонид Бурылов**, 27-летний ведущий инженер КБ «Арсенал» (г. Санкт-Петербург), представивший проект «Оценка возможности и целесообразности создания многофункционального автономного транспортно-энергетического модуля и перспективной системы грузоснабжения космической станции на его основе». Победителю вручили не только диплом фонда Хайнлайна, но и премию в 5000 \$.

Леонид рассказал собравшимся о своем видении нового перспективного проекта коммерческого освоения космоса.

Поощрительных призов удостоены: П. Хромченко (МАИ, проект «Применение нантоплив в современной космонавтике»); А. Фионов («Проект освоения Луны с использованием электродинамического ускорения»); студент Международного космического университета Джастин Парк («Меня облик средств выведения: электромагнитные средства высокой мощности»; Redefining the Launch Industry: High-Magnitude Electro-Magnetic Propulsion). Член президиума Федерации космонавтики России, главный редактор журнала «Новости космонавтики» Игорь Маринин вручил Джастину медаль имени Ю.А. Гагарина, позолоченный знак и несколько экземпляров журнала. Так ведущая общественная организация в области космонавтики и редакция *НК* решили отметить его

творческий вклад в пропаганду достижений науки и техники. Получив призы, Дж. Парк не отказал себе в удовольствии сделать собственную надпись И.А. Маринину на своей книге... и потребовать за нее 400 рублей.

Еще один поощрительный приз получил москвич Вячеслав Цепляев за «Разработку технического предложения по созданию межпланетного пилотируемого корабля на основе предложенной автором концепции».

«Вся интеллектуальная составляющая этих проектов остается в собственности изобретателей – мы лишь стараемся «засветить» проект для заинтересованных организаций», – отметил в заключение член попечительского совета Фонда премии Хайнлайн Артур Дьюла.

Шестой симпозиум Федерации космонавтики

И. Извеков.
«Новости космонавтики»

23 июля состоялся шестой Научно-практический симпозиум Федерации космонавтики России. Проходил он, как и год назад, на борту теплохода «Москва-29» во время плавания по каналу имени Москвы и прилегающим водохранилищам. В симпозиуме приняли участие 84 члена Федерации из 16 регионов.

Открыл заседание президент Федерации, летчик-космонавт СССР Владимир Ковалёнок. Его доклад был посвящен 30-летию первого полета по программе «Интеркосмос». Летчик-космонавт Александр Иванченков рассказал о первой международной орбитальной станции «Салют-6», остановившись на итогах ее полета. Летчик-космонавт Игорь Волк выступил с подробным докладом об истории создания и реализации программы «Энергия-Буран». Он напомнил, что в этом году исполняется 20 лет первому и единственному полету «Бурана».

Член президиума Федерации Иван Левенец поведал об истории создания общественных организаций для изучения космического пространства и особенно подробно об образовании ФКР, которой в этом году исполняется 30 лет. Евгений Боровков (Санкт-Петербург) доложил о результатах экспедиции по исследованию феномена тунгусского метеорита, в которой принимал участие, а генерал Владимир Гудилин рассказал о создании «Бурана», о военных системах ИС, УС и других.

Состояние и перспективы рынка ДЗЗ

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

16 июля европейский аэрокосмический консорциум Astrium приобрел очередной крупный пакет акций французской компании Spot Image, специализирующейся на спутниковой информации дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Обладая теперь 81% акций, Astrium стал крупнейшим акционером и фактическим владельцем Spot Image.

Spot Image является оператором семейства спутников Spot и эксклюзивным оператором данных ДЗЗ ряда аппаратов других стран, например южнокорейского Kompsat-2 (разрешение 1 м) и тайваньского Formosat-2 (разрешение 2 м). Кроме того, Spot Image намеревается вывести на орбиту два спутника Pleiades, которые позволят получать изображения земной поверхности с разрешением 0,5 м. Впрочем, считается, что Spot Image останется «независимой французской компанией» и сохранит свой бренд. Вместе с Infoterra Group они будут действовать в составе подразделения ДЗЗ консорциума Astrium.

Месяцем ранее, 15 июня, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» отметил два года с момента запуска КА детального наблюдения земной поверхности «Ресурс-ДК» №1 (НК №8, 2006, с. 1-5). Спутник, разработанный самарским предприятием в кооперации с ОАО «Красногорский завод», НПП «ОПТЭК», НИИ ТП, РНИИ КП и рядом других организаций, может вести съемку с разрешением до 1 м в панхроматическом диапазоне и до 2–3 м в трех узких спектральных диапазонах, обладая при этом высокой производительностью.

Материалы космической съемки с «Ресурса-ДК» пользуются большим спросом: более 40 российских организаций и ведомств направили заявки на получение изображений земной поверхности. За два года проведена съемка около 35 млн км² поверхности Земли. В 2008 г. планируется открыть Центр приема и обработки информации (ЦПОИ) «Самара» на территории «ЦСКБ-Прогресс», что обеспечит качественный прием данных с «Ресурса-ДК» и других отечественных и зарубежных КА дистанционного зондирования Земли. В настоящее время рассматривается возможность продления срока службы «Ресурса-ДК» до пяти лет.

Эти события в мире дистанционного зондирования Земли – хороший повод поговорить об основных тенденциях мирового рынка ДЗЗ и о месте нашей страны на этом рынке.

Тенденции мирового рынка в 2007–2008 годах

Мировой рынок ДЗЗ и геоинформационных данных стремительно развивается.

Если в 2000–2006 гг. во всем мире запущено по 10–16 спутников ДЗЗ в год, то в 2007 г. на орбиту были выведены 19 аппаратов из 13 стран, и девять из них были радиолокационными. По количеству запусков лидируют Китай (четыре КА), Германия (три), а также Япония и Италия (по два спутника ДЗЗ). Россия в 2007 г. вывела единственный спутник видовой разведки «Космос-2427». Ни одного радиолокационного КА в составе нашей орбитальной группировки нет*. Между тем радарные системы (на основе радиолокаторов с синтетизированной апертурой; РСА) становятся обязательным компонентом систем видовой разведки, дополняя оптико-электронные средства для обеспечения круглосуточного и всепогодного мониторинга земных объектов.

Число действующих спутников съемки Земли в 2007 г. увеличилось до 60. Впервые аппаратами ДЗЗ обзавелись Египет и Индонезия. Общее число стран – операторов подобных систем превысило 30. Правда, в прошлом году не запускались метеоспутники: срок активного существования КА растет, а существующие группировки созданы с большим запасом. Отечественная орбитальная группировка гражданских спутников ДЗЗ в течение года работала в «минимальном» составе (эксплуатировался только «Ресурс-ДК»).

Высокими остаются темпы запусков спутников оптической съемки с пространственным разрешением выше 1 м. За год на орбите появились два КА Cartosat-2 (Индия), а также WorldView-1 (США) – первый коммерческий аппарат с оптической системой съемки с разрешением 0,5 м.

Еще одна тенденция – активное использование малоразмерных КА. За год запущено три микро- и миниспутника – LAPAN-Tubsat, Egyptosat-1, Saudisat-3 – для съемки с наилучшим разрешением 5–8 м.

На 2008 г. запланированы запуски 26 спутников ДЗЗ. Рынок геоданных на ос-

нове оптических изображений с разрешением 1–2 м получит дополнительный импульс благодаря работе таких аппаратов, как Cartosat-2, THEOS, Razaksat.

За рубежом активно продолжается создание многоспутниковых систем ДЗЗ. Германия и Италия завершают развертывание группировок спутников с РСА. В ближайшее время компания RapidEye запустит первую коммерческую систему из пяти миниспутников для оказания информационных услуг в области агробизнеса.

КНР намерена внедрить первый этап системы оперативного мониторинга чрезвычайных ситуаций из трех оптикоэлектронных и радарных КА. На три-четыре аппарата увеличит свою группировку Индия. Новые спутники планируют запустить и другие страны.

В наших ближайших планах – запуск трех КА: радарного «Кондора-Э» и двух метеоспутников – «Метеор-М» №1 и «Электро-Л».

По мере ввода в эксплуатацию новых спутников получат развитие разнообразные информационные сервисы и новые направления геоинформатики, связанные с мониторингом смещений поверхности Земли, трехмерным моделированием, оперативным слежением за судоходством, чрезвычайными ситуациями и разливами нефтепродуктов.

Продолжительность внедрения новых геоинформационных продуктов и технологий значительно сократится благодаря развитию глобальных сервисов Google Earth/Maps, Yahoo! Maps, MS Virtual Earth, а также российских региональных геопорталов Яндекс.Карты и New.Kosmosnimki. Тем не менее Россия на общем фоне выглядит весьма бледно. По словам вице-президента ГИС-ассоциации Е.Г. Капралова, в 2007–2008 гг. особо радостных событий не произошло.

Отечественный сегмент рынка ДЗЗ

Общую оценку российского рынка космических услуг, включая и рынок данных ДЗЗ, дал В.В. Путин, выступая на заседании президиума Государственного Совета в Калуге

* О необходимости создания таких аппаратов говорит тот факт, что большая часть снимков, полученных с помощью «Ресурса-ДК» №1, показывает лишь облачный покров, что резко снижает ценность полученной информации.

29 марта 2007 г. (НК №5, 2007, с.52-55): «К сожалению, пока приходится констатировать его [рынка] практическое отсутствие. Да, отдельные потребители результатов космической деятельности уже есть... Результаты космической деятельности используются при мониторинге природных ресурсов, в картографии и... в градостроительстве. Но эта работа пока далека от системной. Она происходит или проводится от случая к случаю. Основная причина – отсутствие... осмысленных и хорошо просчитанных государственных подходов. Если говорить прямо, то предметно этими вопросами пока не занимались. Нет ни четкого перечня космических услуг, ни практики информирования потребителей, ни маркетинговых исследований».

В.В. Путин отметил также практическое отсутствие института операторов, обеспечивающих оказание космических услуг, а также недостаточность нормативно-правовых механизмов использования результатов космической деятельности. Не урегулированы вопросы частно-государственного партнерства в данной сфере.

По оценке первого заместителя генерального директора РНИИ КП Григория Чернявского, на сегодняшний день доля России в общем сбыте космических данных в мире составляет 1%. И это в то время, когда, по прогнозам специалистов, к 2010 г. в мире будет изготовлено 130 спутников ДЗЗ, а общая стоимость продукции составит 10.1 млрд \$.

На выездном заседании ВПК при Правительстве РФ 21 ноября 2007 г., посвященном вопросам создания новых космических комплексов, вице-премьер Сергей Иванов заявил, что Россия исчерпала научно-технический задел, созданный в советское время в космической сфере. Отечественная промышленность практически утратила способность к разработке и изготовлению значительной части приборов и узлов. Разработчики космических комплексов вынуждены закупать за рубежом необходимую аппаратуру.

С.Б. Иванов отметил, что существующая орбитальная группировка России не может в полной мере обеспечить наши потребности в получении космической информации. Стране остро не хватает КА оптико-электронной и радиолокационной разведки, топогеодезического и метеорологического обеспечения. Особенно тяжелая ситуация сложилась с группировкой метеорологических спутников. В целом орбитальные группировки некоторых космических систем укомплектованы только на 20–25%.

Сегодня Россия конкурентоспособна лишь в сегменте коммерческих запусков, на который приходится до 70% ее космического экспорта. Его годовой объем оценивается в 2.5–3.0 млрд \$, и это мизер: мировой рынок производства спутников составляет 10 млрд \$, сегмент навигационной аппаратуры и услуг – 20 млрд \$, а сегмент спутниковой связи – 60 млрд \$. В этих сегментах наша страна самостоятельно практически не представлена.

В значительной мере отсутствие видимого эффекта от внедрения результатов ДЗЗ связано с непониманием важности использования данной информации ее потенциальными потребителями.

Так, заместитель главы Роскосмоса В.А. Давыдов в ноябре 2007 г., касаясь, в частности, программ ДЗЗ, отмечал: «В последнее время результатами этой программы очень активно заинтересовались лесники, вплотную подошли к практическому использованию собранных нами данных министерства сельского хозяйства и транспорта. А вот регионы [региональные власти], где, по большому счету, основные потребители такой информации и находятся, напротив, вовлечены в данный проект очень слабо. Что получается: мы выдаем качественный продукт, а он не то чтобы никому не нужен, но берут его лишь единицы. А надо, чтобы взяли все, кому он хоть как-то необходим».

С другой стороны, качество информации, получаемой конечными пользователями в регионах, зачастую их не устраивает. К примеру, здесь требуются снимки интересующих районов с низким и средним разрешением, тогда как пользователям предлагают изображения с очень высоким разрешением. В большинстве случаев такая информация оказывается слишком дорогой и практически бесполезной.

Кроме того, постановлением Правительства РФ от 28 мая 2007 г. №326 «О порядке получения, использования и предоставления геопрозрастной информации» предусмотрено: чтобы получить результаты ДЗЗ, потребители должны подавать заявки на проведение в очередном году космических съемок не позднее, чем до 1 ноября предшествующего года. Для сравнения: заявки на получение аналогичной информации с зарубежных оптико-электронных КА можно подать за трое-семеро суток до планируемого времени съемок. Конечно, в ситуации такой низкой оперативности ценность информации высокого и сверхвысокого разрешения абсолютно теряется.

При этом реализация Федеральной космической программы РФ на 2006–2015 годы серьезно отстает от плановых показателей. В планах до 2010 г. фигурировал запуск 19 КА связи, однако на сегодняшний день стартовал лишь один. Планировалось выведение на орбиту девяти аппаратов для ДЗЗ, гидрометеорологического наблюдения, экологического мониторинга и контроля чрезвычайных ситуаций, а запущен лишь один «Ресурс ДК».

Тем временем объем продаж на рынке ДЗЗ в России с 2004 г. возрос в 14 раз и в

2007 г. составил 31.6 млн \$. В 2005 г. этот показатель увеличился в 2.6 раза, в 2006 г. – в 2.4, в 2007 г. – в 2.3 раза. Наибольшую динамику в период 2004–2007 гг. продемонстрировал сектор данных ДЗЗ, объем продаж на котором в 2005 г. вырос в 4.3 раза, в 2006 г. – в 2 раза, в 2007 г. – в 2.3 раза. И почти весь прирост получен за счет реализации результатов ДЗЗ, поступивших от иностранных поставщиков! К примеру, привлекалась информация с КА QuickBird (США), ALOS (Япония), CartoSat-1 (Индия) и других.

Что делать?

Для улучшения ситуации в области ДЗЗ государственные органы и предприятия ракетно-космической отрасли России принимают определенные меры. В 2006 г. принята Концепция развития российской космической системы ДЗЗ на период до 2025 г. В соответствии с ней сформулирован обобщенный список задач гидрометеорологии, экологии, мониторинга чрезвычайных ситуаций, обширный спектр природохозяйственных задач (сельское и лесное хозяйство, промысел морепродуктов, геология и поиск полезных ископаемых, землеустройство, строительство, прокладка транспортных магистралей, картография, создание и обновление геоинформационных систем, гидротехника и мелиорация), океанографические и океанологические задачи, научные задачи фундаментального изучения состояния и эволюции Земли как целостной и развивающейся экологической системы.

В.В. Путин, будучи президентом России, поставил ряд задач, отметив, что «именно сейчас у нас есть возможность реально перейти от мер использования и поддержки прежнего, еще советского, космического капитала к осуществлению новых, действительно амбициозных проектов в космической сфере». При этом он считал необходимым использовать в сфере космической деятельности не только новые возможности государства, но и растущий потенциал частного капитала. Основной задачей определено существенное расширение присутствия на мировом рынке космических товаров и услуг и продвижение высокотехнологичных разработок, связанных с использованием космического пространства. Доля России на мировом космическом рынке должна быть увеличена в разы.

▼ Турция, набережная Измира. «Ресурс-ДК», 22 июня 2006 г. Фото НЦ ОМЗ



По мнению В. В. Путина, речь идет как о готовых образцах космической техники, услуг связи, навигации, так и о метеомониторинге и ДЗЗ. «Для решения названных задач нужно кропотливо восстанавливать кадровый потенциал отрасли, проводить ее глубокую модернизацию», – сказал он.

За 2007 г. на орбиты выведено 35 КА, в том числе в рамках Федеральной космической программы России на 2006–2015 годы – шесть. В орбитальной группировке – 35 КА социально-экономического назначения.

Руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов считает, что в 2008 г. надо решить несколько первоочередных задач. Во-первых, должен быть подготовлен к рассмотрению и утверждению Советом безопасности РФ проект основ политики страны в области космической деятельности на период до 2020 г. и на дальнейшую перспективу. Во-вторых, планируется разработать федеральную целевую программу (ФЦП) «Использование результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития РФ и регионов на 2009–2015 годы». В октябре 2007 г. была создана рабочая группа по разработке ФЦП, куда, в частности, вошла ГИС-ассоциация.

Как сообщил В. А. Давыдов на заседании коллегии Федерального космического агентства в декабре 2007 г., Роскосмос уже подготовил проект ФЦП и она уже передана на согласование в Минэкономразвития и Минфин. Реализовывать программу предполагается в два этапа. На первом – с 2009 г. по 2011 г. – основной задачей будет формирование и освоение внутреннего рынка использования результатов космической деятельности. На втором – 2012–2015 гг. – массовое внедрение отработанных на первом этапе базовых систем, комплексов и решений для обеспечения выхода РФ на мировой рынок.

Финансировать программу планируется на принципах государственно-частного партнерства с привлечением средств государства, регионов и коммерческих структур. Так, в целом на ее реализацию предполагается выделить 40.2 млрд руб, из них 22.1 млрд руб – бюджетные средства. «Федеральное космическое агентство выступит в роли госзаказчика и координатора реализации ФЦП», – отметил В. А. Давыдов.

Заседание Совета безопасности, состоявшееся 11 апреля 2008 г., определило перспективы развития космической отрасли до 2020 г. и далее. В мае 2008 г. Минобороны РФ планировало внести в правительство проект закона о космической деятельности, с принятием которого будет создана основа нормативной базы использования системы глобального позиционирования ГЛОНАСС и ДЗЗ.

Приорит финансирования космической отрасли в 2008 г., без учета программы вооружений, должен составить 13%, что позволит начать постепенное развертывание серьезных работ по созданию спутников ДЗЗ нового поколения.

Новые разработки

На смену «Ресурсу-ДК» придет «Ресурс-П». Конкурс на эскизный проект нового аппарата выиграли ведущие предприятия ракетно-космической отрасли: «ЦСКБ-Прогресс» в кооперации с РНИИ КП и ГКНПЦ имени М. В. Хруничева. По сравнению с предшественником



Фото А. Фомина

▼ Перспективный спутник ДЗЗ «Ресурс-П»

«Ресурс-П» будет иметь большие возможности. Аппарат предназначен для ДЗЗ с целью получения в масштабе времени, близком к реальному, высокоинформативных панхроматических (с разрешением 0.9–1.1 м) и мультиспектральных (3–4 м) изображений в видимом диапазоне спектра с помощью оптико-электронной аппаратуры. Оперативная доставка информации будет осуществляться по радиоканалу с последующим (после тематической обработки) предоставлением широкому кругу потребителей. Дополнительно аппарат должен быть оснащен гиперспектрометром (96 спектральных каналов с пространственным разрешением 25–30 м).

Спутник будет решать следующие задачи:

- ❖ получение данных для картографирования;
- ❖ контроль загрязнения и деградации природной среды;
- ❖ инвентаризация природных ресурсов на суше и на море;
- ❖ обеспечение данными для рационального природопользования;
- ❖ передача данных для поиска нефти, газа и других ископаемых и т.п.

Аппаратура КА позволит получать высокоинформативные изображения (черно-белые и цветные) в диапазоне видимого спектра и в ИК-диапазоне, а также гиперспектральные изображения в видимом и ИК-диапазонах.

Изготовление КА «Ресурс-П» №1 началось в «ЦСКБ-Прогресс» в июне 2008 г. По словам первого заместителя генерального директора – генерального конструктора предприятия Равиля Ахметова, начата сборка отсеков первого экземпляра КА. В начале 2009 г. начнется установка бортовой аппаратуры и служебных систем. На первые два спутника уже имеются заказы. Запуск первого аппарата запланирован на декабрь 2010 г., второго – на 2013 г.

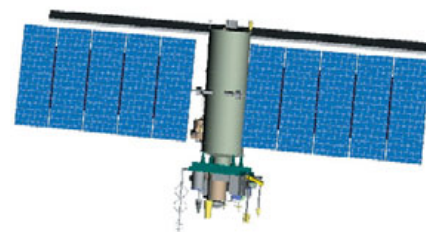
По информации Р. Н. Ахметова, в «ЦСКБ-Прогресс» также ведется разработка картографического спутника «Барс», конкурс на изготовление которого выиграло самарское предприятие.

Спутник «Метеор-М» разработки ВНИИ электромеханики имени А. Г. Иосифьяна призван собирать гидрометеорологические данные в глобальном масштабе в целях:

- ❖ составления прогнозов погоды;
- ❖ контроля опасных погодных явлений и предупреждения об их приближении;
- ❖ контроля климатообразующих факторов и мониторинга глобальных изменений;

- ❖ контроля радиационной и гелиогеофизической обстановки в околоземном космическом пространстве в интересах безопасности полетов, устойчивой радиосвязи, здоровья людей.

Бортовой информационный комплекс КА чрезвычайно широк и включает, помимо приборов гидрометеорологического назначения, аппаратуру для наблюдения океана, океанологии и наблюдения за природными процессами в интересах народно-хозяйственных отраслей страны:



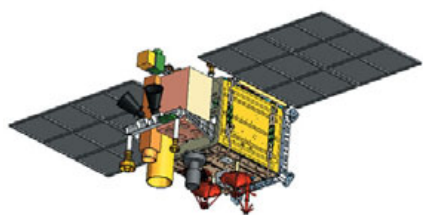
- ❖ мультиспектральное сканирующее устройство малого разрешения;
- ❖ комплекс мультиспектральной съемки среднего разрешения;
- ❖ микроволновый радиометр температурно-влажностного зондирования атмосферы;
- ❖ инфракрасный Фурье-спектрометр;
- ❖ бортовой радиолокационный комплекс;
- ❖ комплекс гелиогеофизических измерений и аппаратуру радиопросвечивания «Радиомет».

Еще одним новым гидрометеорологическим КА должен стать геостационарный спутник «Электро-Л» разработки НПО имени С. А. Лавочкина. Он предназначен для оперативного получения изображений облачности и подстилающей поверхности Земли, гелиогеофизических измерений, сбора и ре-



трансляции гидрометеорологической и служебной информации. Спутник должен стать частью международной системы стационарных гидрометеорологических КА, в которую входят аппараты США, Европы, Китая, Японии и Индии. За Россией закреплена зона ответственности, включающая Индийский океан и прилегающие к нему регионы.

Совместно с Белоруссией создается оптико-электронный КА среднего разрешения «Канопус-В» (разработки ВНИИЭМ), который будет эксплуатироваться Научным центром оперативного мониторинга Земли. Аппарат послужит для мониторинга природных и техногенных чрезвычайных ситуаций (землетрясения, лесные пожары, стихийные гидрометеорологические явления, крупные выбросы загрязняющих веществ и т.д.).



В состав целевой аппаратуры КА «Канопус-В» №1 входят панхроматическая и многозональная съемочные системы и комплекс геофизической аппаратуры: измеритель высотного распределения электронной концентрации; измеритель параметров ионосферной плазмы; ионосферный времяпрелетный масс-спектрометр. Аппарат «Канопус-В» №2 будет отличаться составом целевой аппаратуры, в который войдут:

- ◆ мультиспектральная камера высокого разрешения;
- ◆ камера ближнего ИК-диапазона;
- ◆ видеоспектрометр видимого диапазона спектра;
- ◆ многозональное сканирующее устройство и комплекс геофизической аппаратуры, аналогичный по составу устанавливаемому на КА «Канопус-В» №1.

Первым российским радиолокационным спутником ДЗЗ должен стать малый КА «Кондор-Э», создаваемый НПО машиностроения. Его летные испытания предполагается начать в 2008 г. На основе аппарата планируется создание целого семейства спутников ДЗЗ высокого разрешения. Система «Кондор-Э» вберет в себя новейшие научные достижения и разработки в области дистанционного зондирования и даст возможность оперативно получать высококачественные изображения, необходимые для мониторинга земной поверхности, поверхности океа-

нов, экологического мониторинга и эффективного управления ресурсами.

В состав системы малых КА могут войти спутники с радиолокатором и оптико-электронной аппаратурой (ОЭА). Высота орбит аппаратов составит 450–900 км. Время существования системы – до 10 лет. Масса аппарата около 1150 кг, из них на полезную нагрузку приходится до 350 кг. Запуск спутников планируется осуществлять конверсионной РН «Стрела», созданной на базе МБР РС-18.

В НПО имени С. А. Лавочкина разрабатывается еще один радиолокационный КА – «Аркон-2» – для получения результатов наблюдения Земли в любое время суток, вне зависимости от погодных условий. Спутник будет решать задачи природопользования, оценки ледовой обстановки, поиска и разведки ископаемых, проведения гидро- и гляциологических наблюдений, создания и обновления цифровых топографических карт, мониторинга экологических процессов и т.д. Бортовой информационный комплекс КА включает радиолокатор с синтезированной апертурой трех диапазонов (X-диапазон – 3 см, L-диапазон – 23 см, P-диапазон – 69 см).



Предпроектная разработка универсальной космической системы «Арктика», проведенная в НПОЛ совместно с Росгидрометом, показала, что создание системы возможно в ближайшие четыре года. Она будет разработана на основе современного задела спутников для гидрометеорологии, ДЗЗ и связи на базе созданных космических платформ типа «Навигатор» (НПО имени С. А. Лавочкина) и «Экспресс» (ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва). Аппараты «Арктика» будут изготавливаться из отечественных комплектующих с использованием российских бортовых приборов. Они позволят вести поиск ресурсов, получать данные для создания кадастра. В состав группировки могут войти шесть КА.

На данный момент НПО имени С. А. Лавочкина имеет в проработке уже около 25 проектов в интересах Федеральной космической программы, программ международного сотрудничества и коммерческих программ, реализуемых на базе микроплатформы «Ка-

рат». Запуск первых российских микроспутников планируется осуществить в 2008 г. Платформа «Карат» представляет собой бескорпусную негерметичную конструкцию массой 96 кг и массой полезной нагрузки до 100 кг. Срок активного существования КА на этой платформе должен составлять пять лет.

В конце 2007 г. ОАО «Газком» подготовило и передало на рассмотрение правления ОАО «Газпром» технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта космической системы низкоорбитальных спутников ДЗЗ «Смотр». В состав системы войдут радиолокационные КА «Стрелка Р1», «Стрелка Р2», спутник «Стрелка ОС» с оптико-электронной аппаратурой среднего разрешения, «Стрелка ОВ» с ОЭА высокого разрешения, наземный комплекс управления, наземный целевой комплекс приема и обработки данных. Высота орбиты спутников составит 530–670 км, срок активного существования – 7 лет.

Проект радиолокационного аппарата ДЗЗ «Север» прорабатывает КБ «Арсенал». Он создается на базе космической платформы «Нева» путем оснащения ее бортовым радиолокационным комплексом (разработки ОКБ МЭИ). Использование радиолокатора с РСА и обработка информации на борту позволяет снизить массу радиолокационного комплекса и требования к характеристикам долговременного запоминающего устройства и радиопередачи сброса информации, а также оперативно принимать и использовать информацию в реальном масштабе времени.

Помимо задачи непосредственно создания и наращивания орбитальной группировки, перед Роскосмосом, ракетно-космической и другими отраслями промышленности России стоит задача развития наземной инфраструктуры получения и доведения данных до потребителя. На сегодня в стране имеются по большей части однопунктные системы управления и доведения информации до потребителей. Предполагается, что будет создана единая территориально-распределенная информационная система, которая объединит сеть федеральных, региональных приемных центров и будет решать задачи координации деятельности данных центров, разработки алгоритмов, методов, технологий и стандартов данных ДЗЗ и доведения их до потребителей, создания и ведения единого банка данных ДЗЗ и продукции на их основе, а также обеспечения конечных пользователей данными и продукцией.

Таким образом, в ближайшие годы российскую систему ДЗЗ планируется развивать в направлении как создания новых спутников, так и расширения наземной инфраструктуры.

Статья подготовлена на базе докладов

С. А. Дудкина («Возможности использования целевой космической информации с российских КА для решения социально-экономических задач») и Е. Г. Капралова («Рынок данных ДЗЗ, программных продуктов для их обработки и услуг применения в России») на II Международной конференции «Космическая съемка – на пике высоких технологий» (Москва, 16–18 апреля 2008 г.), а также обзора «Запуски спутников съемки Земли в 2007 году: итоги и планы» (http://md.cnews.ru/reviews/index_science.shtml?2007/12/26/281282_1), R&D.CNews, ИТАР-ТАСС

Основные параметры некоторых перспективных российских аппаратов ДЗЗ								
КА	Назначение	Максимальное разрешение, м	Полоса захвата, км	Масса, кг	Орбита (тип, высота)	Срок службы, лет	Носитель	Год запуска
«Ресурс-П»	Оптико-электронный КА ДЗЗ в видимом и ИК-диапазонах, гиперспектрометр	Панхроматическая съемка – 1.0 Многозональная съемка – 4.0	28–40	н/д	ССО, 500–600 км	7	«Союз-2»	2010–2013
«Метеор-М»	Сбор гидрометеоданных	70	450–2800	2357	ССО, 835 км	5–7	«Союз-2» с РБ «Фрегат»	2008
«Электро-Л»	Геостационарный гидрометеорологический КА	–	–	1500	ГСО 76° в.д.	10	«Зенит-3» с РБ «Фрегат»	2009
«Канопус-В»	Оптико-электронный КА ДЗЗ среднего разрешения	2.5	20–30	< 350	ССО, 510 км	5–7	«Рокот»	2010
«Кондор-Э»	Радиолокационный КА ДЗЗ (с РСА)	–	–	1150	ССО, 450–900 км	До 10	«Стрела»	2008
«Аркон-2»	Радиолокационный КА ДЗЗ (с РСА)	1.0–30.0	2–450	4500	ССО, 500–600 км	5	«Союз-2»	2011



Три потерянных ключа

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Окончание. Начало в НК № 8–10, 2006; № 9–10, 2007; № 6, 2008

Часть IV. Самолет-разгонщик

Беспилотная первая ступень – разгонщик EHTV – могла иметь по расчетам радиус действия 3700 км, рабочий ресурс 1000–1500 летных часов (300–500 полетов, или 25 лет). Максимальная высота полета достигала 37 км, а число $M=6.8$. При этом создатели «Зенгера» рассчитывали на возможность крейсерского полета с $M=0.8...4.4$. Взлетная тяга шести турбопрямоточных двигателей (ТПД) составляла 1200 кН на максимальном бесфорсажном режиме и 1750 кН на полном форсаже. По замыслу, разгонщик мог стать основой гиперзвукового пассажирского самолета, перевозящего 230 пассажиров на дальность 10500 км с крейсерской скоростью до 4500 км/ч на высоте 28 км. Тяга ДУ пассажирского самолета предполагалась несколько меньше – 1050 кН на максимуме и 1500 кН на форсаже.

Самолет-разгонщик был выполнен по схеме бесхвостка с плавным сопряжением крыла и фюзеляжа, что приближало его к «летающему крылу». Фюзеляж имел поперечное сечение, близкое к эллиптическому. Детально предполагается исследовать две концепции топливного бака: несущего (мембранного типа) и квазицилиндрического (каплевидного). Мембранный бак состоял из тонкой оболочки, подкрепленной многочисленными растяжками.

Выбор в конечном итоге турбопрямоточных двигателей был в целом оправдан. В первых, над подобными ДУ работали до-

Saenger немецкий

вольно давно, и, в отличие от другой «двигательной экзотики», ТПД даже испытывались в полете, в частности на экспериментальном французском истребителе «Грифон II». А в середине – конце 1950-х американская корпорация Republic вела разработку «треухового» перехватчика XF-103, который также планировалось оснастить ТПД, даже прошедшим стендовую отработку. Близким по схеме к ТПД был и турбореактивный двигатель с форсажной камерой (ТРДФ) J-58, применявшийся на самом скоростном из серийных самолетов – американском разведчике SR-71. Заметим, что в принципе любой ТРДФ подобен турбопрямоточному, так как форсажная камера по конструкции весьма похожа на классический ПВРД. Таким образом, определенный задел по этому типу воздушно-реактивного двигателя был.

Второе достоинство ТПД связано с их высокими показателями экономичности в выбранном диапазоне чисел Маха. Так, до скорости $M=3...3.5$ ТРД, работающий на жидком водороде, обладает удельным импульсом

(по топливу) порядка 5500–4000 сек, превосходя любые реактивные двигатели на химическом топливе. А водородный ПВРД имеет рекордный показатель удельного импульса (4200–3000 сек) в диапазоне чисел $M=3.5...6.5$.

Наибольшую сложность при разработке техники разгонной ступени (гиперзвукового самолета-разгонщика) представляли такие области, как создание комбинированных воздушно-реактивных двигателей, вычислительная газодинамика для расчета аэротермодинамики аппарата, интегральная компоновка планера и ДУ. Как заявляли разработчики, «мы не можем осуществить интегральную компоновку силовой установки только на основе численного моделирования».

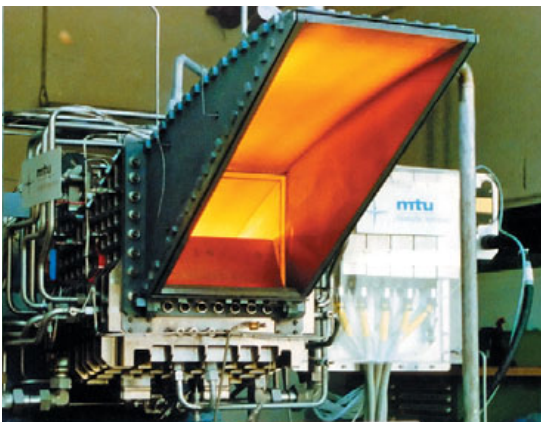
Оценки показывали, что для создания разгонной ступени МТКС «Зенгер-2» потребуются экспериментальный самолет-демонстратор. С его помощью планировалось выполнить до 50% работ по силовой установке, 25% работ по созданию конструкции, 75% испытаний по отработке интегральной компоновки планера и силовой установки и около 50% расчетов аэротермодинамики. Тем не менее на фирмах MBV и Dornier с использованием численных методов были проведены расчеты обтекания носовой части фюзеляжа, что позволило определить величину среднего и максимального коэффициента предварительного сжатия для воздухозаборника двигателя.

Особую проблему представляет толщина пограничного слоя (20–40 см), поскольку этот слой не должен попадать в воздухозаборник ДУ, особенно при работе последней в турбореактивном режиме. Первоначально рассматривалось шесть вариантов турбопрямоточной установки, затем их число было уменьшено до двух. Согласно одной из концепций ДУ создавалась с параллельным расположением ТРД и ПВРД. Этот тип имеет преимущество, поскольку предполагает использование воздушного тракта ПВРД в качестве канала системы управления пограничным слоем, уменьшая, таким образом, донное сопротивление ЛА в критическом диапазоне трансзвуковых скоростей. Однако в конечном итоге был выбран ТПД с соосным расположением турбореактивного и прямоточного контуров в едином проточном тракте. При работе в режиме ТРД прямоточный контур выполняет функции форсажной камеры. При достижении числа $M=3.4$ тракт ТРД перекрывался, и ДУ переходила на режим ПВРД.

Воздухозаборники двигателей выполнены многоскачковыми, плоскими, внешнего



Фото И. Афанасьева



▲ Стендовый образец сопла прямоточного двигателя самолета-разгонщика

Фото в заголовке:

Подготовка к испытаниям шестиметровой модели самолета-разгонщика системы Saenger-2 в дозвуковой аэродинамической трубе

сжатия. Систему скачков уплотнения, обеспечивающую устойчивую работу ДУ во всем диапазоне чисел Маха, генерирует клин с подвижными панелями.

Регулируемые сопла ДУ рассматривались в двух вариантах: плоские и осесимметричные с центральным телом. В конечном итоге предпочтение было отдано плоским («двумерным») соплам с асимметричным расширением продуктов сгорания, которые лучше интегрировались в конструкцию разгонщика, а также обеспечивали меньшее донное сопротивление, хотя и были несколько тяжелее.

Интересно, что первоначально масса топлива (жидкий водород) самолета-разгонщика составляла 130 т, но в процессе оптимизации аппарата была уменьшена сначала до 100 т, а затем до 95 т. Эта величина включает запас по топливу массой 15 т, поскольку расчеты расхода топлива по траектории полета ВКС показали на возможность использования только 80 т жидкого водорода.

Величина сухой массы (149 т) была значительно больше, чем у любого разрабатываемого одноступенчатого аппарата аналогичного типа. В конструкции предполагалось использование титановых сплавов, что требовало теплозащиты некоторых зон, нагреваемых свыше 600°C. Кроме того, передние кромки крыла и фюзеляжа планировали изготавливать из углерод-углеродного композиционного материала.

Разделение ступеней воздушно-космической системы – наиболее критический маневр. Он представляет наибольшую сложность при проектировании двухступенчатого крылатого аппарата. Всеобъемлющий анализ траектории, аэродинамики и летно-технических характеристик МТКС привел специалистов к заключению о необходимости выполнения «горки» перед выходом к расчетной точке разделения ступеней на высоте более

30 км и при числе $M=6.8$. При угле наклона траектории 8°, на высоте 37 км и при числе $M=6.6$ масса орбитальной ступени (ОС) при отделении от разгонщика могла быть увеличена на 1100 кг. Более высокая тяга ПВРД на высоте 37 км достигается избыточной подачей горючего в камеру сгорания, характеризующейся соотношением горючего и воздуха 2.5 вместо 1.0. Тяга турбопрямоточной ДУ самолета-разгонщика в момент разделения должна была составлять 30% от номинальной тяги на малых высотах.

Последовательность разделения ступеней начиналась после запуска на ОС двух периферийных ЖРД системы орбитального маневрирования (СОМ) с тягой по 40 кН каждый и механического подъема второй ступени в положение, когда ее угол атаки составит 8°, а зазор между хвостовой частью фюзеляжа и разгонщиком увеличится до 30 см. Возникающее при этом дополнительное аэродинамическое сопротивление компенсируется суммарной тягой двигателей СОМ порядка 80 кН (в некоторых вариантах рассматривалось еще включение маршевого ЖРД ступени). В это же самое время на нижней поверхности растет давление, и на ОС начинает действовать подъемная сила. Нарастание тяги основного ЖРД ступени происходит в течение 4 сек. За это время гарантируется ее увод от самолета-разгонщика на безопасное расстояние. После этого основной ЖРД начинает работать в режиме полной тяги (1200 кН) и обеспечивает выведение ОС на переходную орбиту.

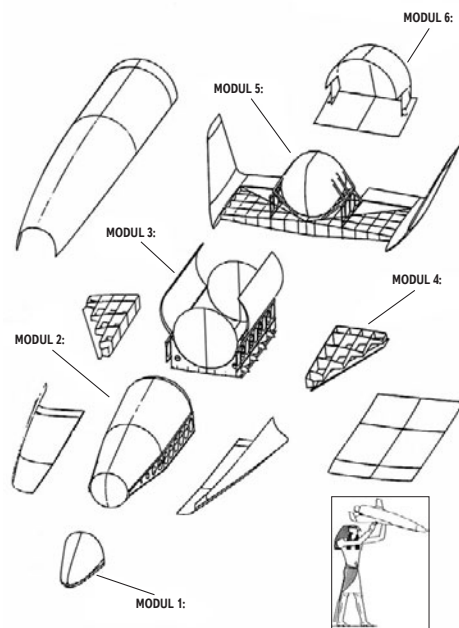
Часть V. Horus

Внешний облик пилотируемой ОС Horus не сильно отличался от привычного для воздушно-космических аппаратов типа и являл собой бесхвостый планер с треугольным крылом малого удлинения, на законцовках которого размещались вертикальные кили.

По одному из первоначальных вариантов «Хорус» имел стартовую массу около 55 т и по размерам был сравним с французским «Гермесом». ОС оснащалась маршевым криогенным двигателем АТС-500, развивающим тягу 53–54 тс. Рабочий запас жидких кислорода и водорода составлял 40 т, а время работы двигателя – 280 сек. Позднее планировалось применить более мощный АТС 750 тягой около 75 тс.

В ходе дальнейшей проработки конфигурация «Хоруса» была оптимизирована с помощью системы компьютерного проектирования САТИА. Был также сформирован новый банк аэродинамических параметров. В результате оптимизации габариты ОС были несколько уменьшены, в то же время масса топлива возросла до 68.5 т, а сухая масса – до 24.2 т (включая 12-процентный резерв по сухой массе). Кроме того, были уменьшены объемы кабины экипажа (на пять человек) и отсека ПГ (3.3 т), которые составили 48 м³. Был исключен резервный объем для перспективных вариантов ОС.

Компоновка из нескольких топливных баков была заменена одним центральным баком водорода, в середине которого расположен бак жидкого кислорода. Такое решение связано с необходимостью обеспечения оптимальной центровки ступени. Компоновка позволила увеличить запас по



▲ Деление ОС HORUS на отсеки

сухой массе с 900 до 2570 кг и, следовательно, запас конструкции по прочности.

Ступень оснащалась одним маршевым двигателем АТС-1200 (АТСРЕ) тягой 1200 кН (122 тс) и удельным импульсом 472 сек. ЖРД был выполнен по замкнутой схеме с высоким давлением в камере сгорания (250 атм), что и обеспечило его рекордные характеристики. Масса топлива для системы орбитального маневрирования и ориентации составляла около 2 т. Невыработываемые остатки топлива и газа наддува составляли, по расчету, всего 350 кг. Общая длина ОС составляла 28.3 м, размах крыла 15.7 м при площади 205 м².

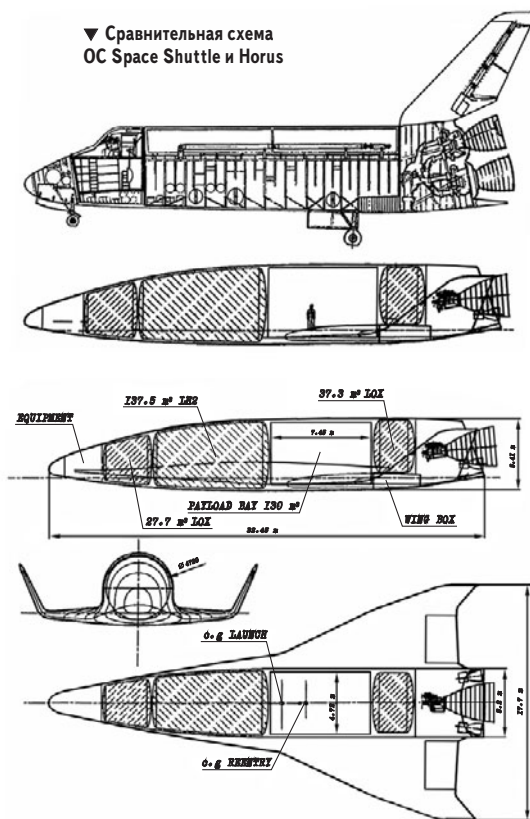
Гиперзвуковое аэродинамическое качество «Хоруса» на угле атаки 25° составляет 1.9, удельная нагрузка при спуске в атмосфере должна была достичь 127 кгс/м², что соответствует половине удельной нагрузки ОС системы Space Shuttle. Величина боковой дальности при сходе с орбиты, необходимая для достижения аэропортов в центральной части Европы, составляла по расчету 2500 км.

Более детальный анализ миссий «Хоруса» показал, что груз массой 3.3 т вполне достаточен для снабжения экипажа из трех космонавтов на орбитальной станции каждые два месяца (или шесть раз в год), включая все необходимые средства обеспечения для 60-дневного пребывания в космосе, а также 1000 кг инструментов и оборудования. При доставке на орбиту экипажа станции в составе двух человек грузоподъемность ОС вполне достаточна для обеспечения их трехмесячного пребывания на орбите, в связи с чем потребуются выполнять только четыре полета ежегодно. В том случае, если экипаж будет состоять из четырех космонавтов, частоту полетов ОС требовалось увеличить до девяти ежегодно.

На более поздних этапах разработки, в 1990–91 гг., вместо одноразовой ступени Cargus предполагается разработать многоразовую грузовую ОС Horus-Cargo на базе многоразовой крылатой пилотируемой ступени Horus. Соответственно пилотируемая ступень получила наименование Horus-Manned.

В конструкцию ступени Horus-C внесли следующие изменения: вместо маршевого

▼ Сравнительная схема ОС Space Shuttle и Horus



двигателя АТС-1200 на ступени планировалось установить более мощный АТС-1500 тягой 153 тс; два двигателя С0М, смонтированные ранее по бокам ниже маршевого ЖРД в хвостовой части ступени, были перенесены выше. Предполагалось, что Нorus-Cargo сможет доставить на низкую околоземную орбиту и обратно спутник массой 7–8 т в негерметичном отсеке ПГ, снабженном двумя створками, как у американского шаттла. «Хорус-М» мог, по расчетам, доставить на низкую орбиту и обратно экипаж из пяти человек и ПГ массой 3 т в герметичной кабине, снабженной круглым люком в верхней части фюзеляжа.

Часть VI. Демонстратор

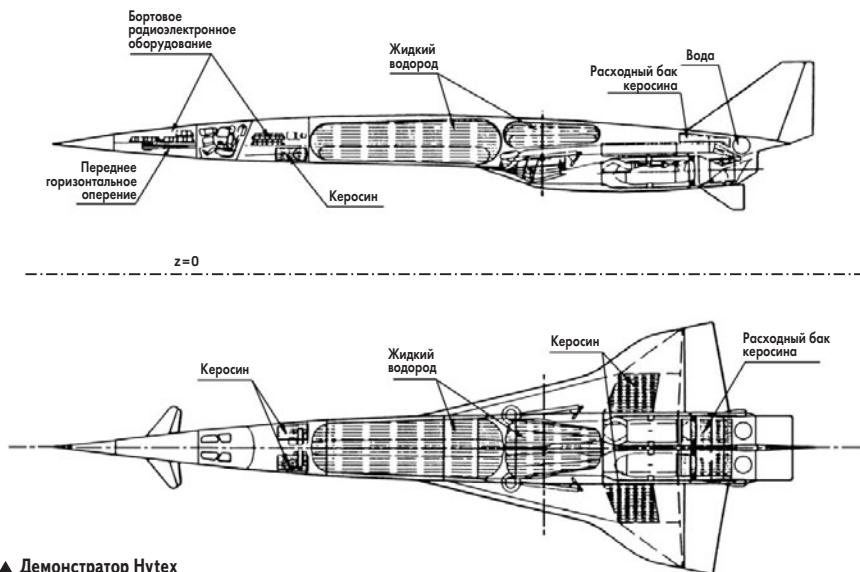
С учетом сложности и масштабности работ проектирование МТКС «Зенгер-2» было разбито на этапы.

Первый – выработка концепции системы и создание гиперзвукового демонстратора – был начат в 1988 г. и должен был продолжаться до 1992 г.

В соответствии с программой работ на этапе уточнения концепции в марте 1989 г. начались исследования воздушно-реактивной ДУ разгонщика и демонстрационного самолета для гиперзвуковых летных испытаний. Как отмечалось выше, значительную часть всех НИР и ОКР предполагалось выполнять на демонстраторе «Хайтекс» (HYTEX – Hypersonic Technology Experimental Aircraft – самолет для экспериментов в области гиперзвуковой технологии).

Согласно заявлению П. Захера, руководителя проекта по исследованию гиперзвуковой техники в отделении авиационных систем фирмы MBV, создание гиперзвукового демонстрационного ЛА до начала разработки МТКС «Зенгер-2» объяснялось тем, что многие ключевые технологии, требуемые для практической реализации концепции, не могли быть испытаны на Земле. Единственный наземный стенд для испытания гиперзвуковых ПВРД, имеющийся в распоряжении создателей «Зенгера» и находившийся в Оттобрунне (ФРГ), не мог в полной мере имитировать работу ДУ на всех режимах работы. Американцы не разрешили использовать свои экспериментальные гиперзвуковые установки в рамках графика работ по «Зенгеру» под предлогом того, что трубы были заняты в программе NASP.

На основе результатов летных испытаний «Хайтекса» предполагалось уточнить от-



▲ Демонстратор Hytex

дельные элементы всего проекта «Зенгер-2». Особое внимание уделялось воздухозабортнику и соплу изменяемой геометрии, высокотемпературным узлам конструкции и системе теплозащиты. Важной проблемой являлась интегральная компоновка всех частей ДУ, особенно воздухозабортника и сопла. Предполагалось, что если работы по программе «Зенгер-2» перейдут после 1992 г. на второй этап, то начнутся исследования системы управления и бортовых подсистем.

«Хайтекс» считался ключевым элементом второго этапа национальной программы ФРГ в области гиперзвуковой техники. Проект демонстратора рассматривался как европейская программа, и правительство страны активно искало потенциальных партнеров для ее реализации. К 1989 г. к работам присоединилась Швеция, ожидалось участие Италии.

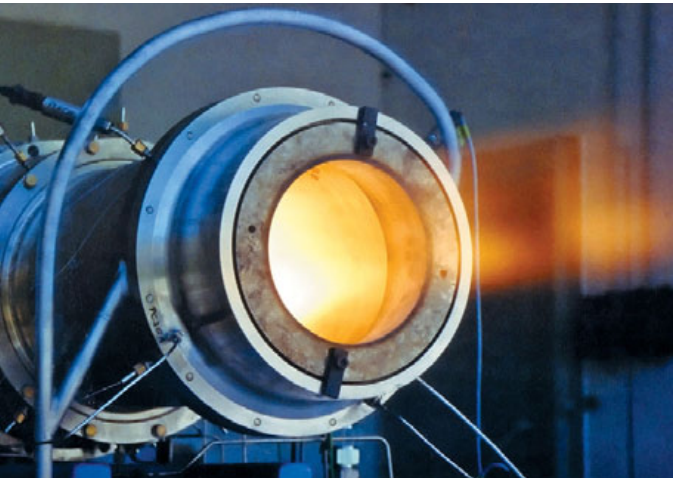
Первый большой успех в ходе реализации первого этапа программы был достигнут в декабре 1988 г., когда специалисты фирмы MBV по двигательным установкам провели первое испытание камеры сгорания водородного ПВРД. В это время считалось возможным с середины 1990-х годов приступить к выполнению третьего этапа работ над МТКС, уже в рамках программы Европейского космического агентства. Перспективными планами программы «Зенгер-2» предусматривались демонстрационные полеты «Хай-

текса» при числе $M=5.6$ в 1999–2000 гг. Специалисты считали, что двухступенчатый воздушно-космический аппарат может быть создан к 2006 г., после чего на базе самолета-разгонщика начнется разработка гиперзвукового пассажирского самолета.

Итак, в конце 1990 г. фирма MBV опережающими темпами завершила начальные исследования по оценке реализуемости экспериментального пилотируемого одноместного самолета «Хайтекс» длиной 23 м и размахом крыла 18 м. Стартовая масса демонстратора составляла 18.6 т. Аппарат планировалось оснастить ДУ, состоящей из двух комбинированных двигателей, смонтированных в одном модуле, в отличие от самолета-разгонщика ЕНТV системы «Зенгер-2» (его ДУ состояла из шести комбинированных турбопрямоточных двигателей длиной по 6.8 м и диаметром от 1.8 до 2.5 м).

До скорости, соответствующей числу $M=2.5$, «Хайтекс» должен был разогнаться с помощью «классического» ТРД на керосине (в качестве возможных «кандидатов» рассматривались двухконтурные двигатели EJ200, M53 или GE404). Дальнейший разгон до скорости, соответствующей числу $M=4.5$, должен был происходить с помощью ПВРД на водороде. Считалось, что при необходимости модификации экспериментальный самолет сможет достигать скорости, соответствующей числу $M=7$. Как сообщали предста-

▼ Стендовая камера ПВРД разработки MBV, работающая при имитации скорости до $M=6$



вители фирмы, если разработка демонстратора начнется в 1993 г., первый полет его сможет состояться в 1998 г.

Отмечалось, что «Хайтекс» будет больше по габаритам, чем американский экспериментальный ракетоплан X-15, но меньше, чем сверхзвуковой самолет-разведчик SR-71, и, как и они, должен иметь жаропрочную металлическую конструкцию.

Габариты демонстратора выбирали в соответствии с аэротермодинамическими требованиями для достоверной имитации аэродинамических и тепловых характеристик самолета-разгонщика системы «Зенгер-2». Аппарат имел удлиненную носовую часть, выполняющую функции зоны предварительного сжатия набегающего воздушного потока, что позволило уменьшить размеры воздухозаборника ДУ. Кроме того, носовая часть обеспечивает точное соответствие толщины пограничного слоя набегающего воздушного потока и потоков в воздухозаборнике, который должен был иметь систему управления пограничным слоем, в связи с чем аэродинамическое сопротивление может быть уменьшено на трансзвуковых скоростях посредством сдува пограничного слоя.

При испытаниях воздухозаборника в аэродинамической трубе в конце 1990 г. – начале 1991 г. ожидалось получить первые надежные результаты. В конце сентября 1990 г. намечалось провести третье огневое испытание стендового образца ДУ, разрабатываемого в рамках программы «Зенгер-2» – первого европейского ПВРД на жидком водороде, состоящего из воздухозаборника, камеры сгорания и сопла. Первое испытание было проведено 7 июня 1990 г., второе – 4 июля 1990 г. Предполагалось, что во время третьего испытания будет выбран профиль полета, имитирующий крейсерскую фазу полета «Зенгера-2» со скоростью, соответствующей числу $M=4.0$ на высоте приблизительно 20 км.

По мнению специалистов, разработка сопел ДУ представляла собой сложную задачу, поскольку по аналогии с самолетом-разгонщиком МТКС для «Хайтекса» могло потребоваться создание сопел с системой управления вектором тяги, разработка которых, как ожидалась, будет весьма сложна. Также могли возникнуть проблемы и при создании интегральной компоновки планера с ДУ.

П. Захер сообщал, что первоначальный подход фирмы MBV к созданию гиперзвукового демонстратора заключался в создании малоразмерного двухступенчатого аппарата, конструктивно подобного системе «Зенгер-2». Однако, поскольку специалисты в области аэродинамики могли рассчитать весь процесс разделения ступеней на гиперзвуковой скорости, необходимости в создании двухступенчатого экспериментального аппарата не было. Это позволило уменьшить сложность и значительно удешевить конструкцию «Хайтекса».

Рассматривался также вариант экспериментального ЛА, запускаемого с самолета-носителя Airbus A300, но ориентация на такую концепцию потребовала бы, по мнению немецких специалистов, значительных изменений ДУ аппарата.

Другие вопросы, рассмотренные в процессе реализации этапа концептуальных ис-

следований «Хайтекса», включали некоторые необычные требования по обеспечению безопасности, связанные с большой плотностью населения на территории Европы. Именно в этой связи экспериментальный аппарат должен был быть пилотируемым, иметь горизонтальные старт и посадку и не иметь отделяемых в полете компонентов, как у многоступенчатых РН.

Типовой полет «Хайтекса» протяженностью 1400 км мог продолжаться 58 мин. Со скоростью, соответствующей числу $M=5.6$, аппарат должен был лететь примерно одну минуту на высоте около 28 км. Это минимальное время, необходимое для испытания ДУ.

Казалось бы, судьба программы «Зенгер-2» складывалась вполне удачно. Но... Несмотря на стройность логики и разумность проекта в целом, этим планам не суждено было сбыться.

Часть VII. Тихая смерть

Разработчики свое слово сказали: чертежи аппарата-демонстратора были готовы к передаче в производство. Чтобы понять дальнейшее развитие событий, посмотрим, в каких условиях проект ушел с конструкторских кульманов в заводские цеха.

К началу 1990-х годов авиационно-космическая промышленность ФРГ представляла собой важнейшую составляющую военно-экономического потенциала страны. Она располагала мощностями по выпуску всех видов авиатехники, кроме самолетов стратегической авиации. В то же время отрасль имела специфические черты, обусловленные политическими и экономическими особенностями страны, в том числе широким участием в межгосударственной производственной кооперации. Свыше 50% стоимости готовых изделий приходилось на импортные комплектующие узлы и детали. Другая особенность: все предприятия отрасли находились в частном владении, а основным заказчиком и организатором производства выступало государство, размещающее военные заказы. И, как всегда – и до этого и после, для германской индустрии был характерен высокий уровень кооперации внутри страны и высокий уровень концентрации производства. Около 70% оборота и числа занятых в отрасли приходилось на долю трех ведущих фирм: MBV, Dornier и MTU.

Авиационно-космическая промышленность ФРГ считалась одной из сильнейших в мире и самой мощной в Европе (после советской, разумеется). На 1 января 1988 г. число занятых в отрасли составляло 86.5 тыс человек и продолжало расти. Что касается структуры занятости, то 45.24% работало над осуществлением оборонных программ, 29.32% – гражданских авиационных программ, 6.71% – в космической области, остальное в других областях. Примерно четверть сотрудников участвовала в НИОКР.

Но и для этого мощного конгломерата предприятия стоимостью полномасштабной разработки МТКС «Зенгер-2», оцененная в



Фото И. Афоняева

▲ Маломасштабная продувочная модель системы Saenger-2 для исследования сил и моментов, возникающих в полете

35 млрд франков (около 6 млрд \$), выглядела неподъемной. Кроме того, данная программа фактически была альтернативой не только полуфантастическому «Хотолу», но и уже общеевропейскому к тому времени «Гермесу». Правда, руководство программы подчеркивало, что «Зенгер-2» не будет конкурировать с ОС Hermes, а станет следующей ступенью развития гиперзвуковых и воздушно-космических аппаратов. В этом вопросе фирма MBV надеялась заручиться поддержкой международных организаций, в том числе, и в первую очередь, ЕКА.

Однако Европейское космическое агентство к тому времени уже «погрязло» в проекте Hermes, проблемам с которым не было видно конца. По опыту разработки уже было ясно, что фактические затраты на систему «Зенгер-2» легко превысят первоначальный уровень по меньшей мере вдвое. В результате ЕКА не оказало проекту официальной поддержки, и в 1994 г. правительство ФРГ, занятое на тот момент экономическими проблемами интеграции «Восточных земель», прекратило финансирование программы.

Еще одной причиной закрытия проекта было прекращение противостояния Запада и Востока, по крайней мере в формах времен «холодной войны». К тому же мировая пилотируемая космонавтика обратилась к проекту МКС, а он поставил крест на попытках Европы создать собственную станцию. Соответственно отпала нужда и в транспортных системах, предназначенных для ее обслуживания.

На этом закончился очередной этап, связанный с попытками европейцев создать независимую транспортную пилотируемую систему.

Несмотря на закрытие проекта, «Зенгер-2», безусловно, стал этапом для аэрокосмической промышленности ФРГ в частности и Европы в целом. Его проработка позволила снять многие сложные вопросы проектирования воздушно-космических систем либо поставить новые (что порой бывает не менее важно).

«Зенгер-2» оказался последним из потенциальных ключей от «двери», которая открывала Европе путь к вершинам технологических достижений аэрокосмической техники. Европа ими не воспользовалась: время воздушно-космических систем еще не пришло.

Список источников имеется в редакции

24 июля 2008 г. на 76-м году жизни от рака мозга скончался Роберт Траллес Херрес (Robert Tralles Herres), бывший астронавт Министерства обороны США, ставший впоследствии первым командующим Космического командования США.

Роберт Херрес родился 1 декабря 1932 г. в г. Денвер (штат Колорадо). Окончив в 1950 г. среднюю школу, он поступил в Военно-морскую академию США. В 1954 г. Херрес окончил академию 62-м из 856 выпускников со степенью бакалавра и в звании второго лейтенанта. Научившись на последнем курсе летать на гидросамолетах, Херрес выбрал службу в ВВС США. Пройдя летную подготовку на авиабазе Вебб в Техасе, в августе 1955 г. он был направлен в 93-ю эскадрилью истребителей-перехватчиков на авиабазе Кёртланд, где и служил до августа 1958 г. пилотом истребителя F-86, а затем офицером по обслуживанию радиоэлектронного оборудования.

В 1958–1960 гг. Роберт Херрес обучался в Технологическом институте ВВС США и в июле 1960 г. стал магистром электротехники. Затем он получил направление в Центр радиоэлектронной разведки Европейского командования США на авиабазе Линдси в ФРГ, где служил сначала специалистом по анализу данных технической разведки, инженером-электронщиком и до 1963 г. начальником секции оборонительных средств. Еще год Роберт провел на авиабазе Шатору во Франции в качестве инспектора летной подготовки 7322-го авиакрыла.

В июне 1964 г. майор Херрес вернулся в США и в течение года учился в Командно-штабном колледже ВВС на авиабазе Максвелл (штат Алабама) и одновременно в Университете Джорджа Вашингтона, где получил степень магистра государственного управления. После выпуска в июне 1965 г. он остался на базе Максвелл и год вел курс по применению оружия в Авиационном университете. В июле 1966 г. поступил в Школу аэрокосмических пилотов-исследователей на авиабазе Эдвардс в Калифорнии, которую окончил в августе 1967 г.

Подполковник Роберт Херрес был одним из четырех пилотов ВВС, отобранных 30 июня 1967 г. в третью группу отряда астронавтов МО США для полетов на разведывательной станции MOL. В связи с этим он был переведен в дивизию космических систем ВВС США на авиабазе Лос-Анжелес, где последовательно занимал должности офицера по



Роберт Траллес ХЕРРЕС (Robert Tralles Herres) 01.12.1932 — 24.07.2008

летным испытаниям и аэрокосмическим исследованиям, начальника отделения летных экипажей и помощника по испытаниям первого заместителя директора программы MOL.

Когда в июне 1969 г. программа MOL была закрыта, астронавтам в возрасте до 35 лет была предоставлена возможность перейти в отряд NASA. Полковнику Херресу шел уже 37-й год, и он вернулся в Летно-испытательный центр ВВС на авиабазе Эдвардс на должности заместителя начальника штаба по планированию и требованиям.

В 1970–1971 гг. Роберт Херрес учился в Индустриальном колледже Вооруженных сил США. С июня 1971 по февраль 1973 г. он служил заместителем, а затем командиром 449-го бомбардировочного крыла на авиабазе Кинчлоу в штате Мичиган.

В марте 1974 г. Херрес был назначен директором по командованию и управлению Стратегического авиационного командования и в сентябре получил звание бригадного генерала. Последующие его назначения: за-

меститель командира дивизии электронных систем по программам помощи в области безопасности (апрель 1975 г.), помощник начальника штаба ВВС США по связи и компьютерным ресурсам (август 1977 г.), начальник отдела командования, управления и связи (июнь 1978 г.).

В июне 1979 г. генерал-майор Херрес возглавил Командование связи ВВС США, а в июле 1981 г. принял 8-ю воздушную армию Стратегического авиационного командования и получил звание генерал-лейтенанта. С октября 1982 по июль 1984 г. он служил начальником отдела систем управления, командования и связи в Объединенном комитете начальников штабов в Вашингтоне.

В июле 1984 г. Херрес был переведен на базу Петерсон, где возглавил Командование аэрокосмической обороны Северной Америки и Командование аэрокосмической обороны США. Одновременно с августа 1984 по октябрь 1986 г. в звании четырехзвездного генерала он возглавлял Космическое командование ВВС США, а с 23 сентября 1985 г. – еще и Космическое командование США.

6 февраля 1987 г. Роберта Херреса назначили первым заместителем председателя Объединенного комитета начальников штабов, то есть вторым человеком в Вооруженных силах США. В мае 1989 г. президент Буш продлил срок его службы на этом посту еще на два года, однако 28 февраля 1990 г. Херрес вышел в отставку, объяснив это желанием дать своему преемнику больше времени для совместной работы с председателем Объединенного комитета Колином Пауэллом.

В апреле 1990 г. он стал президентом Автомобильной ассоциации ВС США, а в сентябре 1993 г. назначен ее председателем правления и главным исполнительным директором. Херрес был членом Консультативного комитета по космической политике при вице-президенте Дэне Куэйле и Комиссии Огастина, образованной президентом Бушем для формулирования будущей космической программы США. Впоследствии возглавлял комиссию по оценке роли женщин в ВС США.

Генерал Херрес не участвовал в боевых действиях, за исключением краткосрочной командировки в Таиланд в 1973 г. Тем не менее он был удостоен Бронзовой звезды, звания кавалера Почетного легиона, имел четыре медали «За выдающиеся заслуги» от всех трех видов Вооруженных сил и Министерства обороны. – А.И.

Гагаринград под Саратовом

В июле в Москве, в Галерее искусств Зураба Церетели, состоялась защита дипломных проектов выпускников МГАХИ имени В.И. Сурикова, представивших проект молодежного туристического города Гагаринграда, который предложил построить к 2011 г. – к 50-летию полета Юрия Гагарина – недалеко от Энгельса (на месте посадки Гагарина) архитектор Валерий Ржевский.

Вот как проект Гагаринграда описывают журналисты Р. Батиева и Ю. Васюнькин: «Город из трех жилых районов, трех международных молодежных станций на 2000 человек каждая, туристического комплекса в бухте Волги и «Экспоцентра» длиной 1,8 км. Сам комплекс, как Млечный путь, дугой огибает «Площадь Вселенной», в центре которой вращается голубая планета Земля – шар диаметром в 30 метров.

В свою очередь, «Площадь Вселенной» представляет собой «космическое пространство», исчерченное дорожками, где каждая – траектория полетов космических межпланетных кораблей и станций. Широкая 80-метровая аллея рассекает «Вселенную» на две части и ориентирована на главный вертикальный акцент площади – ракету «Восток», которая возвышается на стилизованном «стартовом столе». Внутри нее будет размещен музей, состоящий из двух залов с антресольным и цокольным этажами. Вдоль фасада «стартового стола» планируется установить скульптуры конструкторов и ученых. А скульптура Гагарина должна воспарить над главной аллеей «Вселенной» на высоту 20 метров, так как она будет опираться на лучи из специального стекла. Напротив музея – «стартового стола» – амфитеатр на 5000 зрителей. При этом музей с ракетой служит фоном для массо-

вых мероприятий – очень интересная архитектурная находка. Да и сам образ музея – «стартовый стол» с ракетой и металлическими упорами, похожими на крылья взлетающего орла, весьма символичен и оригинален».

Сейчас, когда 2011 год объявлен в России Годом космоса, главное, чтобы эта идея увековечивания памяти первого космонавта нашла поддержку у руководства страны, чтобы от слов и проектов перейти к делу. И на это есть надежда, так как налицо поддержка президента Российской академии художеств З.К. Церетели. Внимательно ознакомившись с экспозицией, Церетели предложил выставить проекты в Париже и Токио, а выпускников наградить высокой наградой Академии художеств – медалью «Достоинному».

И. Извеков с использованием публикаций газеты «Тверская, 13»