

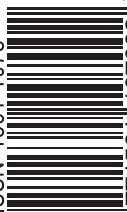
# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

№8  
август  
2007

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА  
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Журнал основан в 1991 г. компанией «Видеокосмос». Издается ООО 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. Коваленок**  
президент ФКР, летчик-космонавт

**И.А. Маринин**  
главный редактор  
«Новостей космонавтики»

**А.Н. Перминов**  
руководитель Роскосмоса

**П.Р. Попович**  
президент АМКос, летчик-космонавт

**В.А. Поповкин**  
командующий Космическими войсками РФ

**Б.Б. Ренский**  
директор «R & K»

**К. Файхтингер**  
глава представительства ЕКА в России

## Редакционная коллегия:

**Главный редактор:** Игорь Маринин

**Обозреватель:** Игорь Лисов

**Редакторы:** Игорь Афанасьев, Анатолий Копик, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров

**Дизайн и верстка:** Олег Шинькович

**Литературный редактор:** Алла Синицына

**Распространение:** Валерия Давыдова

**Администратор сайта:** Иван Сафронов

**Редактор ленты новостей:**

Александр Железняков

**Компьютерное обеспечение:**

Компания «R & K»

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

### Внимание!

**Телефон редакции изменился:  
(495) 247-40-13**

### Адрес редакции:

119121 Москва, ул. Плещиха, д. 42

Тел.: (495) 247-40-13, факс: (495) 247-40-13

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Тираж 8500 экз. Цена свободная  
Отпечатано

ГП «Московская типография №13»

Подписано в печать 27.07.2007 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

Информационный период  
1–30 июня 2007

## В номере:

### ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

1	Полет экипажа МКС-15. Июнь 2007 года
4	23-й выход из российского сегмента
5	«Атлантис»: с опозданием, но очень вовремя
7	Грузы «Атлантиса»
15	Итоги полета STS-117
16	Космический туризм: битва за новый сегмент, или новая гонка
18	Эрик Андерсон: «Возможности космического туризма еще не осознаны»
20	Научная программа для лунной экспедиции, или Без россиян опять не обошлось

### КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

21	Ануше Ансари: «Мы работаем над новыми космическими премиями»
21	Мой взгляд на космические журналы. Космонавт У Цзе о «Новостях космонавтики»

### ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

22	В полете – «Космос-2427»
23	Спутниковая аэронавигация для Европы
24	В космосе – итальянский радиолокационный разведчик
26	«Око Израилево»: Ofeq-7 на орбите
28	ILS набирает портфель заказов
29	Германия штурмует рынок геоинформатики
32	Sentaur испортил-таки борозду, но вывел на орбиту пару разведспутников
34	Genesis II: очередной камень в фундамент «космического отеля»
36	Поднятая «Целина»

### ВОЕННЫЙ КОСМОС

39	Сергей Иванов о проблемах космической отрасли
40	Конец американским спутникам-невидимкам?
41	Охота за невидимками по-французски

### ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

42	Днепропетровская «Целина»
44	NASA и ЕКА опять вместе... в крупнейших научных космических проектах
45	Новый центр управления метеоспутниками США
45	«Кремлевский гранд-2007»

### КОСМОДРОМЫ

46	«Из Сибири с любовью», или Налутствие иностранцам, запускающим спутники на русских ракетах
47	О российско-корейском сотрудничестве

### СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

48	Falcon-1: «разбор полетов» закончен
50	Подписан контракт на запуск первых «Союзов» из ГКЦ
52	Новый стенд для программы Constellation... и новые проблемы

### ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

53	Книга о Решетнёве
54	Цель китайской космонавтики – служить обществу
55	Смена руководства в РКК «Энергия»

### СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

56	Ле-Бурже. Июнь...
----	-------------------

### ЛЮДИ И СУДЬБЫ

58	Королёв – взгляд с Запада
----	---------------------------

### ЮБИЛЕИ

60	К 110-й годовщине со дня рождения Юрия Кондратюка
----	---

### СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

64	Ракете Р-12 – полвека
66	«Циклон-3»: между прошлым и будущим
69	Французский детектив

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

На обложке: Старт РН «Днепр» с КА TerraSAR-X. Фото С.Сергеева



О работе 15-й экспедиции на МКС и о задачах, решавшихся в течение июня на Земле, специальному корреспонденту «Новостей космонавтики» В. Лындину рассказал руководитель полета Владимир Соловьев. Используются фотографии NASA

### Легкой жизни мы никогда не ждем

Мы готовились к тому, что июнь будет месяцем довольно напряженным. Тут и работы в открытом космосе по российской программе, и совместный полет с шаттлом «Атлантис».

Выход в открытый космос – это очень ответственная операция. Человеку приходится работать в чуждой для него, я бы даже сказал – враждебной среде. Поэтому к такой работе тщательно готовятся и космонавты на станции, и специалисты на Земле. Тут не может быть мелочей, все должно быть скрупулезно проверено и перепроверено.

Совместный полет с шаттлом тоже влечет немало сложностей. Взять хотя бы то, что шаттлы далеко не всегда стартуют с первой попытки. То им погода помешает, то какая-нибудь техническая неполадка вылезет. Причем погода должна быть благоприятной не только на мысе Канаверал, откуда они стартуют, но и везде, где у них есть резервные посадочные полосы на случай аварийного возвращения при взлете. Перенос даты старта не радует ни американцев, ни нас, потому что и на нашу долю падает дополнительная нагрузка по перепланированию программы работы экипажа станции, работы наземных служб.

В общем, в июне мы не ждали легкой жизни. Но действительность оказалась еще более сложной и преподнесла нам такой сюрприз, о котором никто и подумать не мог. Это был серьезный урок, из которого мы сделали очень полезные выводы. Они без сомнения нам пригодятся при дальнейшем строительстве Международной космической станции.

Но начнем все по порядку.

### Скафандр – в центре внимания

Номинальным планом полета 15-й длительной экспедиции предусматривалось проведение двух выходов в открытый космос по российской программе. Первый из них состоялся в ночь с 30 на 31 мая, второй – вечером 6 июня. Все задачи, которые были поставлены перед экипажем, космонавты выполнили в полном объеме. И несмотря на то, что Федор Юрчихин и Олег Котов впервые работали в реальных условиях открытого космического пространства, они работали вполне прилично.

В первом выходе у Юрчихина были проблемы со скафандром. Из-за слабого крепления регуляторов длины под воздействием избыточного давления в процессе выхода удлинился левый рукав, в результате чего Федор с полной отдачей мог работать только правой рукой. Поэтому при подготовке ко второму выходу особое внимание уделяли его скафандру. Переподгоняли, укрепляли лямки, проверяли работоспособность под давлением... И во втором выходе все было нормально.

Вообще нынешний экипаж МКС очень старательный. У нас были экипажи, которые старались, как мы говорим, очень, но не очень. А в данном случае, я думаю, немало-

# Полет экипажа МКС-15.

## Июнь 2007 года



**Экипаж МКС-15:**  
командир – Федор Юрчихин  
бортинженер-1 – Олег Котов  
бортинженер-2 – Сунита Уилльямс  
(с 11 июня - Клейтон Андерсон)

**В составе станции на 01.06.2007:**  
ФГБ «Заря»  
СМ «Звезда»  
Node 1 Unity  
LAB Destiny  
ШО Quest  
СО1 «Пирс»  
«Союз ТМА-10»  
«Прогресс М-59»  
«Прогресс М-60»

важную роль играет тот фактор, что Федор много работал в Главной оперативной группе управления, в Центре управления полетами. Здесь у него много друзей. Кроме того, его жена – сотрудник РКК «Энергия». Поэтому ему, естественно, не хочется выглядеть слабаком в глазах людей, которые его близко и хорошо знают.

### Приоритеты выходных работ

Если говорить о приоритетности задач, о том, что сделали Ф. Н. Юрчихин и О. В. Котов в открытом космосе, то я бы на первое место поставил восстановление работоспособности аппаратуры спутниковой навигации АСН-М. Космонавты с заданием успешно справились, проложив и подключив новый высокочастотный кабель. И теперь мы знаем, что с этой системой у нас там, по крайней мере снаружи, полный порядок.

На втором месте по значимости – прокладка Ethernet-кабеля между российским и американским сегментами. Это, по сути, еще один канал информационного обмена, способствующий более плотному объединению обоих сегментов. Почему решили прокладывать кабель по внешней поверхности, а не внутри станции? Потому что внутри и так тесно. Кроме того, когда кабель проходит через люки, это снижает уровень безопасности экипажа при срочном покидании. Хотя станцию мы покидать не собираемся, но меры по безопасности должны быть максимально высокими.

Что же касается установки так называемых дополнительных противоосколочных панелей – это работа объемная. Мы ее распределили на оба выхода. Надо было сначала перенести упаковки с панелями с американского сегмента на российский. Их несколько лет тому назад привезли на шаттле и зафиксировали там в специальном адаптере. Из-за того, что перенос такого массивного груза – операция сама по себе непростая, мы на первый выход запланировали установку пяти панелей, а оставшиеся двенадцать – на второй. Все это было сделано аккуратно и добросовестно. Теперь конусную часть рабочего отсека Служебного модуля (СМ) «Звезда» защищают

23 таких «бронжилета» с учетом тех шести, которые были установлены здесь в 2002 г. Валерием Корзуном и Пегги Уитсон. А «бронжилетами» мы их иногда называем потому, что в них наряду с другими довольно прочными материалами используется и кевларовая ткань, которая специально была разработана для бронжилетов спецслужб.

Насколько эффективна такая защита для МКС? По этому вопросу у нас мнения с нашими американскими коллегами несколько расходятся. Теоретически считается, если станция у нас летает в строго определенной ориентации, то есть американским сегментом вперед, то наиболее уязвимым элементом российского сегмента для микрометеоритов является конусная часть модуля «Звезда». Именно этой частью наш сегмент встречает набегающий поток, и, стало быть, здесь наибольшая вероятность соударения с микрометеоритами.

Однако микрометеорит совсем необязательно должен лететь навстречу станции. Он может быть с разных сторон: сбоку, под любым углом и даже сзади, вдогон. Кстати, та пробойна, которую обнаружили космонавты во втором выходе, была совсем не на конусной части СМ, а на корпусе Функционально-грузового блока (ФГБ) «Заря», причем микрометеорит ударил по нему сверху. Судя по фотографиям, которые прислали нам космонавты, видно, что там нарушена только теплозащита и до металла это не дошло.



▲ Пробойна от микрометеорита на ФГБ



Конечно, с установкой противоосколочных панелей защита станции повысилась, но не намного. По расчетам наших специалистов, процент улучшения где-то около одной десятой.

Вообще-то с микрометеоритами станция встречается не так уж редко. Как правило, это очень мелкие частицы, не представляющие собой никакой угрозы. Зафиксировано несколько пробоев в панелях солнечных батарей, как наших, так и американских. Но такое возможное повреждение было предусмотрено на стадии проектирования, поэтому практически не сказывается на их работоспособности.

### «Атлантис» стартовал по графику

Мы уже привыкли к тому, что американцы назначают запуск своего шаттла на первые сутки стартового окна, а потом сдвигают, сдвигают...

Для шаттла «Атлантис» STS-117 стартовое окно открывалось 9 июня (это по нашему времени). Метеопрогноз был благоприятным. Но тут никогда нельзя быть уверенным до конца – все может измениться и на последние минуты, потому что погода на мысе Канаверал очень переменчива. Тем не менее «Атлантис» стартовал точно в расчетное время – 02:38:04 ДМВ (23:38:04 GMT 8 июня).

Можно сказать, что он стартовал по графику. Правда, по графику на этот год его старт намечался на 15 марта. Но тогда основательно помешала стихия. Крупный град повредил теплоизоляционное покрытие внешнего топливного бака и одно из крыльев шаттла.

Казалось, что выведение «Атлантика» прошло гладко. Но когда на орбите члены экипажа стали осматривать внешнюю поверхность корабля с помощью манипулятора, обнаружили в хвостовой части небольшое повреждение теплозащиты. Как они сказали, отслоился небольшой кусочек размерами 4 на 6 дюймов. Сначала этому не придали большого значения, поскольку при спуске нагрев здесь не такой уж большой. Но потом все-таки решили, от греха подальше, заделать повреждение. Для этого к трем плановым выходам в открытый космос добавили четвертый, ремонтный, а полет шаттла продлили на двое суток.

И это нам оказалось на руку.

### Пришла беда, откуда не ждали

В ночь с 11 на 12 июня на компьютерном оборудовании российского сегмента МКС произошел сбой. Отказали сразу все три канала управления станцией, которые дублировали друг друга. Каждый канал состоял из двух однотипных компьютеров: центрального и терминального. Такого поворота событий никто не ожидал.

Один из каналов с трудом удалось восстановить, хотя работал он очень неустойчиво. И как следствие этого сбоя, мы получили ложный сигнал от датчика дыма в ФГБ. Экипаж буквально за несколько минут разобрался и доложил на Землю, что никаких признаков дыма или чего-то ему подобного там нет.

В ночь с 13 на 14 июня и этот канал тоже отказал. Компьютеры уже абсолютно молчали, и все попытки их оживить оставались безрезультатными.

Когда компьютеры встали, мы не могли уже получать какую-либо телеметрическую информацию от нашего сегмента ни напрямую, ни через американские средства. Оставалась только голосовая связь.

Нам повезло, что к станции в это время был пристыкован шаттл. Он держал ориентацию, снабжал кислородом. И то, что его полет продлили на двое суток, было для нас очень кстати.

По времени эти неприятности совпадали с развертыванием и подключением на американском сегменте новых солнечных батарей. Отсюда вполне логично возникал вопрос: нет ли какой-то связи между этими событиями? После рассмотрения многих версий доминирующим стало предположение, что произошел мощный электростатический разряд, в несколько раз превысивший номинал, и в результате его воздействия могли случиться вот такие, неожиданные для нас, события.

Хотя, казалось бы, причина сбоя была установлена (по крайней мере, вроде бы все говорило в пользу этой версии), но стопроцентной уверенности у нас не было; мы продолжали полет МКС в соответствии с намеченной программой и в то же время исследовали и другие версии по определению возможных причин сбоя компьютерного центра МКС.

### И все-таки мы выстояли

С самими компьютерами разобрались достаточно быстро. По тем попыткам, когда с помощью экипажа пытались их запустить, по обрывкам телеметрической информации, которая успевала проскочить при этих запусках, мы убедились, что сами компьютеры вполне работоспособны, а проблема во вторичных источниках питания. Проблема еще усугубилась по следующей причине: мы не предполагали, что такое может произойти сразу во всех шести компьютерах. Поэтому на борту не было специального ремонтного набора для таких случаев. Исходя из тех скудных средств, которые были у экипажа, мы на Земле моделировали варианты, как можно обойти подозреваемые элементы во вторичных источниках питания. И только убедившись, что принимаемые решения приводят к желаемому результату, реализовывали это на борту.

Нужно отметить, что никакой суеты, а там более паники не было, так как мы располагали достаточным временем для парирования этой нештатной ситуации. Ведь в тот момент в составе комплекса был шаттл, который мог взять на себя кое-какие управляющие функции.

С экипажем мы работали в основном ночью, потому что именно в ночное время траектория полета станции проходила через зоны связи наших наземных измерительных пунктов, через которые можно получать наиболее полноценную телеметрию. Таким образом, ночью мы занимались практической реализацией наших решений, а днем думали, каким путем можно двигаться дальше.

Первая попытка нас ни к чему хорошему не привела. И это было бы даже странно, если бы мы сразу угадали. Но вот со второй попытки удалось найти достаточно несложное решение, просто сделать некие переключки на вторичных источниках питания.

Решение, может быть, само по себе и несложное, но ему предшествовала кропотливая работа, скрупулезный анализ всех схем, а учитывая, что это европейская техника, еще и консультации с конкретными разработчиками. Затем, когда уже все это было отработано на стенде, нам удалось, конечно, с помощью экипажа (они очень самоотверженно трудились), восстановить четыре «самых плохих» компьютера, которые самими первыми отказали и мертво молчали без всяких «вздохов». И теперь после доработки, с некоторыми расстыкованными разъемами и установленными переключками, их удалось ввести в строй.

Но это легко сказать – «удалось ввести в строй». Сначала они сами заработали. А дальше уже центральный компьютер должен работать как элемент логики, который окружает довольно серьезная периферия. Эта периферия – датчиковая аппаратура самая разнообразная: датчики системы ориентации и тепловые, различные телеметрические и т.д. Тут и бортовые системы во всем их многообразии. В первую очередь это бортовые системы, связанные с энергетикой, с системой ориентации, с информационными обменами с Землей, с обменами с соседними компьютерами на американском сегменте. И мы потратили пару дней для того, чтобы в



наших зонах, опять же по ночам, завести всю необходимую информацию с тем, чтобы наши компьютеры стали полноценным управляющим вычислительным комплексом, способным воспринимать разумную соответствующую информацию с датчиковой аппаратуры и раздавать ее в качестве управляющих команд на бортовые системы.

Потом по уже известной схеме мы восстановили и два оставшихся компьютера. Протестировали их, но включать в контур управления не стали, оставили в «холодном» резерве. Так что у нас сейчас работают два канала вместо обычных трех. Вообще-то для управления станцией достаточно и одного, но резервирование, как известно, повышает надежность. Что же касается «холодного» резерва, то при необходимости его всегда можно перевести в «горячий».

### Электросхемы-то у нас разные

Нам активно помогали американские специалисты, потому что они тоже зафиксировали некоторые отклонения в своей аппаратуре. У них также были броски напряжения. Мы очень интенсивно обменивались информацией. Они нам подробно расписали все, что делали, какие могли быть подозрительные моменты, когда у нас началась вот эта чехарда...

Наши сегменты МКС – российский и американский – объединены по электропитанию. Между ними стоят преобразователи, которые смягчают броски напряжения, но не полностью. И какие-то отголоски, какие-то волны все-таки доходят от нас к ним и от них к нам.

Кроме того, ситуация осложняется еще одним обстоятельством. Дело в том, что с точки зрения подачи электропитания к потребителям, российский и американский сегменты устроены по разным схемам. Напряжение у нас и у них постоянное. Но американский сегмент, так же как и их шаттл, построен по так называемой однопроводной схеме, как в автомобиле. Один провод несет «плюс», а вторым проводом является «масса», корпус космического аппарата. У нас же традиции другие, еще со времен Сергея Павловича Королева. Он сказал: космический аппарат – это вам не автомобиль. Корпус – это несущая конструкция, и пусть он будет отдельно от других задач. А схема электропроводки – двухпроводная. Один провод – «плюс», другой провод – «минус».

В результате того, что российский и американский сегменты состыкованы, как говорится, по металлу, без какой-либо электроизоляции, у нас получился некий американский «минус» и на нашем, российском корпусе. В принципе это не страшно, потому что есть специальные электрические приборы, которые позволяют развязать это, и между нашим «минусовым» проводом и корпусом разности потенциалов не возникает. Для питания аппаратуры мы берем, как мы называем, «честный минус» с проводов – тот, который получается законным образом.

Однако есть другое отягчающее обстоятельство. Часть электронной аппаратуры, достаточно чувствительной, греется во время своей работы. И для того, чтобы это тепло отводить, элементы такой аппаратуры размещают на специальных термоплатах – ребристых металлических основаниях, со-

единенных с корпусом космического аппарата, в данном случае российского сегмента, на который повешен американский «минус».

В результате аппаратура оказывается в таком сложном положении – достаточно безопасном, но сложном. У нее, с одной стороны, есть питание по проводам «плюс» и «минус», а с другой стороны, она находится на корпусе, который тоже является американским «минусом». И вот при накоплении на корпусе статического электричества это может приводить к разного рода нежелательным последствиям, в частности к тому, что «минус» на корпусе и «минус» на проводе могут незначительно, но отличаться. В результате возникает разность потенциалов, и прибор оказывается в очень нехорошем режиме. Ему подается «минус» с корпуса, откуда он его совершенно не ожидает, он просто туда сбрасывает тепло, и «минус» законный с проводов. Это может привести к выжиганию некоторых радиоэлементов.

### Об эвакуации экипажа у нас и мыслей не возникало

В некоторых средствах массовой информации уже прозвучали тревожные заявления, что если не удастся починить компьютеры, то экипажу МКС придется возвращаться на Землю. Я со всей ответственностью должен сказать, что это было не с нашей подачи. Мы с самого начала поставили перед собой цель – восстановить работоспособность станции, никоим образом не прерывая ее полет.

У нас такое правило: в любой самой сложной аварийной ситуации в первую очередь надо оценить резерв времени, которым мы располагаем, для обеспечения безопасности экипажа. В данном случае запасов кислорода на станции хватало на 90 суток полета, пищи и воды тоже было достаточно. Так что говорить о какой-то эвакуации экипажа, тем более экстренной, было явно преждевременно. Никаких особых мероприятий по этому поводу мы проводить не собирались.

Надо сказать, что в случае экстренной необходимости космонавты имеют возможность покинуть станцию в любой день, ведь главный критерий пилотируемого космического полета – безопасность экипажа. Поэто-

му баллистики рассчитывают программы спуска для каждого витка.

Кроме того, в план работы космонавтов периодически записывают тренировку под названием «Проход по маршруту срочного покидания станции». Как только на борту появляется новый член экипажа, проводится такая тренировка. Так было и в этот раз, когда Суниту Уильямс сменил Клейтон Андерсон. В тренировке участвует весь экипаж, и поблажек не делается никому. Наоборот, к старожилам станции предъявляются более высокие требования, потому что, помимо своих грамотных действий в такой критической ситуации, они должны обучить этому и новичка. Результаты тренировки оформляются специальным протоколом, который утверждается руководителем полета.

### Уроки, которые мы извлекаем

У нас есть весьма большой перечень так называемых расчетных нештатных ситуаций. Туда входит все, что когда-то случилось и что может случиться, по мнению наших специалистов. Но реальная жизнь порой преподносит нам такие ситуации, о которых мы и подумать не могли. И вот такие, мягко скажем, неприятности наталкивают нас на новые интересные решения и иной раз видоизменяют нашу философию в представлении о том, что надо делать. Мы сейчас четко поняли, что слишком сильно автоматизировали станцию, очень большое количество систем завязали на единственный автоматический контур управления.

Вся эта автоматизация была создана, чтобы освободить экипаж от рутинной работы, чтобы они занимались производительной деятельностью, чтобы станция сама следила за состоянием своих систем и обеспечивала космонавтов всем необходимым для их жизни в космосе. Но, как мы теперь думаем, для повышения надежности нужно ввести в этот контур какие-то полуавтоматы, какие-то пульта ручного управления рядом систем. В будущем, если такой отказ произойдет, нам нужно иметь возможность ручным, как мы говорим, «дедовским», способом все основные системы станции восстановить с пульта.



▲ Федор Юрчихин занимается ремонтом телеметрической системы в Служебном модуле

# В. Лындин специально для «Новостей космонавтики» **23-Й ВЫХОД ИЗ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА**

Сегодня – 6 июня, декретное московское время (ДМВ) – 17 часов 23 минуты.

– Люк открыт, – докладывает Олег Котов.

Как и неделю назад, работу в открытом космосе опять координирует Владимир Сорока, специалист РКК «Энергия».

– Ребята, осмотритесь, оборудование с собой и можно выходить, – напутствует он космонавтов. – Сейчас связь прервется минут на пять. Работайте спокойно.

В этом выходе, как и в предыдущем, у Федора Юрчихина и Олега Котова тоже три задачи. Первая – это установка аппаратуры «Биориск-МСН» на стыковочном отсеке «Пирс», вторая – прокладка и подключение Ethernet-кабеля на Функционально-грузовом блоке «Заря» и третья – установка оставшихся 12 дополнительных противоосколочных панелей на Служебном модуле «Звезда».

Тогда, в ночь с 30 на 31 мая, космонавты успешно справились со всеми задачами, несмотря на то что впервые работали в открытом пространстве и встречались с некоторыми непредвиденными сложностями. Сейчас они действовали еще более четко и профессионально. Выходной люк ВЛ1 был открыт с семиминутным опережением циклограммы.

...Радиосвязь восстанавливается, Котов сообщает:

– Значит, «Биориск» поставлен. Магнитный замок ММЗ-3. Зафиксировал проволокой к поручню, который идет параллельно.

ЦУП подтверждает, что все сделано правильно, и попутно просит, кроме «Биориска», сфотографировать еще два леера, «которые немножко растрепались». Олег не возражает, но говорит, что он сейчас далеко от них, может быть лучше на обратном пути. На том и договорились.

Тем временем Федор Юрчихин с катушкой кабеля идет «ко второму рабочему месту нашему». А Котов, зафиксировавшись на кольцевых поручнях возле второго выходного люка, говорит, что это хорошая точка и отсюда будет фотографировать.

– Ребята, работаем не спеша, у нас небольшое опережение есть, – предупреждает космонавтов Владимир Сорока.

– А никто и не торопится, – успокаивает его Юрчихин.

– Медицинские параметры у вас в норме, хорошие, – отмечает ЦУП.

– И настроение такое же, – отвечает Котов.

И вот космонавты идут через весь ФГБ. Федор держит катушку, передает конец кабеля Олегу, а тому его надо подстыковать здесь к соответствующим электроразъемам.

– Кабели... – вслух рассуждает Котов. – Я так понимаю, из эсма [Стыковочного модуля] идут кабели, которые покрыты ЭВТИ в виде жгута, а те, которые фэзгэбшные [Функционально-грузового блока], – они уходят за плату и туда в корпус.

– Правильно, – подтверждает Сорока. – Маркировочку можно разобрать на разъемах?

– Сейчас посмотрим, – Олег, как и было рекомендовано, работает не торопясь, но обстоятельно. – Итак, кабель эсэмовский... На самом кабеле номер выгорел и ничего не читается. Но вот разъем, на нем написано «437». На фэзгэбшном – «447».

– Нам нужен фэзгэбшный кабель 437, эсэмовский – 447, – говорит ему Владимир Сорока.

– Значит, у меня наоборот, – констатирует Котов. – Смотрим следующий. Кабель фэзгэбшный – 437. К нему подходит эсэмовский – 447. Он в крайнем ряду.

Теперь все правильно, нужные разъемы найдены, а дальше, как говорится, – дело техники. А затем – прокладка кабеля. Конечно, беспорядок пространство по сравнению с нашим земным миром тяжести создает дополнительные трудности. По телевизионной картинке видно, как кабель вместо того, чтобы ложиться на корпус станции, вздымается над ней. Да и сама, казалось бы, простая процедура разматывания кабеля с катушки тоже требует немалых усилий.

Все это рабочие будни, хотя и в открытом космосе. Космонавты обмениваются между собой короткими репликами, ЦУП без нужды не вмешивается в их разговор. Но вот очередной диалог с орбиты, к которому нельзя было остаться равнодушным.

Котов (Юрчихину): «Смотри, какая интересная вещь – пробоина! Пробоина, смотри! Пальцем показываю».

Юрчихин: «Ох, ты! Метеорит ударил».

И потом доклад с орбиты:

– Дырочку нашли. Похоже, пробоина. Как пулевое отверстие.

Сообщение хотя и было неожиданным, но никакого ажиотажа в ЦУПе не вызвало. Космонавтов попросили только уточнить место расположения дырочки. А руководитель полета Владимир Соловьев так прокомментировал ситуацию:

– Я должен сразу сказать, что никаких объективных данных ни о нарушении герметичности корпуса, ни о нарушении работоспособности каких-либо бортовых систем нами не зафиксировано. Все в этом районе нормально, все системы функционируют исправно. Вообще-то станция в процессе полета эпизодически обстреливается микрометеоритами. Снаружи станции у нас установлены специальные детекторы, которые регистрируют попадание в них таких частиц. Как правило, они очень незначительны по размерам и не представляют собой никакой угрозы. На солнечных батареях, которые имеют большую площадь, и на наших и на



американских, есть несколько отверстий от ударов микрометеоритов. Но вот так, чтобы на корпусе, это впервые. Блок компрессоров для перекачки топлива, в районе которого космонавты обнаружили это отверстие, имеет достаточно хорошую защиту от микрометеоритов.

Поскольку дырочка нисколько не влияет на живучесть станции и на безопасность экипажа, то никаких мер по ее заделке приниматься не будет. Но, тем не менее, космонавтов попросили сфотографировать это место. И специалисты, конечно же, не скрывали своего профессионального интереса к такой пробоине.

А Юрчихин и Котов продолжали работу на орбите. Закончив с кабелем, они пошли к противоосколочным панелям. При их установке уже чувствовался тот опыт, который космонавты приобрели в предыдущем выходе. Опять где-то мешали кабели, где-то было тесновато. Но как-то без натуги, по крайней мере, заметной со стороны, Федор и Олег, сопровожая свою работу немногословными комментариями, ставили панели на нужные места. А когда все было поставлено, Владимир Сорока предложил им отдохнуть и сказал, что при таком запасе времени, который они себе создали, можно спокойно отдыхать хоть полчаса, вместо положенных по циклограмме 10 минут.

И даже при таких «поблажках» Федор Юрчихин и Олег Котов на 12 минут раньше расчетного времени завершили выход, пробыв в открытом космосе 5 часов 38 минут, и закрыли выходной люк в 23:01 ДМВ. Всю программу работ они выполнили полностью.



# «АТЛАНТИС»: С ОПОЗДАНИЕМ, НО ОЧЕНЬ ВОВРЕМЯ

И.Лисов.  
«Новости космонавтики»

8 июня 2007 г. в 19:38:03.976 EDT (23:38:04 UTC) со стартового комплекса LC-39А Космического центра имени Кеннеди был выполнен 118-й запуск системы Space Shuttle. В экипаж корабля «Атлантис» вошли командир – полковник Корпуса морской пехоты США Фредерик Стёркоу, пилот – полковник ВВС США Ли Аршамбо, специалисты полета – полковник Армии США в отставке Патрик Форрестер, Стивен Свонсон, Джон Олиवास, Джеймс Рейлли и Клейтон Андерсон. Задачей полета STS-117 были доставка и монтаж двух новых секций правого борта основной фермы Международной космической станции и замена одного члена 15-й основной экспедиции на МКС. Суните Уилльямс предстояло возвращение на Землю, а Клейтону Андерсону – работа на МКС до октября.

## После града

Вместо 25 марта по плану полет STS-117 начался лишь 9 июня. Причина – сильнейшая гроза с градом, которая 26 февраля обрушилась на стоящую на старте космическую транспортную систему, повредила теплоизолирующее покрытие внешнего бака ET-124 в нескольких тысячах точек и даже слегка

## Частицы шалют...

22 мая в 11:15 по местному времени пилот небольшого частного самолета Аеолоса Шамп вошел в запретную зону над Станцией ВВС «Мыс Канаверал» и Космическим центром имени Кеннеди и пролетел вблизи шаттла, стоящего на LC-39А. Как выяснилось, нарушитель вылетел из аэропорта Форт-Пирс на юге Флориды и вошел в запретную для полетов пространство в районе Порт-Канаверал. Он проследовал вблизи закрытого «титановского» стартового комплекса SLC-40 и направился к шатловским стартовым комплексам; насколько близко пилот подлетел к «Атлантису», неизвестно.

По сигналу службы управления воздушным движением Центра Кеннеди был поднят патрульный вертолет, но к этому времени Аеолоса Шамп уже покинул запретную зону. Позднее пилот связался с КДП Дейтона-Бич и получил приказ приземлиться в аэропорту Ормонд-Бич, где его встретили люди из офиса шерифа.

В расследовании инцидента участвуют представители NASA и Федеральной авиационной администрации. Нарушителю может грозить денежный штраф и приостановка или отзыв лицензии частного пилота.

«побила» левое крыло корабля (НК №4, 2007).

4 марта шаттл увезли со старта в 1-й высокий отсек Здания сборки системы VAB. Поврежденные участки крыльев удалось восстановить уже к 16 марта. Еще через неделю специалисты убедились в отсутствии повреждений углерод-углеродного композита передней кромки крыльев и отремонтировали теплоизоляцию на баке жидкого водорода, нижнем из двух баков в составе ET-124. А вот на сооружение лесов и платформ для осмотра и тщательного картирования повреждений на верхней части внешнего бака, на разработку методов и критериев ремонта (включая продувки в «горячей» аэродинамической трубе в Центре Маршалла) и на само решение о ремонте именно этого бака ушло больше месяца.

Лишь 10 апреля менеджеры программы Space Shuttle приняли окончательное решение: побитый бак ET-124 не менять, но 2664 повреждения подлежат ремонту. В тот же день было объявлено, что старт состоится 8 июня, в первый день очередного «окна», определяемого условиями освещения шаттла Солнцем в составе МКС. «Наши рабочие проделали до сего дня поразительную работу по оценке и ремонту бака, – заявил менеджер программы Space Shuttle Уэйн Хейл (Wayne Hale), – но огромный объем ремонтных работ требует переноса старта на июнь».

Нежелание руководителей программы идти на замену было понятно. Модернизированный бак ET-117 был доставлен в Центр Кеннеди с завода в Новом Орлеане лишь 6 апреля. С учетом времени на разборку и повторную сборку системы с новым баком ET-124 ближайшей возможной датой старта становилось уже не 8-е, а 19 июня. Вновь прибывший бак было решено использовать с «Индевором» – старт STS-118 планируется теперь на август.

Новый график ремонта и подготовки «Атлантиса» удалось выдержать даже несмотря на то, что в первых числах апреля выявили еще одну проблему. В одном из маршевых двигателей, с которыми летал в декабре 2006 г. «Дискавери», и в другом, стоявшем в июле 2006 г. на «Атлантисе», были обнаружены посторонние частицы силиконовой резины RepliSet, используемой при межполетном обслуживании двигателей. В результате было решено проверить маршевые двигательные установки «Атлантиса» и «Индевоора», готовящихся к очередным полетам. Три двигателя «Атлантиса» были сняты с корабля в последних числах апреля, и в двига-

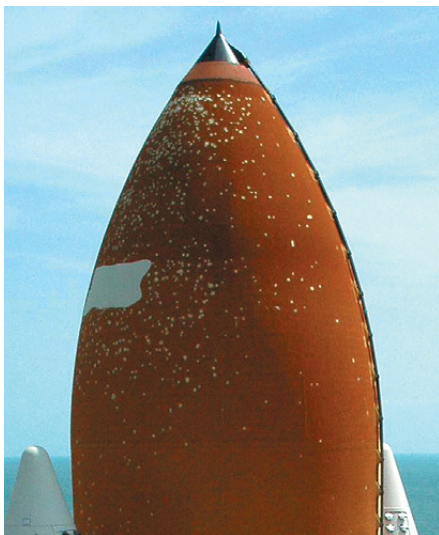


«Атлантис»: с опозданием, но очень вовремя

## О корабле-спасателе

Еще до града и ремонта, когда старт «Атлантиса» планировался на 15 марта, запуск корабля-спасателя намечался на 9 июня. Иначе говоря, если бы «Атлантис» стартовал в марте и получил при этом повреждения, не позволяющие ему приземлиться, спасатели смогли бы эвакуировать экипаж аварийного корабля со станции лишь через три месяца! Насколько реальным был этот план и хватило ли бы ресурсов МКС на проживание 10 человек в течение 3 месяцев – «вопрос, конечно, интересный». По официальным данным, накопленные бортовые запасы составляли лишь 680 человеко-дней. Однако выбора у NASA просто не было: корабль-спасатель мог стартовать только с баком ET-117, который приплыл во Флориду 6 апреля. Отсрочка старта позволила, среди прочего, снять эту проблему: теперь «Индевор» при необходимости мог быть запущен через 50 суток после «Атлантиса».





▲ Вверху — так выглядел внешний бак перед самым стартом. Внизу — ремонт теплоизоляции с помощью «точилки для карандаша»

теле №2 действительно был обнаружен небольшой кусочек RepliSet'a. Все три двигателя были вновь установлены на корабль к 11 мая; к этому же дню закончилась круглосуточная «вахта» по ремонту бака.

«Я никогда не забуду день этой бури... — вспоминал руководитель пуска Майк Лейнбах (Mike Leinbach). — Я действительно сомневался, сможем ли мы восстановить этот бак». И неудивительно: в общей сложности на ET-124 было найдено более 4200 отдельных выбоин и царапин, и от 1400 до 1500 из них образовались на самой верхушке бака. Было решено содрать на всей этой площади штатную теплоизоляцию NCFI и нанести заново материал типа VX (сделать вручную в «полевых» условиях покрытие стандартного типа невозможно). Разравнивание и уплотнение нового слоя теплоизоляции выполнили с помощью импровизированного устройства, которое окрестили «точилкой для карандаша» — правда, не бак вращался в «точилке», а она ходила вокруг продольной оси бака. Аналогичный «площадной» ремонт был сделан на боковой стороне, где компактно располагались еще 449 выбоин; получилось не особенно красиво, но надежно. Более мелкие повреждения в теплоизолиру-

ющем слое (1038 штук) залили пеной и зачистили шкуркой, еще более мелкие (889) потребовали только затирки, а 412 следов града признали не представляющими никакой опасности.

Вывоз «Атлантиса» на старт намечался на 6 мая, по мере ремонта был отложен на 12-е и на 16-е, но в итоге состоялся на сутки раньше, 15 мая. Транспортер пришел в движение в тихий предрассветный час, в 05:02 местного времени, и в 11:47 система была зафиксирована на старте. Экономленый день был очень кстати: до этого в запасе у специалистов NASA и United Space Alliance оставалось всего трое суток.

Это был первый шаттл, вывезенный на стартовый комплекс LC-39A после «Колумбии», которая ушла отсюда 16 января 2003 г. в свой последний трагический полет.

### Полет к станции

Подготовка «Атлантиса» на старте прошла на редкость гладко, и на смотре летной готовности 30–31 мая было решено идти на пуск. Экипаж прибыл на космодром 4 июня вечером. Предстартовый отсчет начался во вторник 5 июня в 21:00 EDT (01:00 UTC). В среду коварная флоридская погода все-таки выкинула фортель: сильная гроза задержала на несколько часов заправку жидким водородом и жидким кислородом баков бортовой системы электропитания. На сей раз, к счастью, град обрушился не на космодром, а на город Уэст-Мелбурн в 80 км к югу.

Менее чем за час до старта, когда отсчет стоял на отметке T-9 мин, по погоде были закрыты обе заокеанские площадки для аварийной посадки шаттла — испанская Сарагоса и французский Истр. Однако всего через четверть часа туман в Истре рассеялся, и старту уже ничего не могло помешать.

Через 8,5 мин после запуска маршевые двигатели «Атлантиса» выключились. Автоматика отделила внешний бак, который сделал неполный виток по орбите высотой 58×220 км и сгорел над Тихим океаном. А на «Атлантисе» в T+38 мин 30 сек командир Стёркоу и пилот Аршамбо провели маневр довыведения, после которого корабль оказался на устойчивой орбите с параметрами:

- наклонение — 51,62°;
- высота в перигее\* — 157,4 км;
- высота в апогее — 230,0 км;
- период обращения — 88,28 мин.

Нештатного отделения пеноизоляции от внешнего бака (а это постоянная головная боль всех стартов после «Колумбии») в ходе выведения отмечено не было, за исключением одного небольшого кусочка, который отвалился сразу после сброса стартовых ускорителей и пролетел мимо корабля. Впрочем, в этот момент, более чем через две минуты после старта, он уже не представлял серьезной опасности.

Зато уже на орбите при осмотре грузового отсека астронавты обнаружили повреждение теплозащиты на передней поверхности левой гондолы двигателя орбитального маневрирования OMS: задрался кверху ▶

\* Здесь и далее высоты приводятся над поверхность земного эллипсоида, а время — по Гринвичу.

### Забастовка в «Альянсе»

2 июня, за шесть дней до запуска «Атлантиса», сотрудники компании United Space Alliance (USA), работающие в Космическом центре имени Кеннеди и являющиеся членами местной профсоюзной организации Международной ассоциации работников машиностроения и аэрокосмической промышленности IAM, проголосовали за объявление забастовки. Профсоюз и USA не смогли договориться об обновлении коллективного договора, в котором сотрудников «Альянса» не устраивали условия выхода на пенсию и медицинского обеспечения, и была объявлена готовность к забастовке с 10 июня.

В компании USA, созданной фирмами Boeing и Lockheed Martin для эксплуатации космической системы Space Shuttle, работает в Техасе, Флориде и Алабаме около 10000 человек, но лишь 580 из них являются членами IAM. «Альянс» заявил, что эти сотрудники не участвуют непосредственно в подготовке к запуску STS-117 и что на запуске «Атлантиса» забастовка не скажется. В свою очередь, профсоюз пообещал, что его сотрудники не только обеспечат запуск шаттла, но и будут работать, если потребуются эвакуация шаттла в случае экстренной посадки.

13 июня состоялся еще один раунд переговоров между IAM и USA, но «Альянс» отказался изменить условия предложенного договора. «Мы сделали все, чтобы прийти к соглашению, — заявил президент 2061-го отделения профсоюза Лью Джемисон (Lew Jemison), — но всему есть предел. Такой договор мы не примем». 14 июня в десять часов утра забастовка началась.

«Альянс» утверждает, что у него достаточно квалифицированных сотрудников для замены членов IAM. Профсоюз, в свою очередь, считает недопустимой сборку системы с «Индвором» без участия бастующих: среди них — квалифицированные специалисты по транспортировке ускорителей и внешнего бака, его подъему и стыковке, а также операторы мобильного транспортера. Несмотря на возражения IAM, 18 июня эти работы были начаты.





# Грузы «Атлантиса»

**В. Мохов.**  
**«Новости космонавтики»**

**В** миссии STS-117 продолжилась сборка американского сегмента станции, поэтому в графике полетов она имела обозначение ISS-13A (13-я сборочная американская). Главная задача – доставка двух секций правого борта Основной фермы ITS (Integrated Truss Structure), представляющих собой единую сборку S3/S4.

Первоначально полет задумывался как «зеркальная копия» миссии STS-115 (12A), в ходе которой в сентябре 2006 г. на станцию были доставлены и смонтированы симметричные секции P3/P4 левого борта. После того, как в декабре 2006 г. в полете STS-116 неожиданно возникли сложности со складыванием старой солнечной батареи на секции P6, соответствующая задача была добавлена в план полета STS-117.

В грузовом отсеке «Атлантиса» при подготовке к полету STS-117 были установлены (в порядке следования от носовой части к хвосту):

- ❖ стыковочный отсек ODS массой около 1800 кг, в котором находились два скафандра EMU общей массой 240 кг;

- ❖ кронштейн APC с блоком вторичной разводки питания SPDU массой около 20 кг;

- ❖ сборка секций S3/S4 массой 16183 кг.

По левому борту грузового отсека был закреплен дистанционный манипулятор RMS №301 (масса 390 кг), по правому – штанга OBSS №201 (масса 450 кг) с аппаратурой для осмотра теплозащитного покрытия на днище шаттла.

## Сборка S3/S4

Сборка S3/S4 из двух очередных секций поперечной фермы Starboard 3 (S3) и Starboard 4 (S4) предназначена для увеличения мощности системы электропитания станции. Она почти идентична сборке левого борта P3/P4, доставленной на МКС в ходе миссии STS-115 (НК №11, 2006, с. 2-4), как по конструкции, так и по кооперации разработчиков во главе с Boeing.

Сборка S3/S4 немного тяжелее (16183 кг), чем P3/P4 и имеет чуть-чуть иные габаритные размеры при запуске (13656×4965×4631 мм). Секция S3 крепится левым концом к торцу секции S1 фермы и имеет на правом торце узел вращения SARJ (привод Alpha), обеспечивающий поворот секций S4, S5 и S6 относительно оси фермы в темпе движения станции по орбите вокруг Земли. Секция S4 по сути представляет собой фотоэлектрический модуль PVM с двумя энергетическими сборками (каналами) 1A и 3A и раскладным радиатором-излучателем PVR собственной системы терморегулирования модуля. Каждый канал включает одно «крыло» солнечной батареи (СБ) площадью 35,0×11,6 м<sup>2</sup> на приводе Beta, с помощью которого батареи поворачиваются вокруг оси, перпендикулярной к оси фермы. Сочетание этих двух вращений обеспечивает оптимальную ори-

ентацию плоскости батареи с фотоэлементами по отношению к Солнцу. Каждый из каналов вырабатывает до 32,8 кВт мощности. Электроэнергия от солнечных батарей S4 и аккумуляторных батарей в составе модуля передается на S3 и далее на станцию через скользящие контакты узла вращения SARJ. На правом конце S4 имеется система крепления следующей секции S5, которая будет доставлена в полете STS-118.

Секцию S3 привезли в Здание подготовки элементов МКС в Космическом центре имени Кеннеди NASA 7 декабря 2000 г., а секцию S4 – 15 января 2001 г. Там компания Boeing Florida Operations провела заключительную сборку и испытания этого элемента станции. Официальная церемония передачи S3/S4 от изготовителя заказчику прошла 26 сентября 2002 г. Сборка обошлась NASA в 367.337 млн \$.

После доставки S3/S4 в составе станции находятся восемь из 11 секций фермы: «корневая» S0, секции левого борта P1, P3, P4 и P5 и секции правого борта S1, S3 и S4 на штатных местах, а также P6, временно смонтированная «сверху» на зенитной секции Z1 с гиродинами CMG.

С установкой сборки S3/S4 на штатное место восстановлена «квазисимметричная» конфигурация МКС. Напомним, что после монтажа секций левого борта P3/P4 в сентябре и P5 в декабре 2006 г. левая часть ITS оказалась на 17,2 м длиннее правой. Теперь же «перекос» уменьшен до 3,6 м. Управление ориентацией станции в несимметричной конфигурации осуществляется с помощью специально разработанного программного обеспечения.

В полностью собранном виде ITS будет иметь длину 109 м – от S6 на крайнем правом конце до P6 на крайнем левом.

## Грузы на средней палубе шаттла

На среднюю палубу «Атлантиса» был загружен для доставки на станцию дренажный водородный клапан для стравливания за борт водорода, вырабатываемого при электролизе воды в новой американской системе генерации кислорода OGS. (Кислород, естественно, идет в систему жизнеобеспечения станции.) Установка клапана на модуле Destiny была включена в план третьего выхода в открытый космос экипажа STS-117.

Кроме того, на средней палубе размещались запасной контейнер для переноса воды с шаттла на МКС, модифицированный усилитель момента для демонтажа стартовых креплений на секции S3 и аппаратура для изучения и устранения проблем межбортовой связи между шаттлом и МКС, возникших в двух предыдущих полетах многоразовых кораблей, а также фотоаппаратура, лэптопы, медицинское оборудование, сборка радиацион-

ного датчика TERC, мониторы CO<sub>2</sub> и продуктов сгорания в атмосфере. Всего «Атлантис» привез около 450 кг грузов и должен был передать на станцию 559 л воды и от 18 до 45 кг кислорода. Для доставки на Землю предназначался груз весом около 400 кг – результаты научных экспериментов, образцы воды и воздуха и различные блоки, вышедшие из строя или выработавшие ресурс.

## Эксперименты

В научную часть программы полета STS-117 включены 15 экспериментов. Один из них – технический эксперимент DTO-805 по определению характеристик корабля посадки при поперечном ветре – планируется почти в каждом полете шаттла. Столь же традиционны и проводятся не первый год работы в интересах ВВС США: эксперимент MAUI по наблюдению телескопами на о-ве Мауи (Гавайи) включений двигателей шаттла для оценки взаимодействия выхлопа с верхними слоями атмосферы и эксперимент RAMBO по регистрации включений двигателей шаттла с военного КА и калибровке его датчиков. Также были запланированы два краткосрочных медико-биологических эксперимента: SDBI-1503S по изучению использования препарата мидодрин для профилактики у астронавтов послеполетной ортостатической гипотензии (внезапного снижения кровяного давления) и PMDIS по изучению нарушений координации зрительного восприятия и движений у астронавтов в условиях космического полета.

На средней палубе «Атлантиса» были возвращены на Землю результаты экспериментов, проведенных на МКС:

- ◆ два образовательных эксперимента CSI-01, предложенные школьниками США и Малайзии и проводившиеся с февраля 2007 г.: первый – изучение влияния гравитации и света на направление роста растений, второй – наблюдение за влиянием невесомости на нематод *Caenorhabditis elegans*;

- ◆ Renal Stone – изучение развития почечно-каменной болезни в условиях космического полета;

- ◆ Stability – исследование влияния космической радиации на сложные органические молекулы;

- ◆ SWAB – изучение микроорганизмов, обитающих на поверхностях интерьера, в воде и в воздухе станции;

- ◆ укладки MISSE-3 и MISSE-4 с образцами различных материалов, пробывших в условиях открытого космоса почти год (с июля 2006 г.).

По данным NASA, Boeing, Lockheed Martin





уголок одного из «матов» теплозащиты AFRSI, прилегающий к ее плиточной части, размером 10 см по короткой стороне и 15 см по длинной. Экипажу пришлось отложить отдых, чтобы заснять камерой манипулятора место повреждения и перегнуть «картинку» в Хьюстон.

«По определению» маты теплозащиты толщиной около 5 см укладываются на участках, не подвергаемых сильному нагреву при входе в атмосферу, а раз так, особой опасности обнаруженный «загиб» не представлял. Не раз шаттлы садились и с более серьезными повреждениями на гондолах OMS: в полете STS-1 не хватало нескольких плиток, а в STS-6 потеряли целый мат. Но нужно же репортерам о чем-то сообщать даже после безупречного старта – и страшные сказки о дырке в теплозащите «Атлантиса» последовали незамедлительно.

9 июня Аршамбо, Форрестер и Свонсон обследовали с помощью датчиков на штанге OBSS критические области теплозащиты корабля и не нашли никаких повреждений. Заодно экипаж осмотрел в деталях и задраный угол мата на левой OMS. Оливанс, Рейлли и Андерсон проверили скафандры и подготовили корабль к стыковке. Пилоты выполнили две коррекции орбиты – в 16:41 и в 01:10 – и подняли орбиту «Атлантиса» до 242×337 км.

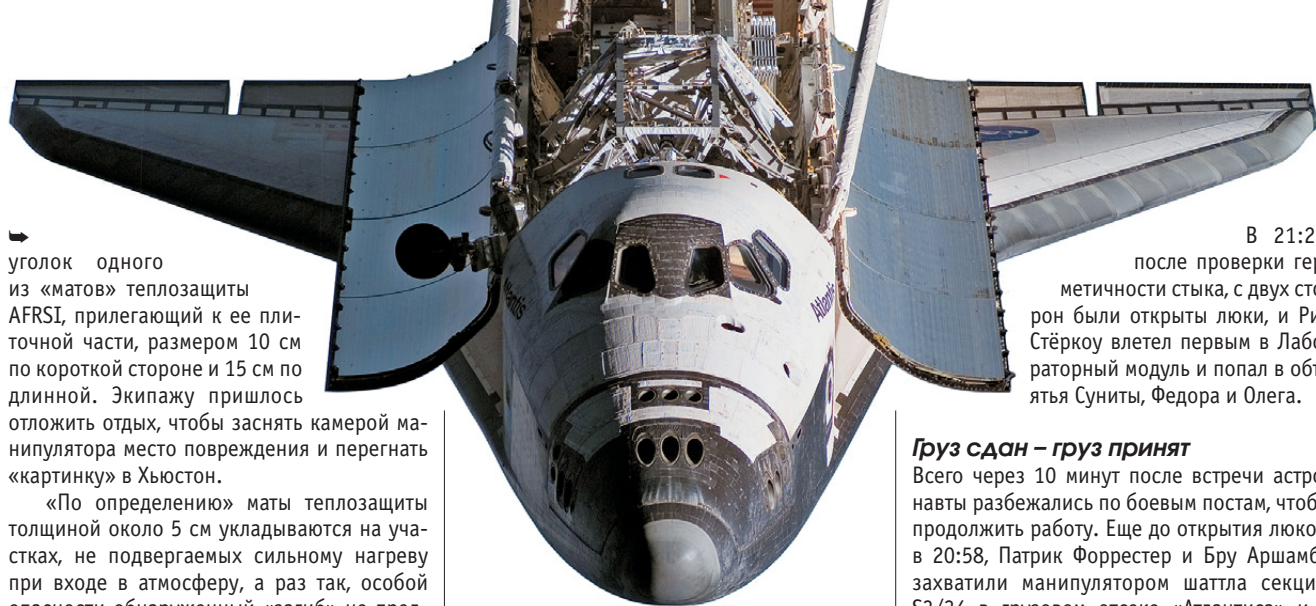
Утром 10 июня Рик Стёркоу и Бру Аршамбо\* произвели по данным ЦУП-Х необходимые коррекции, чтобы снизу подойти к МКС. Со станции их заметили между маневром NC4 (15:28) и началом подхода T1 (17:01). Это короткое включение левого двигателя OMS (продолжительность 12 сек,  $\Delta V = 2.9$  м/с) экипажу Юрчихина удалось даже заснять.

«А вы уверены, что Клей на борту?» – вдруг спросила Сунита Уилльямс. – «Да, мы проверили, прежде чем взлететь из Флориды».

Восемь минут, с 18:35 до 18:43, занял у Стёркоу кувырок по тангажу – маневр, введенный в программу каждого полета к станции после гибели «Колумбии». С расстояния 195 м российские космонавты тщательно отсняли нижнюю часть корабля, летящего над

На борту «Атлантиса» в полете STS-117 находились исторические реликвии начала XVII века, связанные с историей колонизации Америки европейцами, – металлическая табличка с надписью James Town, найденная в ходе археологических раскопок, и четыре юбилейные монеты, выпущенные по случаю 400-летия основания первого английского поселения Джеймстаун в современном штате Вирджиния 13 мая 1607 г.

\* Злые языки говорят, что прозвище Бру происходит от термина Bomb Release Unit и было дано оттого, что в юности Аршамбо умудрился сбросить со своего F-16 учебные бомбы вместе с бомбосбрасывателем.



В 21:20, после проверки герметичности стыка, с двух сторон были открыты люки, и Рик Стёркоу влетел первым в Лабораторный модуль и попал в объём Суниты, Федора и Олега.

### Груз сдан – груз принят

Всего через 10 минут после встречи астронавты разбежались по боевым постам, чтобы продолжить работу. Еще до открытия люков, в 20:58, Патрик Форрестер и Бру Аршамбо захватили манипулятором шаттла секцию S3/34 в грузовом отсеке «Атлантиса» и в 22:19 подняли ее и аккуратно вытащили наружу. Сунита Уилльямс и перелетевший к ней на станцию Аршамбо пустили в ход второй манипулятор и в 00:16 приняли груз. В 00:28 Форрестер снял свой захват, и секция S3/S4 перешла в ведение экипажа станции.

Тем временем Олег Котов и Клейтон Андерсон перенесли индивидуальный ложемент и вещи Суниты из «Союза ТМА-10» на «Атлантис», а ложемент, скафандр «Сокол», кроссовки для бега и прибор «Браслет-М» нового бортинженера станции – в СА «Союза». С окончанием этой работы в 00:55 Андерсон стал фактически членом основной экспедиции, а Сунита – специалистом полета №5 на шаттле.

Джим Рейлли и Дэнни Оливанс перенесли на станцию свои скафандры и инструменты и провели ночь в Шлюзовом отсеке Quest, за закрытым люком и при пониженном до

В полете STS-117 впервые использовалась в штатном режиме на одном из двигателей SSME система контроля состояния маршевых двигателей шаттла AHMS, которая была опробована в полете STS-116 в телеметрическом режиме (НК №2, 2007, с.5). На «Атлантисе» ей были оснащены все три двигателя SSME, но лишь на одном из них контур управления был замкнут, и AHMS могла выдать команду на выключение двигателя в случае выхода параметров ТНА за пределы нормы. Ожидается, что уже в полете STS-118 на всех трех двигателях «Индевора» система будет использоваться в штатном режиме.

Южной Америкой: Федор Юрчихин – цифровой камерой с 400-мм объективом, а Олег Котов – с 800-миллиметровым. Серьезных проблем не оказалось: из межплиточных швов торчат два уплотнителя, побиты две плитки у входного люка, несущественные повреждения на стабилизаторе.

Дополнительно космонавтам было дано задание сфотографировать верхнюю часть двигательного отсека «Атлантиса», по бокам вертикального стабилизатора – там вокруг выходных отверстий испарительной системы охлаждения образовался лед, и нужно было понять, как много и что с ним теперь делать.

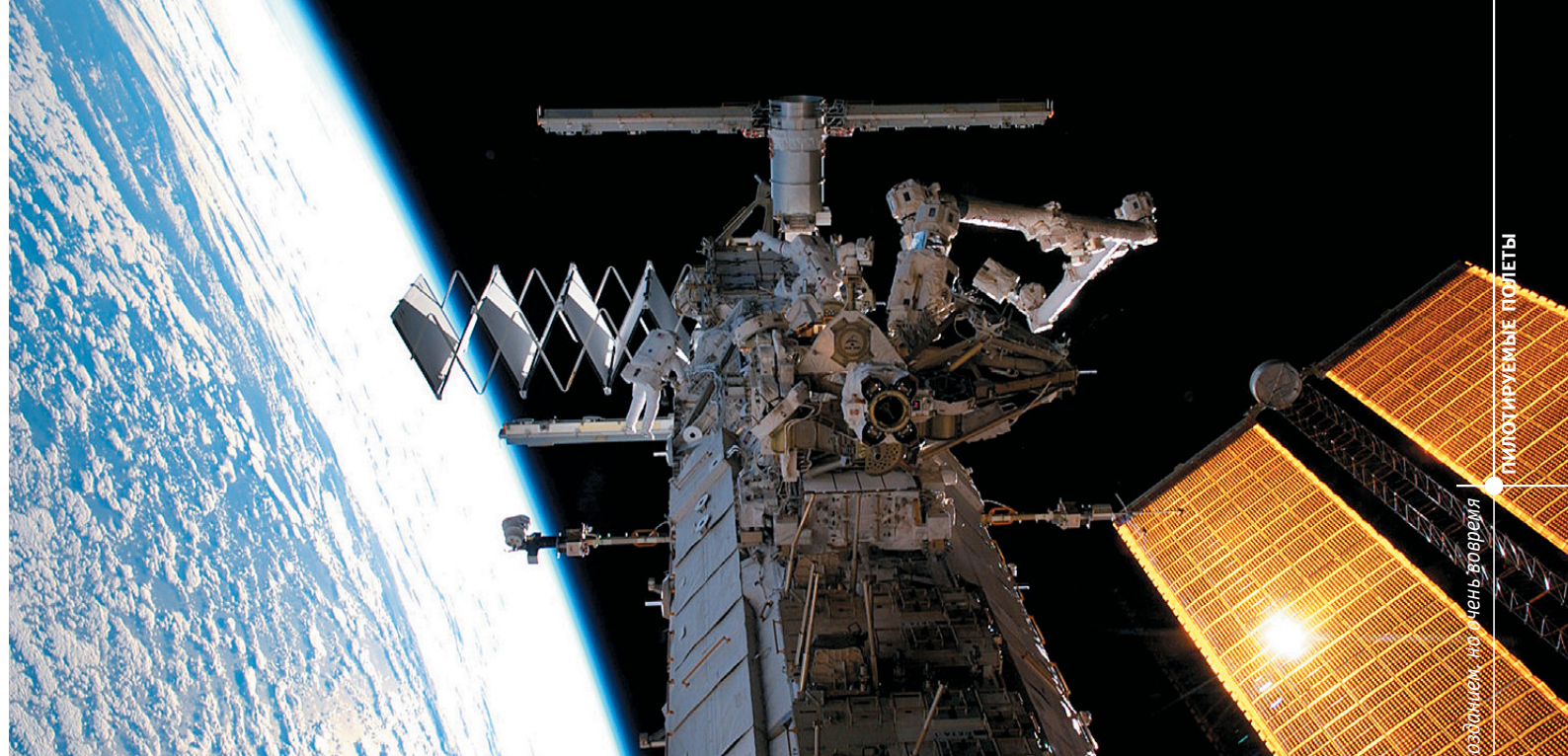
В 19:03 командир шаттла вывел «Атлантис» на вектор скорости станции в 90–100 метрах впереди нее и минутой позже получил разрешение на стыковку. Как раз в этот момент МКС и шаттл проплывали в вечернем, но еще очень светлом московском небе – для невооруженного глаза они уже слились воедино, но в бинокль было видно две точки: менее яркая впереди и более яркая сзади. На вид казалось, что между ними можно уместить еще два таких пятнышка...

В 19:36:20 UTC уже над Австралией произошло касание выдвинутого кольца стыковочного механизма «Атлантиса» и втянутого кольца на гермоадаптере PMA2 станции, а через 11 минут стагивание двух объектов завершилось. Стыковка была выполнена на орбите с наклоном 51.63° и высотой 333×349 км.

### ▼ Первым делом – письма для основной экспедиции







### Эмблема миссии STS-117

Автором эмблемы STS-117 является член экипажа «Атлантиса», специалист полета Патрик Форрестер. На эмблеме показана летящая над Землей Международная космическая станция, какой она должна стать на момент ухода шаттла. Золотым цветом выделены элементы МКС, которые «Атлантис» доставляет на орбиту, – ферма S3/S4 и панели солнечных батарей, которые будут развернуты в ходе полета. Логотипы Отряда астронавтов, расположенные симметрично по обе стороны от номера «117», олицетворяют удвоенные усилия в рамках программ Space Shuttle и МКС по достройке станции. Красный, синий и белый цвета, обрамляющие верхнюю часть пэча, звезды и полосы национального флага США символизируют патриотизм американской нации, с которым она продолжает осваивать космос.

Эмблема была разработана еще в 2003 г., и приведенный на ней список астронавтов пришлось несколько раз менять. Так, в связи с перестановками в экипажах на пэче вместо фамилии пилота М. Полански появилась фамилия пилота Л. Аршамбо, а вместо специалистов миссии Р. Мастраккио и Дж. Хиггинботтам – фамилии Дж. Оливаса и С. Свонсона. А буквально за полтора месяца до старта в состав экипажа был включен бортинженер 15-й основной экспедиции К. Андерсон. В связи с этим его фамилия была добавлена к эмблеме на отдельной полоске снизу. – Л.П.

530 мм рт.ст. давлении. Это должно было облегчить им переход к еще более низкому давлению в скафандрах во время выхода.

Общая схема монтажа новых секций фермы в основном повторяла сценарий STS-115 и была рассчитана на три выхода в открытый космос. Первый из них по плану должен был начаться **11 июня** в 18:58 и имел целью снятие стартовых замков и подключение сборки S3/S4 к электросистеме станции.

Однако в понедельник с утра все пошло не так. В 16:52:19, когда Ли Аршамбо и Олег Котов уже поднесли манипулятором 16-тонную секцию S3/S4 к месту установки, прозвучал сигнал тревоги. Из-за несимметричности конструкции произошло насыщение гиродинов СМГ американского сегмента, и МКС на некоторое время потеряла способность поддерживать ориентацию. Для стабилизации связи и разгрузки гиродинов пришлось использовать двигатели шаттла – и примерно через 40 минут управление по штатной схеме было восстановлено.

В 17:57 операторы поднесли S3/S4 к торцу секции S1. Установленный на ней захват («коготь») сработал и подтянул новые секции. По командам, которые выдавал с пульта Клейтон Андерсон, к 19:11 были завернуты три фиксирующих болта, а в 19:38 и четвертый. Это означало, что новый элемент стал частью орбитального комплекса, масса которого выросла до 230900 кг. В 19:21 манипулятор был снят с захвата и отведен в сторону.

К этому времени Свонсон и Уильямс помогли Рейлли и Оливасу надеть скафандры и закрыться в отсеке экипажа Шлюзовой камеры Quest. В 19:34 ЦУП-Х дал разрешение на сброс давления, а в 20:02 Джим и Дэнни открыли выходной люк и перешли на автономное питание. Выход начался с часовым опозданием.

Рейлли, у которого на счету было уже два выхода, пошел за борт первым, а новичок Оливас последовал за ним, произнеся восхищенно: «Тут так красиво!» Дэнни еще не знал, что во время выхода в его скафандре выйдет из строя датчик углекислоты и что из-за проблем с охлаждением работать будет жарко.

Джим произвел стыковку семи электро-разъемов в нижнем и шести в верхнем коробе на стыке секций S1/S3 и снял теплоизоляцию с управляющего компьютера; Дэнни в это время убрал стартовые крепления с транспортных контейнеров солнечных батарей SABV и с радиатора PVR. Последующие операции – освобождение приводов вращения солнечных батарей и выдвигание их из стартового в рабочее положение – были закончены к 22:50 без замечаний.

Далее шла подготовка к вращению узла Alpha, соединяющего секции S3 и S4. Рейлли смонтировал двигатель-фиксатор DLA-2, а Оливас установил на S4 четыре дополнительные стойки, обеспечивающие жесткость конструкции. К этому времени астронавты опередили циклограмму выхода на час, полностью скомпенсировав опоздание. Пока астронавты убирали часть стартовых замков и креплений узла Alpha, Аршамбо и Свонсон выдали необходимые команды, и в 00:40 благополучно прошло развертывание радиатора PVR.

Выполнив одно дополнительное задание (убрать не нужную большую мишень для системы космического зрения SVS), Рейлли и Оливас вернулись в шлюзовую камеру и начали надув в 02:17. Выход продолжался 6 час 15 мин.

Джим и Дэнни еще работали за бортом, когда руководитель Группы управления полетом Джон Шеннон объявил о продлении полета на двое суток и переносе посадки с 19 на 21 июня для включения в программу четвертого выхода. Цель – ремонт поврежденного участка теплозащиты «Атлантиса». Хотя выданный кусок мата не угрожает безопасности корабля, специалисты не исключают возможность повреждения композитного материала корпуса гондолы OMS (а когда срок окончания полетов шаттлов установлен и денег дают в обрез, лишний ремонт никому не нужен). В зависимости от того, какой способ «штокки» теплозащиты будет выбран, эта задача может быть включена в план 3-го или 4-го, дополнительного, выхода.

Возможность двухдневного продления закладывалась в план полета изначально,





а запуск с первой попытки позволил сохранить максимум кислорода и водорода для системы электропитания. Опять-таки состояние теплозащиты «Атлантиса» оказалось почти идеальным, и тратить полдня на тщательный осмотр ее после расстыковки не было нужно.

В самом конце четвертого рабочего дня, в 05:04, для пробы была выдвинута одна секция раздвижной фермы новой солнечной батареи канала 1А. И она, и ферма второй батареи (канал 3А) вышли из контейнера без замечаний, потянув за собой из ящиков SABV «гармошки» панелей с фотоэлементами.

При попытке активации новых каналов электросистемы управляющий компьютер PMCU MDM-3А благополучно заработал, но его «напарник» PMCU MDM-1А на команды не реагировал. Управление обоими каналами было возложено на исправный компьютер. Вскоре удалось выяснить, что каждый из компьютеров работоспособен, но обмен данными с двумя одновременно невозможен. Замечание анализируется.

### Драма на борту: акт 1-й

*Пару дней умные машины, когда их пытались перезапустить, еще помигивали, с каждым разом все слабее и слабее. А к 14 июня и мигать перестали.*  
А.Сорокин, «Профиль»

Пятый рабочий день начался на «Атлантисе» с музыки Луиса Армстронга, с «What a Wonderful World». Ко всему прочему, это было 12 июня, день государственного праздника Российской Федерации. Но аппаратура российского сегмента станции решила отметить его своеобразно: отказ управляющих компьютеров Служебного модуля резко осложнил обстановку на орбите. Общую канву событий изложил руководитель полета с российской стороны В.А. Соловьев (с. 1–3). Поэтому поговорим о последовательности событий, о деталях и частностях.

Основой бортового комплекса управления российского сегмента станции является установленная в СМ бортовая вычислитель-

ная система (БВС). Важнейшая часть БВС – система обработки данных DMS-R, разработанная по заданию РКК «Энергия» германской фирмой DaimlerChrysler Aerospace (ныне – Astrium Space Transportation) в Бремене. Ее создание профинансировало ЕКА, получив взамен стыковочные системы для европейского транспортного корабля ATV.

В состав DMS-R входят два отказоустойчивых трехканальных управляющих компьютера – центральная вычислительная машина ЦВМ и терминальная ТВМ – и два поста управления. Кстати, аналогичные компьютеры стоят на самом ATV и похожие – на европейском модуле Columbus. ЦВМ контролирует состояние систем российского сегмента и передачу данных, взаимодействует с американской системой управления и обработки данных C&DH. ТВМ решает навигационные задачи, взаимодействует с системами управления движением и навигации других российских объектов и с аналогичной американской системой GN&C и осуществляет управление оборудованием российского сег-

мента. Прикладное ПМО этих компьютеров разработано в РКК «Энергия».

Если не считать одной замены в самом начале эксплуатации СМ, германские компьютеры отработали почти семь лет без существенных замечаний. Время от времени тот или иной канал останавливался, но проблема решалась перезагрузкой. Не всегда ее проводили сразу после отказа, и поэтому к приходу «Атлантиса» на станции работали два из трех каналов ЦВМ и все три канала ТВМ.

11 июня примерно через час после начала первого выхода Рейлли и Оливаса был отмечен отказ 2-го канала ЦВМ и 3-го канала ТВМ. Перезапуск ЦВМ был запланирован на 14 июня, но нештатная ситуация успела развиться раньше.

12 июня американцы проводили развертывание четырех панелей секции S4. Две панели канала 1А выдвинули на 49% длины к 15:53, прогрели в течение получаса и в 16:29 развернули полностью. Выдвижение мачты и развертывание панелей канала 3А закончилось в 17:58 UTC, на пять минут раньше графика.

Во время развертывания солнечных батарей канала 3А была зарегистрирована остановка всех оставшихся каналов обоих компьютеров СМ. Станция утратила возможность самостоятельно определять и поддерживать ориентацию, и с 17:23 UTC эти функции перешли к «Атлантису», где были задействованы цифровой автопилот и верньерные двигатели. Чтобы избежать загрязнения продуктами сгорания и последующей эрозии солнечных батарей МКС, было прекращено слежение за Солнцем, а их панели развернули ребром к шаттлу. Как следствие, поступление электроэнергии с действующих солнечных батарей 2А и 4А значительно снизилось, и с 19:02 стали появляться аварийные сигналы по питанию. В СМ были выключены системы обеспечения кислородом «Электрон» и удаления углекислого газа «Воздух».

В 21:22 в ходе ремонтных работ сформировался ложный аварийный сигнал «Пожар в ФГБ». Клейтон Андерсон через несколько минут сообщил, что экипаж «все посмотрел и







▲ Астронавт Патрик Форрестер зафиксирован на манипуляторе станции и готов к складыванию солнечных батарей 2В на секции Р6

все обнухал» и никаких следов дыма и огня нет, но системы ФГБ были на всякий случай обесточены. Аварийные сигналы по питанию продолжались. Информация о сигнале «Пожар» активно обсуждалась в СМИ, а факт полной остановки управляющих компьютеров СМ на его фоне «потерялся».

Примерно через пять часов после отказа ТВМ и ЦВМ российским космонавтам совместно с ЦУП-М удалось восстановить работу одного канала. В 23:42 при попытке передачи управления от шаттла непосредственно на гиродины СМГ американского сегмента было отмечено их насыщение, и, чтобы связка не потеряла ориентацию, пришлось вновь «подхватить» ее шаттлом. «Наша попытка принять управление, очевидно, не сработала, – передала из Хьюстона капком Меган МакАртур. – Мы будем работать над запасным планом и сообщим вам, когда он будет готов».

Со второй попытки гиродины продержались час, но в 01:50 вновь вошли в насыщение. Станцию пришлось оставить в дрейфе на время перемещения мобильного транспортера с рабочей станции WS2 на WS3 (это было необходимо для обеспечения второго выхода). В 03:30 вновь построили ориентацию с помощью шаттла, а в 05:20 наконец удалось заставить гиродины поддерживать ориентацию и прекратить расходовать запас горючего на «Атлантис».

Тут впору задать вопрос: «А если бы не шаттл»? Да, если бы не пристыкованный к станции «Атлантис», орбитальному комплексу пришлось бы очень туго.

### Антракт. Второй выход

Чтобы новые солнечные батареи могли вращаться, нужно было убрать старое «крыло» 2В на секции фермы Р6. В среду 13 июня в 11:48, еще до подъема, Хьюстон для пробы втянул его на полсекции. К 16:55 уже по ко-

мандам Рейлли были втянуты сначала три, а потом еще четыре секции, причем полотно периодически «встрягивали» включениями привода ВГА. Остальное было решено делать в присутствии астронавтов, готовых в любой момент помочь уборанию полотна панелей в контейнеры.

Патрик Форрестер и Стивен Свонсон начали выход в 18:28 с 25-минутной задержкой из-за отвратительного качества связи. Стив добрался до основания батареи 2В, а Пэта «поднесли» на манипуляторе к самим панелям. Сначала потребовалось перекусить пружину в системе натяжения панелей, которая выскочила из своего гнезда. Затем Стёркоу и Олиас стали выдавать команды на втягивание, а Форрестер специальной «хоккейной клюшкой» помогал секциям батареи ровно ложиться на место. Эта работа заняла вдвое больше времени, чем планировали, но к 20:21 общими усилиями удалось убрать еще 5.5 секций. Имея «снаружи» только 18.5 секций, «крыло» 2В уже не мешало вращению новых батарей, и дальнейшая помощь астронавтов не требовалась. «Пэт и Свонни оставили их в очень хорошем состоянии», – сообщил Земле Рик Стёркоу.

Форрестер и Свонсон вернулись к шлюзовому отсеку, чтобы сменить фалы и инструменты, и занялись узлом вращения Alpha. Сделать, однако, им удалось не все. Стивен с большим трудом справлялся с многочисленными болтами и лишь к 00:55 сумел снять все 16 стартовых креплений. Патрик установил второй привод вращения узла DLA-1, но когда Хьюстон попытался проверить его, выяснилось, что команды, отправляемые на устройство DLA-1, почему-то выполняет DLA-2, и наоборот. Похоже было, что цепи управления перепутаны и что во время установки каждый привод не находился в надлежащем (нейтральном) положении. Убедившись, что вращение в принципе происходит, ЦУП-Х все же распорядился не снимать один из стопоров узла Alpha до полного прояснения ситуации.

Однако времени не хватило и на то, чтобы снять пять остальных – Стив успел лишь немного отвернуть их. К тому же после шести часов напряженной работы у Форрестера был почти полностью исчерпан ресурс плотителей CO<sub>2</sub>, и ему нужно было побыстрее возвращаться в шлюзовую отсек. Выход продолжался 7 час 16 мин вместо шести с половиной часов по плану. «Очень хорошо потрудились, парни. Прекрасная работа», – подвел итог Джим Рейлли, который координировал ее из кабины «Атлантиса».

В то время, когда Форрестер и Свонсон работали в открытом космосе, ЦУП-Х принял решение провести «штопку» теплозащиты левой гондолы OMS в третьем выходе. На четвертый оставили невыполненную часть второго и различные дополнительные задания, а также – если потребуются – помощь в окончательном складывании солнечных батарей канала 2В.

### Драма на борту: акт 2-й

В среду, в то время, как американские астронавты складывали батареи на секции Р6, единственный «живой» канал ЦВМ и ТВМ отказал вновь. На пресс-конференции в ночь на четверг (в Москве было уже раннее утро

14 июня) руководитель программы МКС с американской стороны Марк Суффредини сообщил: «Сейчас ситуация такова, что компьютеры управления движением и навигации и компьютеры управления и контроля в Служебном модуле не работают. Наши российские коллеги опробовали множество методов, пытаясь восстановить их, но не имели успеха».

Причина аварии не была понятна. Она могла стать непредусмотренным следствием включения в состав системы электропитания станции солнечных батарей секции S4. В пользу этой версии говорило совпадение по времени всех случаев отказа компьютеров с теми или иными манипуляциями с американскими солнечными батареями, однако она не была единственной. Суффредини сказал, что ЦУП-М подозревает неисправность источников питания и просит отключить СМ от американской сети, чтобы попробовать запитать компьютеры только от своих источников. Проблема состояла в том, что собственной мощности СМ и ФГБ не хватило бы для подключения всех систем. На автономное питание пришлось перевести «Союз ТМА-10».

Таким образом, российские средства управления движением станции и, в частности, приборы определения текущей ориентации и двигатели вновь стали недоступны. Американские гиродины продолжали держать ориентацию комплекса, а двигатели «Атлантиса» могли разгружать их или взять на себя эти функции, но – до тех пор, пока «Атлантис» находится в составе станции. Расстыковка планировалась уже на 19 июня и, как сказал Суффредини, в крайнем случае могла быть задержана еще приблизительно на сутки. Для этого токопотребление шаттла было снижено до уровня менее 12 кВт.







▲ Экипажи в сборе. Команда «синих»: Клейтон Андерсон, Сунита Уилльямс, Фёдор Юрчихин и Олег Котов. Команда «красных»: Патрик Форрестер, Ли Аршамбо, Джим Рейлли, Рик Стёркоу, Стивен Свонсон и Джон Олиवास

Таким образом, компьютеры российского сегмента необходимо было восстановить не позднее 20 июня. Иначе – эвакуация экипажа с возможной потерей станции. Впрочем, Суффредини назвал этот вариант крайним и выразил уверенность, что российские специалисты быстро найдут решение.

Проблема была еще и в том, что для диагностики российских компьютеров «Земле» была нужна телеметрия, которую можно было снять лишь при пролете над российскими НИПами. А график этих пролетов не очень-то соответствовал распорядку дня на орбите. По расписанию экипаж МКС должен был отдыхать 14 апреля с 04:08 до 12:38. Но первая после 10-часового перерыва зона связи начиналась около 07:55 UTC, так что спать Котову и Юрчихину не пришлось...

В ночь на 14 июня российский сегмент был изолирован от американской электросети. Со второй попытки в сеансе 11:00–11:15 удалось вновь запустить по одному каналу ЦВМ и ТВМ, передать через компьютер в ФГБ на Землю телеметрию и изменить конфигурацию электрической сети, чтобы запитать ФГБ от американского сегмента. Повторная подача мощности с американской стороны прошла гладко, если не считать еще одного ложного сигнала «Пожар в ФГБ» в 11:23, который поднял досрочно экипаж «Атлантиса». Тем временем ЦУП-М отправил отдохнуть Олега и Федора.

Всего этим утром удалось запустить два канала ЦВМ и один канал ТВМ, которые пришлось вновь выключить через три часа для того, чтобы дать ЦУП-М время на обдумывание. Высокая чувствительность компьютеров к помехам в электрической сети, «проскочившим» каким-то непредвиденным путем, оставалась ведущей гипотезой, но к ней добавились более экзотические предположения: космическое излучение, изменение ионной обстановки вокруг комплекса, связанное с ростом его размеров, электромагнитная помеха, не проявлявшаяся доселе проблемы с программным обеспечением и даже... случайное или намеренное внешнее радиолокационное воздействие.

«Я имею большой опыт работы с российскими коллегами, – заявил Уилльям МакАртур, участник полета на МКС в составе 13-й основной экспедиции, а ныне – руководитель отдела безопасности и контроля качества программы Space Shuttle в Хьюстоне. – Они очень профессиональны, хорошо понимают эту технику, и мы уверены, что они за несколько дней поймут проблему... и возвратят станцию в номинальный режим управления».

Лишь в этот день информация о проблемах с бортовыми компьютерами СМ проникла в российские СМИ, и то «кружным путем», через вдруг обнаружившие сеансацию CNN и Reuters. За два дня кризиса ни ЦУП, ни «Энергия», ни Роскосмос не обмолвились о нем.

**14 июня** Стёркоу, Свонсон и Андерсон с помощью Аршамбо и Уилльямс, которые сидели за пультом манипулятора, различными ухищрениями втянули солнечную батарею 2В еще на три секции. Половина ее теперь находилась в контейнерах, половина – снаружи.

Олиवास, Рейлли и Форрестер весь день готовились к ремонту теплозащиты левой гондолы OMS. Жюльстон разработал несколько вариантов фиксации загнувшегося кверху мата теплозащиты, из которых было выбрано соединение с соседним матом по шву с помощью медицинского степлера фирмы 3М с дальнейшим прижимом к поверхности гондолы заколками. На борт были заложены учебные фильмы, снятые на тренировках в Центре Джонсона. Используя пластиковые детали и скотч, астронавты сделали импровизированные ручки для степлера и зубо-врачебного инструмента, который мог исполнять роль шила. Остальное время занял перенос грузов между «Атлантисом» и станцией и беседа с корреспондентами Fox News Radio и телестанциями KMGH-TV и KUSA-TV.

В конце дня по просьбе ЦУП-Х Клейтон, Сунита и Олег провели замеры электрических параметров на кабельной сети нового и старого каналов (3А и 4А) в модуле Unity с помощью цифрового прибора Fluke 105B Scopemeter. Полностью «посадив» аккумулятор прибора, они закончили измерения уже после отбоя (04:08 для МКС, 04:38 для

шаттла). Астронавты расстыковали затем один из разъемов, чтобы отсечь предполагаемый канал прохождения помех через цепь заземления. Но в целом замеры не принесли разгадки: питание оказалось «чистым».

Юрчихин и Котов не спали уже вторую ночь. В 08:24 после отключения американских источников была сделана попытка запуска компьютеров, но «ожил» только 1-й канал ЦВМ. На следующем витке его выключили и восстановили соединение с американским сегментом, а космонавтов отпустили отдохнуть.

В этот день «Энергия» выпустила наконец официальное сообщение о сбоях в работе бортовых компьютеров в СМ. «Проблемы в работе компьютеров связаны с неустойчивой работой вторичных источников питания, – говорилось в нем. – Одна из возможных причин – электромагнитные помехи или скачки напряжения, возникшие во время подключения новых панелей солнечных батарей».

Эту же версию повторил на пресс-конференции в ЦУП-М генеральный директор и генеральный конструктор РКК «Энергия» Н.Н.Севастьянов: «Во время подключения новых панелей солнечных батарей произошел статический разряд, из-за чего возникли помехи. Вторичные источники питания, которые подают питание на компьютеры на российском сегменте МКС, чувствительны к помехам, и они вышли из строя, вследствие чего произошел сбой в работе самих компьютеров». Он также заявил, что запуск грузового корабля «Прогресс М-61» может быть перенесен с 6 августа на 23 июля с тем, чтобы срочно доставить на МКС новые вторичные источники питания.

Заместитель начальника Управления пилотируемых программ Роскосмоса А.Г.Ботвинко заявил, что об эвакуации экипажа речь не идет: «У нас даже таких мыслей не возникало».

### Счастливая развязка

**15 июня** в 17:24 Джим Рейлли и Дэнни Олиवास вышли в открытый космос во второй раз. Их выход продолжался 7 час 58 мин и оказался очень успешным.

Олиवास был доставлен на манипуляторе к левой гондole OMS и приступил к работе через полчаса после начала выхода. За какие-то 25 минут на свету он успел аккуратно запихнуть выдранный угол мата теплозащиты на место и «сшить» два мата степлером, сделав два ряда из 12 и 18 стежков. Связка вошла в тень, но Дэнни продолжил работу при свете ламп на гермошлеме. Он фиксировал края обоих матов, прошивая край заколкой из нержавеющей стали и втыкая ее в боковую поверхность ближайшей теплозащитной плитки. Ручку же заколки Джон Олиवास контролировал сверху еще одной заколкой, протыкая ею само «одеяло» теплозащиты в поперечном направлении. В 20:21, припилив маты девятью парами заколок, Олиवास объявил, что работа сделана.

За это время Рейлли установил на переднем конце модуля Destiny дренажный клапан водорода для американского генератора кислорода OGS, и уже вместе астронавты попытались установить временно снятую панель микрометеоритной защиты. Но крепеж-





▲ Джон Оливас парит над дыркой в теплозащитном мате левой гондолы «Атлантиса»

ные болты заворачиваться не хотели, и панель пришлось зафиксировать фалом.

Через два часа после начала выхода ЦУП-Х передал Рейлли, что он должен будет расстыковать разъем Р-12, который, как подозревала Москва, мог быть частью паразитной связи через цепь заземления. Джим состыковал его четыре дня назад «на будущее», так как соответствующий кабель шел от блока коммутации MBSU в составе секции S1 в направлении еще не доставленной на станцию секции S6.

К счастью, до расстыковки дело не дошло, так как Юрчихин и Котов по инструкции ЦУП-М сделали перекоммутацию источников питания, установили перемычки и шунты и в 20:00 с первой попытки запустили сразу четыре канала: 1-й и 3-й в ТВМ и 2-й и 3-й в ЦВМ.

«Источники питания включены по штатной схеме, – уточнила пресс-служба РКК «Энергия». – Еще два бортовых компьютера (канала. – И.Л.) специалисты используют для анализа и выявления причин возникновения штатной ситуации. Затем будет предпринята попытка подключить и эти компьютеры».

Настроение в обоих ЦУПах шло вверх по мере того, как ЦВМ и ТВМ «жужжали» и не останавливались. Однако до полной победы было еще далеко. Чтобы не сбить ориентацию связки, Хьюстон был вынужден отказаться от сброса отработанной воды с шаттла. Это означало, что к концу состыкованного полета приемный бак на «Атлантисе» переполнится. Поэтому экипажу шаттла было предписано со второй половины дня в пятницу ходить в туалет на станцию, а экипажу МКС – показать коллегам, как это делается.

Но вернемся из СМ на внешнюю поверхность комплекса. Через пять часов после начала выхода Оливас и Рейлли наконец добрались до солнечной батареи 2В. За полтора часа, с 22:55 до 00:30, всячески помогая непослушным панелям, астронавты добились того, что по командам Форрестера все они убрались на место. В общей сложности потребовалось выдать 28 команд – не считая тех 17, которые были исполнены в предшествующие дни.

А еще это был день, когда Сунита Уилльямс превысила рекорд продолжительности космического полета для женщин: в 05:47 она обошла Шеннон Люсид, которая в 1996 г. совершила полет на станции «Мир» длиною в 188 суток и 4 часа.

ЦВМ и ТВМ благополучно проработали до утра, и 16 июня ЦУП-М ввел по одному из

их каналов в работу. Это позволило восстановить «общение» российских компьютеров с американскими и приступить к подключению систем российского сегмента, и в первую очередь установки «Воздух» для удаления CO<sub>2</sub>. В тот же день к 20:00 Юрчихин и Котов по рекомендации ЦУП-М включили два остальных канала компьютеров СМ.

ЦУП-Х разрешил передать на станцию 25 кг кислорода – принятые меры экономии уже гарантировали возможность отложить расстыковку «Атлантиса» с 19 на 20 июня. Американцы переносили грузы и готовились к четвертому выходу, а Клейтон Андерсон прокладывал внутреннюю магистраль к водородному клапану в Destiny. Новый бортинженер-2 станции в первые дни полета выглядел угнетенным, но на девятый день полета повеселел, а утром в воскресенье даже изобразил перед камерой что-то вроде танца на пару с Сунитой.

17 июня Патрик Форрестер и Стивен Свонсон совершили еще один выход в открытый космос продолжительностью 6 час 29 мин, который начался в 16:25 с перехода на автономное питание и закончился в 22:54 с началом наддува шлюзовой камеры. Олег Котов помогал астронавтам в шлюзовой камере, а Джим Рейлли координировал выход.

Это был 87-й выход в интересах программы МКС. Всего в них участвовали 69 космонавтов и астронавтов (48 американских,

По официальному сообщению РКК «Энергия» от 22 июня, работы по поиску и устранению неисправности компьютерной системы СМ вело оперативно-техническое руководство во главе с генеральным конструктором и техническим руководителем по летным испытаниям пилотируемых космических комплексов Н. Н. Севастьяновым. В состав группы вошли вице-президенты РКК «Энергия» В. А. Соловьев, Р. М. Самитов, Н. А. Брюханов, С. К. Крикалев, председатель научно-технического совета В. Н. Бранец, а также специалисты центров корпорации. Трое суток напряженной и непрерывной работы дали положительный результат – работоспособность бортовых компьютеров РС станции была восстановлена. Очевидно, однако, что коренная причина отказа пока не найдена и не доказана.

15 российских, два канадских и по одному представителю Германии, Франции, Швеции и Японии). Общая продолжительность выходов достигла 537 час 03 мин.

Для начала астронавты перенесли на секцию S3 и установили там кронштейн для камеры. Затем Форрестер вместе с ЦУП-Х убедился в работоспособности привода DLA-2 и присоединился к Свонсону, чтобы закончить удаление шести стопоров вращения узла SARJ. К 18:41 это было сделано – узел наконец свободен и готов к работе!

Еще через полтора часа астронавты сложили ферму и убрали килевую цапфу для крепления секции S3 в грузовом отсеке и переставили «автостоп» для мобильного транспортера, чтобы последний мог свободно проезжать по рельсовому пути от «станции» WS8 на секции P3 до «станции» WS1 на S3.

Остались лишь дополнительные задачи. Патрик установил на секции Z1 фермы «якорь» для фиксации астронавта и стойку для инструментов, а затем оба американца проложили по внешней поверхности модуля Unity кабель локальной сети (умудрившись по ходу дела пропустить его поверх страховочного фала) и состыковали его «на границе» с ФГБ с кабелем, проложенным 6 июня Юрчихиным и Котовым. С помощью этой линии в будущем будет возможным управлять российскими системами с американского сегмента.

▼ Спаянная работа. Форрестер и Свонсон во время выхода 17 июня







Более важной – и последней – задачей выхода было открытие водородного клапана. Патрик сделал это в 22:26; астронавты перехватили микрометеоритный экран над клапаном еще одним фалом и с чистой совестью вернулись на станцию.

В ночь на **понедельник** ЦУП-Х опробовал повороты секции S4 относительно S3 на 5° с управлением по каждому из двух каналов. В 12:00, когда два экипажа уже бодрствовали, солнечные батареи секции S4 были введены в режим автоматического сопровождения Солнца. Станция наконец-то обрела почти полную симметрию, а располагаемая мощность удвоилась!

В 12:48 Стёркоу выполнил разворот шаттла, а Аршамбо и Свонсон инициировали сброс отработанной воды. В 14:13 «Атлантис» возвратил станцию в равновесную ориентацию, и в 14:34 впервые после аварии управление было передано российской ТВМ. Тест прошел успешно, российские двигатели успешно «держали» ориентацию комплекса. В 16:09 управление вернули американским компьютерам с сохранением в контуре управления двигателей российского сегмента. Все прошло штатно, и это означало, что «Атлантис» может расстыковаться по графику, во вторник в 14:42.

Но еще до этого, в 13:25, во время ежедневной конференции по планированию полета, Сунита Уильямс устроила трогательное прощание с Федором, Олегом и Клейтоном, а также со всеми, кто обеспечивал ее полугодовой полет. Федор Юрчихин пожелал ей и всему экипажу шаттла благополучного возвращения и удачи. Ближе к вечеру состоялось официальное прощание, и в 22:51 экипажи закрыли люки между «Атлантисом» и станцией.

### Возвращение

**19 июня** в 14:42 UTC над Новой Гвинеей «Атлантис» отстыковался от станции, и пилот Бру Аршамбо отвел корабль на расстояние около 150 м. С 15:12 до 16:00 он сделал облет комплекса для съемки станции в новой конфигурации, а в 16:28 выдал импульс расхождения. «Атлантис» уходил от МКС на 5 км

за виток, и издалека она на редкость напоминала космический истребитель из «Звездных войн»...

Сразу после расстыковки и маневра увода шаттла Аршамбо, Форрестер и Свонсон провели заключительный осмотр критических мест теплозащиты корабля с помощью манипулятора и штанги OBSS с датчиками. На левом крыле был найден межплиточный уплотнитель, выступающий на 1 см. Анализ показал, что он не представляет опасности во время торможения в атмосфере, и «Атлантис» был допущен к посадке.

В среду **20 июня** Стёркоу, Аршамбо и Свонсон проверили работу гидравлической системы и управляющих аэродинамических поверхностей «Атлантиса», а затем и всех ЖРД системы ориентации, которые работают на спуске в верхних слоях атмосферы.

Состоялась пресс-конференция для NBC News, ABC News и CNN Live. «С нетерпением жду возвращения, – сказала Сунита Уильямс, – хочу почувствовать на своем лице свежий воздух и морской бриз. Надеюсь очень скоро пройтись по пляжу с моим мужем и с собакой. Это первое. Ну а во-вторых, просто не могу дождаться хорошего куска пиццы».

После беседы с журналистами бортовую антенну Ku-диапазона убрали в грузовой отсек, а Джим и Сунита установили на средней палубе специальное наклонное кресло, в котором астронавтке предстояло перенести посадку.

**21 июня** «Атлантис» имел возможность посадки в Центре Кеннеди на двух витках подряд, однако воспользоваться ей не удалось: помешали низкая облачность и дожди. И хотя корабль имел запасы расходоуемых компонентов до воскресенья, руководитель посадочной смены в ЦУП-Х Норм Найт (Norm Knight) принял решение сделать все возможное, чтобы шаттл приземлился в пятницу 22 июня.

Для этого в 20:47 пилоты «Атлантиса» провели коррекцию орбиты с включением двигателей на разгон, получив приращение скорости 4.5 м/с. В результате орбита шаттла стала не ниже, как это бывает обычно, а выше – 333.2×366.7 км. За счет этого маневра к двум посадочным возможностям на авиабазе Эдвардс добавилась третья, а оба варианта посадки в Центре Кеннеди сохранились.

Приземление во Флориде было бы предпочтительным, так как при этом не было нужно тратить время и деньги на доставку «Атлантиса» через всю страну к месту следующего запуска. Но и **22 июня** того улучшения погоды в окрестностях Центра Кеннеди, на которое надеялись в NASA, не произошло. Поэтому в 17:50 Найт объявил, что шаттл будет садиться в Калифорнию.

В 18:43:47 UTC Стёркоу и Аршамбо включили двигатели OMS, которые проработали 153 сек и уменьшили скорость «Атлантиса» примерно на 90 м/с. Корабль благополучно прошел этап спуска и торможения в атмосфере и в 19:49:36.152 коснулся полосы R22 на авиабазе Эдвардс, но тут же подпрыгнул, и второе и окончательное касание было зафиксировано в 19:49:37.537. Пробег продолжался примерно 71 секунду, и в 19:50:48.271 «Атлантис» остановился. Полет STS-117 был успешно и благополучно завершен.

Экипаж Рика Стёркоу переночевал на базе Эдвардс и отбыл в Хьюстон на следующее утро. Торжественная встреча, как обычно, была организована в ангаре 276 на аэродроме Эллингтон. Героине ее, естественно, была Сунита Уильямс, которая провела в космическом полете 194 сут 18 час 02 мин 03 сек.





Для послепосадочного обслуживания «Атлантиса» в Летно-испытательный центр имени Драйдена на базу Эдвардс были командированы 205 сотрудников United Space Alliance, 50 человек из NASA, 11 – из Boeing и 7 – из Rocketdyne.

Вылет самолета-носителя Boeing 747 (N905NA) с «Атлантисом» с базы Эдвардс во Флориду планировался на 30 июня. Однако 29 июня при стыковке «Атлантиса» с носителем возникли технические проблемы, которые вызвали суточную отсрочку.

1 июля в 06:00 PDT (13:00 UTC) пилоты Гордон Фуллертон\* и Фрэнк Марлоу подняли Boeing в воздух и в 10:46 CDT (15:46 UTC) произвели промежуточную посадку в Международном аэропорту имени Рика Хазбанда в Амарильо (Техас). После дозаправки и смены экипажа Boeing перелетел на авиабазу Оффут (13:06 – 14:46 CDT).

2 июля в 07:55 CDT Boeing вылетел с базы Оффут и в 10:33 EDT прибыл на армейский аэродром Форт-Кэмпбелл в штате Кентукки, где был вынужден остаться на ночь из-за плохой погоды. Четвертый взлет состоялся 3 июля в 06:15 EDT, и в 08:24 «Атлантис» прибыл в Космический центр имени Кеннеди. После нескольких задержек из-за плохой погоды орбитальная ступень была демонтирована с самолета-носителя и 4 июля в 17:00 доставлена в 1-й отсек корпуса OPF для подготовки к полету STS-122.

По известным на данный момент планам NASA, «Атлантису» осталось совершить всего два полета. Первый из них запланирован на 6 декабря и имеет целью доставку на МКС европейского модуля Columbus. Вторая миссия – это полет STS-125 для обслуживания Космического телескопа имени Хаббла. 7 июня NASA объявило официально дату начала этого полета: 10 сентября 2008 г.

Если бы программа Space Shuttle продолжалась, после окончания полета STS-125 «Атлантис» должен был пройти очередной капитальный ремонт с модернизацией. Теперь, однако, в этом нет смысла, и изделие OV-104 будет законсервировано в Центре Кеннеди в нелетном состоянии. При необходимости с него можно будет позаимствовать те или иные детали для «Дискавери» и «Индевора», которые будут летать до конца.

По материалам NASA, JSC, KSC, CBS News, AP, www.spaceflightnow.com



\* В прошлом астронавт NASA, участник горизонтальных летных испытаний орбитальной ступени Enterprise и двух орбитальных полетов шаттла (STS-3 и 51-F).

## Итоги STS-117 – 118-го полета по программе Space Shuttle

### Основное задание:

Доставка на МКС секции S3/S4 правого борта Основной фермы ITS с двумя панелями солнечных батарей и радиатором, замена бортинженера-2 экипажа станции

### Космическая транспортная система:

Корабль «Атлантис» (OV-104 Atlantis – 28-й полет, двигатели № 2059, 2052, 2057, версия бортового программного обеспечения OI-30), сверхлегкий внешний бак ET-124, твердотопливные ускорители BI-129 с двигателями RSRM-96



**Старт:** 8 июня 2007 г. в 23:38:03.976 UTC (19:38:04 EDT, 9 июня в 02:38:04 ДМВ)

**Место старта:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф. Кеннеди, стартовый комплекс LC-39A, мобильная стартовая платформа MLP-2

**Стыковка:** 10 июня в 19:36:16 UTC к гермоадаптеру PMA-2

**Расстыковка:** 19 июня в 14:42 UTC

**Посадка:** 22 июня в 19:49:38 UTC на 220-м витке

**Место посадки:** США, Калифорния, авиабаза Эдвардс, полоса 22

**Длительность полета корабля:** 13 сут 20 час 11 мин 34 сек

**Длительность полета Суниты Уильямс:** 194 сут 18 час 02 мин 03 сек (мировой рекорд среди женщин)

### Весовая сводка:

Стартовая масса системы – 2052717 кг

Стартовая масса «Атлантиса» – 122683 кг

Посадочная масса «Атлантиса» – 90492 кг

### Орбита (высота над сферой радиусом 6378.14 км):

8 июня, 1-й виток:  $i = 51.62^\circ$ ,  $H_p = 157.1$  км,  $H_a = 229.1$  км,  $P = 88.28$  мин

11 июня, 41-й виток:  $i = 51.63^\circ$ ,  $H_p = 331.3$  км,  $H_a = 339.3$  км,  $P = 91.18$  мин

### Экипаж:

**Командир:** Полковник Корпуса морской пехоты США Фредерик Уилфорд Стёрков (Frederick Wilford Sturckow); 3-й полет, 384-й астронавт мира, 241-й астронавт США

**Пилот:** Полковник ВВС США Ли Джозеф Аршамбо (Lee Joseph Archambault); 1-й полет, 454-й астронавт мира, 286-й астронавт США

**Специалист полета-1:** Полковник Армии США в отставке Патрик Грэм Форрестер (Patrick Graham Forrester); 2-й полет, 405-й астронавт мира, 255-й астронавт США

**Специалист полета-2, бортинженер:** Д-р Стивен Рэй Свонсон (Steven Ray Swanson); 1-й полет, 455-й астронавт мира, 287-й астронавт США

**Специалист полета-3:** Д-р Джон Дэниел Олиवास (John Daniel Olivas); 1-й полет, 456-й астронавт мира, 288-й астронавт США

**Специалист полета-4:** Д-р Джеймс Фрэнсис Рейлли 2-й (James Francis Reilly II); 3-й полет, 370-й астронавт мира, 233-й астронавт США

**Специалист полета-5 (при полете к МКС):** Клейтон Конрад Андерсон (Clayton Conrad Anderson); 1-й полет, 457-й астронавт мира, 289-й астронавт США

**Специалист полета-5 (при возвращении на Землю):** Капитан 2-го ранга ВМС США Сунита Лин Уильямс (Sunita Lyn Williams); 1-й полет, 451-й астронавт мира, 284-й астронавт США

### Выходы в открытый космос:

11–12 июня, Джеймс Рейлли и Джон Олиवास, 6 час 15 мин (20:02 – 02:17 UTC). Стыковка разъемов кабелей питания и данных между секциями S1 и S3, освобождение от стартовых креплений приводов BGA и контейнеров SABB на S4, перевод SABB в рабочее положение, снятие замков и монтаж блока двигателей-фиксаторов DLA-2 на узле вращения SARJ, обеспечение раскрытия радиатора PVR на S4.

13–14 июня, Патрик Форрестер и Стивен Свонсон, 7 час 16 мин (18:28 – 01:44 UTC). Помощь в частичном складывании солнечной батареи 2B на секции P6, демонтаж замков и стопоров и установка блока DLA-1 на узле SARJ.

15–16 июня, Джеймс Рейлли и Джон Олиवास, 7 час 58 мин (17:24 – 01:22 UTC). Закрепление торчащего куска теплозащитного «одеяла» на левой гондole системы орбитальной маневрирования OMS шаттла, замена клапана сброса воды на клапан удаления водорода на Лабораторном модуле Destiny, содействие в полном закрытии батареи 2B на секции P6.

17 июня, Патрик Форрестер и Стивен Свонсон, 6 час 29 мин (16:25 – 22:54 UTC). Монтаж стойки для телекамеры ETVCG на секции S3, снятие стопоров на узле SARJ, высвобождение пространства для перемещения мобильного транспортера MT по секции S3, прокладка и подключение кабеля станционной локальной сети ISL на модуле Unity и гермоадаптере PMA-1, открытие клапана удаления водорода на Destiny.

Итоги подвел А.Красильников



# КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ:

## БИТВА ЗА НОВЫЙ СЕГМЕНТ, ИЛИ НОВАЯ ГОНКА

И.Афанасьев.

«Новости космонавтики»

**13** июня, накануне открытия аэрокосмического салона Le Bourget, европейский аэрокосмический гигант EADS Astrium объявил о планах выхода на рынок космического туризма. Компания представила концепцию ЛА, способного подниматься на высоту 100 км, где пассажиры смогут «наслаждаться трех-четырёхминутной невесомостью и видом Земли из космоса». VIP-гостям салона был показан полномасштабный макет передней части аппарата с четырехместным пассажирским салоном, оборудованным креслами оригинального дизайна и многочисленными иллюминаторами.

«Разработка нового аппарата, способного функционировать на высотах между самолетными (20 км) и спутниковыми (200 км), могла бы стать предвестником появления сверхскоростных транспортных аппаратов, или быстрого доступа в космос, – говорится в заявлении Astrium. – Это позволит поддерживать и расширить компетенцию европейских фирм в основных технологиях для космических транспортных систем».

По замыслу, ЛА массой около 20 т, оснащенный самолетными турбореактивными двигателями (ТРД), будет взлетать из обычного аэропорта. На высоте 12 км включаются кислородно-метановые ЖРД, которые в течение 80 сек поднимут аппарат на высоту 60 км. Далее до высоты 100 км полет пройдет по инерции. После возвращения в атмосферу на высоте 12 км вновь включатся ТРД, и самолет совершит посадку на аэродром. Таким образом, планы европейцев (*НК* №3, 2007, с.32-33), кажется, приобретают все более конкретный облик.

«Мы верим, – объясняет исполнительный директор EADS Astrium Франсуа Ок (Francois Aique), – что многие люди хотели бы посетить космос, и мы способны дать им такую возможность. Astrium – самая большая аэрокосмическая компания [Западной] Европы. Мы знаем, как двигаться в нужном направлении, и полагаем, что наша концепция чрезвычайно безопасна, удобна и недорога».

Если разработка будет начата в 2008 г., то первый коммерческий полет, возможно, состоится уже в 2012 г. Стоимость одного пассажирского билета составит от 150 (по другим данным, от 135) до 200 тыс евро. EADS Astrium предполагает вложить в создание аппарата около 1 млрд евро и подчеркивает, что обладает знаниями, необходимыми для выполнения пилотируемого космического полета, «как единый подрядчик по РН Ariane 5 и самый важный партнер МКС в Европе».

«Мы предлагаем экономически выгодную систему и с 2008 г. планируем найти партнеров, разделяющих риск частного капиталовложения порядка одного миллиарда евро, а также оператора для полета», – заявил Ок, отметив, что без инвесторов полномасштабной разработки проекта не будет.

EADS ожидает, что рынок космического туризма к 2020 г. достигнет 20 тыс человек, и уверена, что сможет завоевать его третью часть, а для этого, по словам исполнительного директора, нужно «разбудить европейские амбиции в этом процессе».

«Мы исключили идею относительно простой ракеты, которая не может повторно использоваться», – говорит Робер Лэне (Robert Lainé), технический руководитель EADS Astrium. Компании не понравилась (была признана менее безопасной) и идея малого ЛА, сбрасываемого с большого самолета-носителя, которую выбрал Ричард Брэнсон (Richard Branson) из Virgin Galactic.

По внешнему виду европейский туристический космолан весьма напоминает классический «бизнес-джет», хотя он и выполнен по схеме «утка». Прямое крыло большого удлинения и два двухконтурных ТРД по бокам фюзеляжа лишь усиливают это впечатление. И только внушительных размеров сопло ракетного двигателя в хвостовой части фюзеляжа свидетельствует о «космическом назначении» аппарата.

Интерьер кабины создан модным австралийским дизайнером Марком Ньюзоном (Marc Newson), автором концептуального самолета Kelvin 40. «Иллюминаторы – как в

гражданском авиалайнере, – пояснил он, – но имеют примерно на 30% большую площадь. Однако гораздо важнее, что на четырех пассажиров приходится целых 15 окон, через которые они могут наблюдать за звездами, Луной и Землей из разных точек, плавающая [в невесомости] внутри кабины. Это будет удивительно! Вы, фактически находясь вне атмосферы Земли, сможете видеть планету как сферический объект и черный космос вокруг. Миллионы людей с детства мечтали об этом».

На участке спуска, до повторного запуска ТРД, пилот будет использовать для управления небольшие ракетные двигатели. Суммарное время полета составляет примерно полтора часа.

Конечно, стоимость билета, с учетом нескольких минут космических ощущений, анонсированная EADS Astrium, впечатляет. Но с другой стороны, она составляет лишь незначительную долю от 25 млн \$ за недельное турне на МКС.

Затоканские конкуренты начали действовать гораздо раньше европейцев и рассчитывают на успех, хотя «нарастающий и очень перспективный» рынок космического туризма формируется не без проблем. На заре эры частных космических полетов казалось, что «светлое будущее» космического туризма наступит через два года. В 1997 г. считалось, что суборбитальные поездки в космос начнутся в 1999 г. К 2005 г. этот срок отодвинулся на 2007-й, а теперь все говорят о 2009–2010 гг.

Перспективы космического туризма обсуждались в конце мая в Далласе на 26-й ежегодной конференции по освоению космоса (International Space Development Conference).

Список «суборбитальных фаворитов» возглавляет Virgin Galactic. Предприятие использует опыт легендарного лидера калифорнийской фирмы Scaled Composites Берта Рутана (Burt Rutan), а ее финансовая основа – миллиарды сэра Ричарда Брэнсона (Richard Branson). Выкатка туристического ракетоплана SpaceShipTwo (*НК* №1, 2006, с.26-27) намечена на конец 2007 г. Летные испытания предполагается начать в 2008 г., а коммерческие полеты – в конце 2009 г. Первые полеты планируется выполнять из «Космопорта Мохава» в Калифорнии. Затем основные операции будут перенесены в «Космопорт Америка» (Spaceport America) в Нью-Мексико. Однако в апреле 2007 г. Стивен Эттенборо (Stephen Attenborough) из Virgin Galactic сказал, что «Берт не собирается вручать нам этот аппарат до тех пор, пока не убедится в том, что сможет прокатить на нем своих детей».

Benson Space Co. во главе с Джимом Бенсоном, отпочковавшимся от созданной им же SpaceDev, продвигает на рынок корабль Dream Chaser. Первый коммерческий полет «Охотника за мечтой» планируется на 2009 г., но частые изменения проекта ставят этот срок под сомнение (*НК* №7 2007, с.10).

Следом идет PlanetSpace, которую создали два года назад американский предприниматель Чиринджив Катурия (Chirinjeev Kathuria) и канадский ракетчик Джефф Ширин (Geoff Sheerin). Изначально корабль этой фирмы создавался (не падать в обморок!) на базе ракеты V-2. Оба партнера уча-



## Контракты на европейские носители следующего поколения

**И. Черный.**  
«Новости космонавтики»

**27** июня директор программ средств выведения ЕКА Антонио Фабрици (Antonio Fabrizio) и президент и исполнительный директор компании NGL Prime S.p.A\* Аксель Рённеке (Axel Roenneke) подписали два ключевых контракта по определению концепции европейского носителя следующего поколения (European Next Generation Launcher) и по разработке промежуточного демонстратора IXV (Intermediate eXperimental Vehicle) для летных испытаний.

Оба контракта на общую сумму более 20 млн евро – часть программы ЕКА «Подготовка носителей будущего» FLPP (Future Launchers Preparatory Programme); ее основная цель – разработать и продемонстрировать технологии для носителей следующего поколения NGL (Next Generation Launcher), появление которых в Европе ожидается после 2020 г. Вторая цель программы, которая обычно не афишируется, – увеличение надежности и конкурентоспособности современных европейских РН путем внедрения в них перспективных разработок.

Контракты призваны интегрировать ключевые знания и опыт в области создания носителей и систем входа в атмосферу, которые за годы существования агентства накопили 43 промышленные и исследовательские организации 11 государств – членов ЕКА.

Исследования в области систем запуска должны подготовить исходные данные для принятия стратегических решений по концепции носителей будущего на конференции министров стран – членов ЕКА, которая пройдет в 2008 г.

Экспериментальный аппарат с несущим корпусом (АНК) IXV должен продемонстрировать перспективные европейские технологии входа в атмосферу и возможности проектирования интегрированных систем. АНК будет запущен на новой легкой РН Vega с европейского космодрома Куру во Французской Гвиане в 2010 г. и выполнить управляемый спуск в атмосферу, планирование и посадку в Тихом океане «на полном автомате».

«Эти контракты – важный шаг в подготовке к будущим решениям по европейским носителям следующего поколения и разработке критически важных технологий спуска в атмосфере», – подчеркнул Антонио Фабрици при подписании.

\* Совместное предприятие, принадлежащее EADS Astrium N.V. (70%) и Finmeccanica S.p.A. (30%) со штаб-квартирой в Турине (Италия). Создано в 2006 г. в качестве основного промышленного подрядчика для управления разработкой и производством европейских систем выведения следующего поколения.

ствовали в космическом бизнесе: Катюрия – как покровитель компании MirCorp, которая пыталась сохранить российскую станцию «Мир», а Ширин был участником гонки за 10-миллионный Ansat X-Prize. Если бы их предприятие следовало «по намеченной траектории», то доставило бы туристов в космос уже в этом году. Но они изменили направление, и теперь их цель – уйти от проекта V-2 в сторону системы, напоминающей российский «Союз» в комбинации с космическим планером. Руководство PlanetSpace полагает, что суборбитальные полеты корабля «Серебряная стрела» (Silver Dart) могут начаться в середине 2009 г. из Международного аэропорта имени Рикенбекера (Rickenbacker International Airport) в Колумбусе (шт. Огайо).

PlanetSpace сотрудничает с NASA в разработке орбитального варианта PH Nova, которая могла бы использоваться с «Серебряной стрелой» для запуска грузов на МКС. NASA не финансирует PlanetSpace, и тем не менее по плану демонстрационный орбитальный полет намечен на декабрь 2009 г. Катюрия ожидает, что компания сможет собрать 130 млн \$: 30 млн \$ – от акционеров PlanetSpace, 50 млн \$ – из канадских и американских правительственных источников и 50 млн \$ – из других источников. По мнению Катюрия, этого достаточно для завершения создания демонстрационного грузового аппарата и выполнения суборбитального полета.

Rocketplane Kistler работает по двум направлениям. Первое – суборбитальный корабль Rocketplane XP, переделанный под ракетный двигатель «бизнес-джет». Второе – известный проект РН Kistler K-1 (НК №10, 2006, с.16). Еще недавно Rocketplane стремился начать суборбитальные полеты в 2007 г. Сейчас, по словам вице-президента по развитию бизнеса Чака Лауэра (Chuck Lauer), к летным испытаниям Rocketplane XP планируется приступить в 2009 г., а к тестам двигателя – летом 2007 г. Предполагается создать «распределенный флот» гибридных ракетопланов, оснащенных еще и воздушно-реактивными двигателями, которые будут летать не только с космодромов в Оклахоме, но и с о-ва Хоккайдо в Японии и из других мест.

Итак, четыре названные компании наиболее близки к реализации планов суборби-

тальных турполетов, при цене за билет в пределах от 150 до 300 тыс \$.

Тем временем в космической гонке участвуют и другие компании.

Фирма t/Space сосредоточилась на пилотируемом орбитальном аппарате в надежде выиграть контракт NASA на доставку грузов и экипажа на МКС по программе COTS. «Мы предполагаем провести демонстрационный полет в конце 2010 г.», – заявил президент t/Space Дэвид Гамп (David Gump).

Среди задач компании Armadillo Aerospace (Техас), созданной программистом-миллионером Джоном Кармаком (John Carmack), – разработка системы запуска следующего поколения из ракетных модулей, легко соединяемых друг с другом.

Как сообщил Кармак, у Armadillo уже есть военный контракт на разработку ракеты, а три крупные аэрокосмические компании заинтересованы в летном испытании своих датчиков на ракетах Armadillo. В 2008 г. модульная система может быть использована для полета в стратосферу «скайдайвера» (парашютиста в скафандре Orbital Outfitter), чтобы побить рекорд высоты парашютного прыжка, установленный 47 лет назад. По мнению руководства фирмы, в перспективе возможно создание орбитального носителя.

Фирма Space Adventures – единственный на сегодня «космический туроператор» – смогла организовать полеты на МКС пяти туристов-миллионеров. Эрик Андерсон (Eric Anderson), президент фирмы, совместно с российскими партнерами всерьез намерен «послать туристов в орбитальный полет Луны» за 100 млн \$. «Я знаю несколько человек, которые заинтересованы в таком полете», – утверждает он.

Другой проект Space Adventures – разработка суборбитального корабля совместно с российской фирмой Cosmopolis XXI – движется гораздо медленнее. «Мы еще работаем над этим, – пояснил президент, – [но] все стоит дороже и требует больше времени, чем предполагалось». Ануше Ансари, являющаяся одним из партнеров предприятия, выражала надежду, что аппарат совершит первый полет в 2008–2009 гг. Но Андерсон пока не назвал каких-либо сроков.

*По материалам EADS Astrium, BBC и <http://cosmiclog.msnbc.msn.com/archive/2007/05/23/201976.aspx>*





# Эрик Андерсон: «Возможности космического туризма еще не осознаны»

П. Шаров.  
«Новости космонавтики»

На сегодняшний день Space Adventures – единственная частная компания, занимающаяся маркетингом туристических полетов в космос в сотрудничестве с Федеральным космическим агентством. С каждым годом количество потенциальных клиентов компании возрастает, интерес к теме частных «туров» на орбиту также растет, и перспективы у этого нового сектора рынка космических услуг просто огромны. Так считает президент компании Space Adventures Эрик Андерсон (Eric Anderson). Мы встретились с ним и попросили рассказать об этом подробнее.

**– Г-н Андерсон, как Вы оцениваете свою работу на сегодняшний день? Чего удалось достичь компании?**

– ...Еще десять лет назад люди считали, что частные полеты в космос – это что-то из области научной фантастики. Однако в 2001 г. все поняли, что космический туризм – это самая настоящая реальность. Знаменательный полет первого космического туриста – Денниса Тито – к Международной космической станции показал, что их мечта может осуществиться. И компания Space Adventures – это та организация, которая может им в этом помочь. Мы с Вами являемся свидетелями зарождения новой эры – эры космического туризма.

Space Adventures была основана в 1998 г. и в настоящее время имеет уже более 50 торговых посредников в разных странах

▼ Четвертая космическая туристка Ануше Ансари продолжает активно содействовать развитию прорывных технологий благодаря своему фонду Ansari X-Prize и взаимодействовать с компанией Space Adventures



по всему миру. В настоящее время мы – единственные, кто предоставляет шансы заинтересованным частным лицам совершить путешествие на космическую станцию, о котором они мечтали всю свою жизнь.

Предоставление услуг по отправке людей в космос за деньги – это новый сектор рынка, который начинает развиваться быстрыми темпами. Так, независимыми экспертами было подсчитано, что в течение следующих 20 лет он принесет задействованным в этом деле «игрокам» более 20 млрд \$. И наша компания постоянно стремится к увеличению своей доли на этом формирующемся рынке, мы ищем пути сотрудничества и стратегического партнерства с другими заинтересованными организациями.

Если говорить о более близкой перспективе, то в ближайшие 10 лет мы планируем отправить в космос больше людей, чем слетало за всю историю пилотируемой космонавтики начиная с полета Юрия Гагарина. И спектр услуг, которые мы будем предоставлять, очень широк – от простых параболических полетов на невесомость до облета Луны. При этом будут использоваться передовые технологии и новые транспортные средства.

На сегодняшний день компания планирует продолжать отправлять туристов к МКС, но не намерена ограничиваться лишь их пребыванием на борту станции. Недавно мы объявили, что в будущем туристам будет предоставлена возможность выхода в открытый космос наравне с американскими астронавтами и российскими космонавтами, который займет до 1,5 часов. Я знаю, что многие наши клиенты хотели бы совершить такой выход, и Space Adventures собирается разрабатывать эту программу.

**– Что Вы можете сказать о ваших клиентах – первых пяти космических туристах?**

– Да, на сегодняшний день их пока пятеро – это Деннис Тито, Марк Шаттлуорт, Грегори Олсен, Ануше Ансари и Чарлз Симоньи. Все они замечательные и коммуникабельные люди, нам было приятно работать с ними. В полете они показали себя как профессионалы, несмотря на то, что являлись лишь участниками космического полета. Они прошли хорошую подготовку в Звездном городке, что помогло им выполнить все поставленные научные эксперименты.

Следующий космический турист, который отправится на МКС, уже подписал с нами контракт, и его имя будет скоро объявлено.

**– Насколько мне известно, цена за «билет» выросла с 20 до 25 млн \$. С чем это связано? С инфляцией?**

– Да, на рост цены повлияла инфляция и падение курса доллара. Кроме того, уже заключены контракты и сложился определенный уровень цены на место в «Союзе». Но я полагаю, что с течением времени, когда появится конкуренция и предложение превы-

сит спрос, она упадет. Это лишь дело времени.

Вообще, догими полеты сейчас являются и потому, что эксплуатация транспортных систем требует немалых средств. Поэтому нужно заниматься разработкой новых систем, более дешевых и перспективных в плане массового использования.

**– Давайте теперь поговорим о суборбитальных полетах в космос как одном из способов сделать космический туризм массовым. Действительно ли у них есть большая перспектива в определенном смысле заменить более дорогостоящие орбитальные туры в ближайшем будущем?**

– Да, суборбитальные полеты имеют большую перспективу. Возможности космического туризма еще не осознаны, люди пока не представляют, что он может им дать. Мы подсчитали, что эта новая сфера услуг с появлением суборбитальных полетов будет ежегодно приносить до 1 млрд долларов, и чем больше сектор будет развиваться, тем больше будет доход.

Что же касается планов Space Adventures, то, безусловно, мы будем заниматься суборбитальными полетами, но мы смотрим намного дальше высоты 100 км над поверхностью Земли... Мы ставим перед собой более волнующие цели и будем их добиваться.

**– Space Adventures планирует так называемые космопорты для суборбитальных полетов в космос. Это действительно так? Расскажите об этом подробнее.**

– Да, именно так. В прошлом году наша компания объявила о своих планах по строительству космопортов на территории Объединенных Арабских Эмиратов и Сингапура.

Из семи эмиратов ОАЭ мы выбрали самый северный – Рас Аль-Хайма (Ras Al-Khaimah). Он расположен в часе езды от Дубая и является одним из самых излюбленных мест посещения для туристов всего мира. С севера и юга он граничит с Оманом, занимает общую площадь примерно 1700 км<sup>2</sup>, население составляет около 250000 человек.

Не так давно в Рас Аль-Хайме приступили к реализации амбициозной программы развития, которая предусматривает инвестирование больших средств в инфраструктуру, туризм, шопинг, а также мероприятия по привлечению частных компаний в этот эмират. Кроме того, важной особенностью является установление в Рас Аль-Хайме свободной экономической зоны. Такие зоны есть в каждом эмирате, и их главное достоинство – возможность создания компании со стопроцентным иностранным капиталом, освобождение от всех налогов на длительный срок, упрощенная схема регистрации и оформления документов при открытии компании.







▲ По замыслу разработчиков, так будут выглядеть космопорты в Сингапуре и ОАЭ, которые в ближайшем будущем станут новыми центрами туристической индустрии

В этом эмирате сосредоточены офисы крупнейших фармацевтических компаний региона, здесь очень развита керамическая промышленность и сектор туристических услуг с курортами и отелями мирового уровня. А Международный аэропорт Рас Аль-Хайма расширится просто невероятно быстрыми темпами, предлагая клиентам отличный сервис и условия для обеспечения полетов. Как Вы видите, аргументов, чтобы построить здесь космопорт, достаточно.

Другая страна, в которой Space Adventures планирует построить «космический причал», – это Сингапур. В настоящее время Сингапур является крупным деловым и туристическим центром в Юго-Восточной Азии с самыми загруженными морскими и аэропортами. Также как и ОАЭ, это отличное место для начала предоставления нового вида туристических услуг.

В Сингапуре будет построена инфраструктура для обеспечения суборбитальных космических полетов. Здесь будут созданы тренажеры для подготовки астронавтов и образовательно-интерактивный центр для туристов. Благодаря их появлению туристам будет предоставлена возможность пройти специальные тренировки, например имитацию выхода в открытый космос в гидробассейне. Занятия будут проводить профессиональные астронавты и инструкторы. Кроме того, гости смогут опробовать здесь летные тренажеры и войти в роль астронавта, а также многое узнать о космических технологиях и об истории космонавтики в целом.

Непосредственно перед суборбитальным полетом из этих двух космопортов туристы пройдут четырехдневную интенсивную подготовку. Она нужна не только для обеспечения безопасности предстоящего полета, но и для приобретения необходимого опыта работы с системами космического корабля. А в день старта наши специалисты проведут финальный инструктаж туриста и определят уровень его готовности к космическому «туру».

Нужно отметить, что особое внимание при реализации проекта мы будем уделять «детскому космосу» – в Сингапуре будет построен ряд аттракционов и организованы специальные мероприятия, чтобы дети прониклись идеей космических полетов. Так, Space Adventures вместе с партнерами по проекту будет организовывать специальные «космические лагеря» – в них ребята проведут несколько дней и получат хороший опыт,

который им пригодится в дальнейшем. Дети более старшего возраста (как и взрослые) смогут испытать на себе тренировки, которые проходят астронавты перед каждым полетом, – это вращение на центрифуге для создания искусственных перегрузок и др. Помимо этого, им будет предоставлена возможность симитировать ремонт космического корабля на орбите, находясь в специальной камере при низком давлении. Они также смогут попробовать космическую пищу, чтобы почувствовать себя настоящими астронавтами и космонавтами.

ОАЭ и Сингапур выбраны нами неслучайно. Мы учитывали их географическое расположение на карте, инфраструктуру, популярность у туристов и другие факторы, которые делают эти места привлекательными для развертывания там строительства по созданию космопортов. В настоящее время мы завершаем проработку бизнес-планов по ним и сбор необходимых средств. Если говорить о цифрах, то космопорт в Сингапуре\* обойдется инвесторам примерно в 115 млн \$.

**– А как Вы относитесь к идее построить подобный космопорт на территории России? Не думали об этом?**

– Это очень интересная идея. У вашей страны большой опыт в пилотируемой космонавтике, создании большого ряда ракет-носителей и космических кораблей. Пока этот вопрос в компании Space Adventures не обсуждался, но мы бы его с удовольствием рассмотрели.

**– Г-н Андерсон, что Вы думаете о планах Роберта Бигелоу по созданию космического отеля на орбите? Будет ли это, на Ваш взгляд, способствовать продвижению идеи космических полетов и привлечению всеобщего внимания к этой теме?**

– Да, построить орбитальный отель для туристов – это здорово! Если в скором времени на орбите появится такой форпост, это даст нам возможность расширить свои предложения по космическим услугам. Мы могли бы сотрудничать с компаниями, которые работают над подобными проектами, и от этого все только выиграют. И чем больше частных фирм будет вовлечено в эту сферу, тем больше людей смогут совершить полеты в космос.

**– А рассматривает ли Space Adventures возможность доставки людей в космос другими способами? Ведь технологии развиваются очень быстро, и никто не исключает возможность, что в будущем появятся совершенно новые корабли и ракеты, которые будут обеспечивать более легкий выход на орбиту. Ваше мнение на этот счет?**

– Наша компания прежде всего заинтересована в безопасности туристических полетов в космос, поэтому мы будем использовать только те технологии, которые опробованы в деле и хорошо себя зарекомендовали. Например, российский космический корабль «Союз», который на сегодняшний день является самым надежным в мире. Он доказал это за свою многолетнюю историю. Если мы и решим в будущем использовать что-то другое, то прежде должны убедиться в его соответствии необходимым стандартам и требованиям.

Но с другой стороны, Вы правы – невозможно постоянно эксплуатировать транспортные системы, которые были разработаны несколько десятилетий назад. Поэтому Space Adventures открыта для сотрудничества с частными компаниями по созданию новых технологий, которые обеспечат более дешевый и простой доступ в космос для рядовых граждан.

Кстати, отмечу, что разработка новых кораблей для суборбитальных полетов продвинет вперед и авиацию. Например, такие транспортные системы можно будет использовать для быстрых межконтинентальных перелетов. Представьте: полет из Нью-Йорка в Токио вместо привычных 14 часов займет... 45 минут! Это может показаться фантастическим, но предпосылки к тому, что в скором времени такие полеты станут реальностью, есть уже сейчас.

**– Каким способом можно привлечь внимание к теме туристических полетов в космос, чтобы заинтересовать общество в этом?**

– Тема частных полетов в космос уже сейчас вызывает интерес СМИ. Однако я считаю, что об этом надо писать, говорить и обсуждать намного больше, чтобы привлечь к этой перспективной сфере услуг новых ин-

\* По некоторым сведениям, стоимость строительства космопорта в ОАЭ составит около 250 млн \$.





▲ Пятый космический турист Чарльз Симони совершает полет на невесомость в самолете-лаборатории

весторов, да и просто людей, которых можно будет заинтересовать космонавтикой.

Что же касается внимания общественности к самому полету туриста, то здесь есть несколько способов. Во-первых, это предполетные пресс-конференции. Они всегда пользуются популярностью у прессы и хорошо освещаются, что мы знаем по собственному опыту. Во-вторых, непосредственно сам полет. В ходе него туристу будет предоставлена возможность вещать на весь мир по видеосвязи, делиться впечатлениями. Кроме этого, Space Adventures поможет ему связать-

ся из космоса с любым человеком на планете, и это будет незабываемо для них обоих.

Для нашей компании важно сотрудничать со СМИ по всему миру, в том числе и с вашим изданием, чтобы люди обладали необходимой информацией и были в курсе событий. Это очень эффективный способ привлечь внимание к теме космического туризма.

**— А если ли возможность заполучить «билет в космос» каким-то другим путем, не покупая его? Например, в качестве выигрыша в конкурсе?**

— Да, такая возможность у людей будет, но, как Вы сами понимаете, повезет лишь некоторым. У нас есть партнеры, которые занимаются этим. Еще в 1998 г. компания Pepsi разыграла шесть мест для туристов на будущем корабле, который будет совершать суборбитальные полеты. Конкурс проводился в общенациональных рамках в Японии и Австралии, и в нем участвовало около 700000 человек.

В апреле 2002 г. нашим партнером стала компания US Airways, которая предоставляет постоянным клиентам возможность обменять свой налет на суборбитальный полет. Также компания разыгрывает полеты на невесомость в самолете-лаборатории и истребителе МиГ.

В мае 2004 г. бразильское отделение корпорации Volkswagen объявило о национальном конкурсе, главным призом которого станет суборбитальный «тур» в космос. Также будут разыграны 12 мест для участия в полете на невесомость.

В декабре 2004 г. компания Oracle Corporation объявила конкурс для разработчиков программного обеспечения, победители которого получат три путевки на орбиту. Он проводится в таких странах, как США, Канада, Германия, Франция, Великобритания, Корея, Индия, Китай и Сингапур.

## Научная программа для лунной экспедиции, или Без россиян опять не обошлись

И. Лисов.

«Новости космонавтики»

**21** июня NASA объявило перечень научных исследований, которые оно намерено провести на поверхности Луны в конце 2010-х годов. Это открывает возможность для опережающей разработки простого автономного комплекса аппаратуры, размещаемого астронавтами на лунной поверхности. Как по концепции, так и по направлениям исследований новая программа LSSO (Lunar Surface Science Opportunities – Научные возможности на лунной поверхности) поразительно напоминает комплекс аппаратуры ALSEP, доставлявшийся на Луну кораблями Apollo.

Конкурс по теме LSSO был объявлен 28 июля 2006 г.; участники должны были направить заявление о намерениях к 25 августа и саму заявку к 27 октября. Требования к предлагаемым экспериментам были сформулированы в самом общем виде: минимум используемых ресурсов (доставляемая и возвращаемая масса, объем, затраты времени астронавтов) при максимуме научной отдачи.

Всего было получено более 70 предложений, из которых выбрано для реализации семь. «Полученные предложения показывают, что научное сообщество очень заинтересовано в возможности использовать нашу планируемую лунную базу, – заявил заместитель администратора NASA и руководитель Директората научных миссий Алан Стерн (Alan Stern). – Луна может много рассказать нам о себе, об истории Солнечной системы и даже об истории Солнца. В будущем все больше и больше ученых смогут участвовать в лунных исследованиях...»

Особо отметим эксперимент по лазерной локации Луны, который поставит Вячеслав Геннадьевич Турышев. В 1987 г. он окончил с

отличием физический факультет МГУ, выпускник кафедры квантовой теории и физики высоких энергий, возглавляемой академиком А. А. Логуновым. В 1990 г. защитил диссертацию по астрофизике и физике гравитации, был старшим научным сотрудником Института теоретической физики МГУ. С 1993 г. работает в США, в настоящее время – в Группе астрофизики и гравитации Лаборатории реактивного движения Калифорнийского технологического института. Сфера его научных интересов – высокоточные гравитационные измерения и лазерная локация в космосе, релятивистская космология и альтернативные теории гравитации, гравитационные волны. В. Г. Турышев также занимается проверкой т.н. эффекта «Пинонер» – не объясненного до сих пор дополнительного ускорения, которое испытывали американские АМС Pioneer 10 и Pioneer 11.

Кроме того, NASA учредило еще две научные программы в Отделении планетных исследований Директората научных миссий.

В рамках программы лунных перспективных научных исследований LASER (Lunar Advanced Science and Exploration Research)

ученых просят представить предложения по проведению работ, направленных на увеличение наших знаний о Луне, и одновременно на получение необходимой информации для того, чтобы человек мог жить там и работать. В рамках этой программы могут проводиться лабораторные исследования и имитация лунных условий и угроз, с которым столкнутся астронавты, таких как лунная пыль и космическое излучение. Кроме того, предполагается дополнительный анализ имеющихся данных о Луне, включая архивы проектов автоматических лунных КА и программы Apollo. Наконец, сюда включаются работы, направленные на понимание происхождения и эволюции Луны.

Вторая программа учреждена с целью проведения дополнительных исследований на спутнике Луны LRO по заявкам приглашенных специалистов с использованием уже установленных на нем приборов. Спутник LRO для детального изучения Луны с орбиты предполагается запустить в конце 2008 г.

В обоих случаях предложения должны быть направлены до 7 сентября 2007 г.

Название	Постановщик
Autonomous Lunar Geophysical Experiment Package Автономный лунный геофизический эксперимент	Уильям Банердт (William B. Banerdt), Лаборатория реактивного движения, Пасадена, Калифорния
Lunar Laser Transponder and Retroreflector Science Лунный лазерный транспондер и ретрорефлектор	Вячеслав Геннадьевич Турышев (Slava G. Turyshev), Лаборатория реактивного движения
Volatile Analysis by Pyrolysis of Regolith on the Moon using Mass Spectrometry Анализ летучих веществ посредством пиролиза реголита с использованием масс-спектрометрии	Дэниел Главин (Daniel P. Glavin), Центр космических полетов имени Годдарда, Гринбелт, Мэриленд
Heat flow instrument package for Lunar Science and Hazards Инструмент для измерения теплового потока	Патрик Тейлор (Patrick T. Taylor), Центр космических полетов имени Годдарда
Lunar Radiation Environment and Regolith Shielding Experiment Лунная радиационная обстановка и экранирование реголитом	Дональд Хасслер (Donald M. Hassler), Юго-Западный исследовательский институт, Боулдер, Колорадо
Lunar Suitcase Science: A Lunar Regolith Characterization Kit Установка для исследования лунного реголита	Джером Джонсон (Jerome B. Johnson), Центр инженерных исследований и разработок Армии США, Форт-Уэйрайт, Аляска
Autonomous Lunar Dust Observer Автономный лунный регистратор пыли	Кристиан Грудт (Christian Grundt), Ball Aerospace and Technologies Corp., Боулдер, Колорадо



# Ануше Ансари: «Мы работаем над новыми космическими премиями»

П. Шаров.  
«Новости космонавтики»

**В** октябре 2006 г. пятая космическая туристка Ануше Ансари дала «Новостям космонавтики» эксклюзивное интервью, в котором поделилась впечатлениями о своем полете и рассказала о своих планах на будущее (НК №12, 2006).

В мае 2004 г. Ануше вместе с мужем Хамидом и братом Амиром пожертвовали более одного миллиона долларов в фонд конкурса X-Prize на первый частный суборбитальный полет, и в честь основных спонсоров фонд был назван их именем. Кроме этого, семейство Ансари владеет венчурной компанией Prodea по разработке домашней цифровой среды. Прошел почти год после ее полета – и мы решили связаться с Ануше и попросить ее ответить на несколько вопросов, касающихся фонда и его роли в сфере космического туризма.

**– Ануше, участвует ли фонд Ansari X-Prize в финансировании работ по суборбитальному туризму? Если да, то какие средства выделяются для этого?**

– Фонд Ansari X-Prize является некоммерческой организацией, которая учредила и спонсирует премии для воодушевления людей к совершению прорывных открытий в различных сферах. Что же касается специ-

фических разработок, то мы не занимаемся их финансированием. А стоимость суборбитального проекта зависит от выбора конкретной модели космического корабля.

**– Каким, по Вашему мнению, станет объем рынка суборбитальных туристических полетов? Какой будет цена билета на такой полет?**

– Первой компанией, которая предложит туристам суборбитальный полет, станет Virgin Galactic. Она планирует сделать это в 2009 г., и стоимость такого «тура» составит около 200 тысяч \$. По мере того, как будет появляться конкуренция, объем предложений от частных компаний на совершение суборбитальных полетов будет расти, цена на «билет в космос» будет падать. Я очень надеюсь, что в ближайшие 10–15 лет стоимость суборбитального полета снизится до 20–30 тысяч \$ с человека.

**– Будет ли Ваш фонд участвовать в финансировании проектов создания орбитальных систем для космического туризма, например плана Роберта Бигелу по созданию космического отеля на орбите?**

– Фонд Ansari X-Prize сейчас работает над новой серией премий, связанных с кос-



Фото из архива Ануше Ансари

монавтикой. Их целью станет продвижение орбитальных космических полетов. Они не создаются исключительно под проекты Бигелу и пока находятся на этапе планирования.

**– Насколько мне известно, Вы проявляете интерес к сотрудничеству с одной из российских компаний по созданию суборбитального космического корабля (НК №7, 2006, с. 29). Сделаны ли новые шаги по этому проекту к настоящему времени?**

– К сожалению, на сегодняшний день никакого прогресса в этой области нет.

**– Есть ли у Вас информация о планах по строительству космопортов в США и на территории других стран?**

– В США сейчас разрабатываются проекты по созданию семи космопортов на территории нашей страны. Также существуют и планы международного сотрудничества по этой теме, и этим занимается компания Space Adventures.

Ануше Ансари: «Мы работаем над новыми космическими премиями»

## Мой взгляд на космические журналы Космонавт У Цзе о «Новостях космонавтики»

Хотя этот журнал не направлен исключительно на освещение деятельности космонавтов, в нем содержались ответы на многие волновавшие меня вопросы. Из этого журнала я узнал о важных событиях мировой пилотируемой космонавтики, о различных аспектах подготовки и деятельности космонавтов, о психологических аспектах профессии космонавта. Все это довольно значительно мне помогло. Такая моя заинтересованность побудила меня еще с большим энтузиазмом взяться за изучение русского языка. Я специально собрал несколько десятков номеров журнала «Новости космонавтики». В процессе учебы и обменов у меня установились теплые дружеские отношения с российскими космонавтами.

В 2003 г. в космос отправился космический корабль «Шэньчжоу-5». Российский журнал «Новости космонавтики» посвятил этому событию специальный номер с цветной фотографией китайского космонавта Ян Ливэ на обложке. Весь мир узнал о величайшем достижении китайской пилотируемой космонавтики. Это наполняло меня гордостью,

авторитет китайских космонавтов за рубежом неуклонно рос.

Вместе с тем у меня было некоторое сожаление в связи с тем, что в Китае нет специализированного издания в этой области. Однажды я узнал, что Китайский научно-исследовательский центр подготовки космонавтов организует выпуск журнала «Космонавт». Услышав об этом, все космонавты очень обрадовались. До сих пор в мире не было специализированного издания, отражающего жизнь космонавтов, подготовку, другие направления их деятельности. Журнал «Космонавт» стал таким первым в мире, у космонавтов разных стран появилась трибуна для общения и взаимного обмена.

Я думаю, что все вместе мы внесем вклад в процветание этого журнала. Я также надеюсь, что интересующиеся изучением космоса дети и представители различных общественных кругов будут хорошо тренироваться и, вступив в отряд космонавтов, будут способствовать процветанию китайской пилотируемой космонавтики.

Журнал «Космонавт»  
№1, октябрь 2005 г.  
Перевод А. Родина



Уже достаточно давно у меня сформировалось определенное отношение к космическим журналам. В 1997 г. я приехал учиться в российский Центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина. В то время мои знания относительно работы и подготовки иностранных космонавтов были весьма скромными, однако очень хотелось узнать больше в этой области.

Однажды со мной встретился корреспондент российского журнала «Новости космонавтики» (И. Маринин. – Ред.) и с энтузиазмом познакомил меня со своим журналом, что сразу вызвало мое расположение.



Ю. Журавин.  
«Новости космонавтики»

7 июня в 21:00 ДМВ (18:00 UTC) со 2-й пусковой установки 16-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Министерства обороны РФ Плесецк боевыми расчетами Космических войск (КВ) РФ был осуществлен пуск РН «Союз-У». Носитель вывел на орбиту КА «Космос-2427». Запуск произведен в интересах Минобороны России [1].

В каталоге Стратегического командования США «Космос-2427» получил номер 31595 и международное регистрационное обозначение 2007-022A [2].

Особенностью этого запуска стало то, что впервые за много лет российские средства массовой информации не дали никаких анонсов старта из Плесецка. Первые сообщения информационных агентств появились почти через час после пуска РН «Союз-У». Правда, в этот день на северный космодром впервые прибыл новый министр обороны Анатолий Сердюков, и можно было предположить, что визит согласован с планом какого-нибудь пуска. Во всяком случае, так не раз бывало при прежнем министре обороны Сергее Иванове.

Действительно, министр обороны Анатолий Сердюков присутствовал на старте «Союза-У». Запуск был проведен под руководством Государственной комиссии по главе с командующим КВ РФ генерал-полковником Владимиром Поповкиным. Боевым расчетом руководил начальник космодрома генерал-лейтенант Анатолий Башлаков.

Пуск прошел в штатном режиме, и в 21:08 ДМВ «Союз-У» успешно вывел российский КА военного назначения на целевую орбиту. По сообщению Управления информации и общественных связей Минобороны, с КА была установлена и поддерживалась устойчивая связь. Бортовые системы функционировали нормально. В 21:10 «Космос-2427» был принят на управление средствами командно-измерительного комплекса КВ РФ, которые в дальнейшем будут управлять им в процессе орбитального полета.

Целью запуска являлось наращивание российской орбитальной группировки КА военного назначения. Запуск 7 июня стал, по сообщению пресс-службы Минобороны, первым в 2007 г. стартом с космодрома Плесецк и первым выводом на орбиту КА, принадлежащего российскому Министерству обороны [4, 5]. На тот момент орбитальная группировка КВ РФ насчитывала около 30 спутников различного назначения, в частности КА связи, навигации, раннего оповещения о запусках баллистических ракет, электронной и фоторазведки, слежения за океанами [1].

Отделившиеся от РН «Союз-У» ракетные блоки ступеней упали в штатных районах. По сообщению начальника отдела ГО и ЧС администрации Ямальского района Петра Туболь-



## В полете – «Космос-2427»

цева, 8 июня на Ямале проводились розыскные мероприятия по поиску ступени. «Падение ступени ракеты произошло там, где и предполагалось. Часть ракеты упала примерно в 60–80 км от поселка Яр-Сале. Специалисты космодрома заранее просчитали вероятную территорию падения, и поэтому за несколько дней до запуска из района были эвакуированы 65 человек», – сообщил Петр Тубольцев [6].

### Новый «Кобальт-М»

Расчеты по двухстрочным орбитальным элементам для объекта 31595, распространяемым Стратегического командования США [2], показали, что КА «Космос-2427» был выведен на орбиту с параметрами (высоты даны над эллипсоидом):

- наклонение – 67.14°;
- высота в перигее – 177.9 км;
- высота в апогее – 364.5 км;
- период обращения – 89.59 мин.

Основываясь на этих данных и типе РН, независимые космические эксперты предположили, что «Космос-2427» представляет собой модернизированный российский спутник детальной фоторазведки «Кобальт-М» [7-11]. Независимый эксперт по российской космической программе Анатолий Зак полагает, что «Космос-2427» представляет собой модернизированную версию спутника-фоторазведчика «Янтарь-4К2» (11Ф695). Массу нового КА оценивают примерно в 6.6 т [8].

В свою очередь, известный американский космический журналист Джеймс Оберг (James E. Oberg) также утверждает, что «Кобальт-М» представляет собой модернизированную версию старого российского фоторазведчика «Кобальт», созданного еще в начале 1980-х годов. Новый КА, как и старый,

оснащен двумя возвращаемыми капсулами и трехтонным спускаемым аппаратом, очень напоминающим по форме американский КА Gemini. По словам Оберга, модернизация «Кобальта» была сделана взамен создания более современного, но очень дорогого КА оптической разведки под кодовым названием «Циркон» [9].

Эксперты отмечают, что это уже третий запуск «Кобальта-М»: два предыдущих были осуществлены в сентябре 2004 г. («Космос-2410») и мае 2006 г. («Космос-2420»). Спутники «Кобальт-М», как и их предшественники «Кобальт», используют возвращаемые капсулы с пленкой для доставки информации на Землю [7].

Правда, эксперты расходятся в оценке штатной продолжительности полета «Кобальта-М». Если Павел Подвиг считает, что она составляет 60 сут [7], то Анатолий Зак и Тед Молчан (Ted Molczan) оценивают ее в 120 сут [8, 10]. Джеймс Оберг вообще утверждает, что целью модернизации «Кобальта» было увеличение срока полета КА с двух до шести месяцев [10]. Эти разночтения вызваны тем, что полет «Космоса-2420» продолжался 77 суток, а «Космос-2410» проработал на орбите 107 суток (см. табл.). Оба выполнили по шесть маневров для ком-

### Министр обороны посетил Плесецк

Министр обороны РФ Анатолий Сердюков 7 июня совершил рабочую поездку на космодром Плесецк. По словам советника главы военного ведомства Ильшата Байчурина, «Анатолий Сердюков ознакомился с инфраструктурой космодрома и планами его развития, в том числе ходом работ по созданию космических ракетных комплексов «Ангара» и «Союз-2». Кроме того, министр принял участие в заседании межведомственной рабочей группы по вопросам создания космического ракетного комплекса «Ангара», которое прошло в Плесецке. В нем также участвовали представители Роскосмоса, Минтранса, других федеральных органов и промышленности [3].

Запуски КА серии «Кобальт-М»

КА	Дата и время запуска (UTC)	Номер СК США	Международное обозначение	Параметры начальной орбиты				Дата свода с орбиты	Продолжительность полета, сут.
				i, °	Нр, км	На, км	P, мин		
Космос-2410	24.09.2004 16:50	28396	2004-038A	67.15	174.2	366.6	89.58	09.01.2005	107
Космос-2420	03.05.2006 17:38	29111	2006-017A	67.17	178.7	350.0	89.46	19.07.2006	77
Космос-2427	07.06.2007 18:00	31595	2007-022A	67.14	177.9	364.5	89.59	в полете	



## Коррекции орбиты «Космоса-2427»

Дата маневра	Параметры орбиты перед маневром				Параметры орбиты после маневра			
	На, км	Нр, км	$i$ , °	T, мин	На, км	Нр, км	$i$ , °	T, мин
9 июня	177.3	360.0	67.14	89.54	192.1	378.5	67.14	89.90
19 июня	188.3	358.6	67.14	89.68	184.3	349.4	67.14	89.53
28 июня	178.3	317.3	67.14	89.17	193.7	373.4	67.14	89.85

пенсации атмосферного торможения и поддержания заданного значения аргумента перигея. В обоих случаях в последний день полета КА были зарегистрированы два короткоживущих фрагмента.

При всей необъявленности запуска «Космоса-2427» его старт был ожидаем. Еще после запуска предыдущего КА этого типа, состоявшегося 3 мая 2006 г., командующий КВ РФ генерал-полковник Владимир Поповкин заявил: «Это принципиально новый аппарат, который будет решать широкий круг оборонных задач. Мы планируем осуществлять запуски аппаратов этого типа с периодичностью раз в год, с постепенным наращиванием группировки к 2010 г.» [12].

Кроме того, при двух предыдущих стартах «Кобальта-М» пресс-служба КВ РФ отмечала, что «запуск осуществлен с целью проведения летно-конструкторских испытаний КА нового поколения, созданного Государственным научно-производственным ракетно-космическим центром «ЦСКБ-Прогресс» и ОАО «Машиностроительный завод «Арсенал»» совместно с рядом предприятий ракетно-космической отрасли РФ». Тогда же сообщалось, что «главной задачей запуска является отработка и подтверждение конструкторских решений, заложенных в основу создания широкого спектра КА военного назначения, решающих различные задачи, которые составят основу орбитальной группировки России на период до 2015 г.» [13, 14]. На сей раз таких заявлений сделано не было. Вероятно, по итогам двух полетов летно-конструкторские испытания нового КА завершены и «Кобальт-М» принят на вооружение.

Характер орбитального маневрирования «Космоса-2427» пока вполне соответствует ходу полетов предыдущих «Кобальтов-М». Через три дня после запуска, 10 июня, КА поднял высоту своей орбиты на 15–18 км. Следующие дни орбита медленно понижалась

естественным образом, пока 19 июня КА не выполнил второй маневр, понизив высоту орбиты еще на 4–9 км. Затем 28 июня орбита была существенно поднята, ее высота в перигее выросла всего на 15 км, зато в апогее сразу на 56 км. Можно предположить, что эта пара маневров – 19 и 28 июня – предназначалась для фазирования орбиты, с целью обеспечить оптимальные условия съемки требуемых районов.

Источники:

1. Сообщение ИТАР-ТАСС, в 23:17:31 07.06.2007
2. Данные сайта SpaceTrack.org на объект 31595, адрес сайта <http://www.space-track.org>
3. Сообщение Lenta.ru от 7 июня 16:16 – <http://lenta.ru/news/2007/06/07/launch>
4. Сообщение Управления информации и общественных связей МО РФ от 08.06.2007 – <http://www.mil.ru/info/1069/details/index.shtml?id=25313>
5. Сообщение Управления информации и общественных связей МО РФ от 08.06.2007 – <http://www.mil.ru/info/1069/details/index.shtml?id=25314>
6. Сообщение ИТАР-ТАСС, 14:53:00 08.06.2007
7. П.Подвиг. «Космос-2427 – новый спутник оптической разведки Кобальт-М» – [http://russian-forces.org/rus/blog/2007/06/kosmos-2427\\_novyi\\_sputnik.shtml](http://russian-forces.org/rus/blog/2007/06/kosmos-2427_novyi_sputnik.shtml)
8. A.Zack. Russian military launches spysat – <http://www.russianspaceweb.com>
9. James Oberг. «Missing: One Russian spy satellite. Advanced 'eye in the sky' lost after descent to Earth» / MSNBC February 15, 2005, адрес <http://www.globalsecurity.org/org/news/2005/050215-missing-satellite.htm>
10. Сообщение Ted Molczan – <http://www.satobs.org/seesat/May-2006/0043.html>
11. Jonathan's Space Report No. 581, – <http://www.planet4589.org/space/jsr/back/news.581>
12. Сообщение «Интерфакс-АВН», 08:01 04.05.2006
13. Сообщение РИА «Новости», 20:54 24.09.2004
14. Сообщение «Интерфакс-АВН», 21:49 03.05.2006
15. Сообщение Управления информации и общественных связей МО РФ от 07.06.2007 – <http://www.mil.ru/info/1069/details/index.shtml?id=25262>



## Спутниковая аэронавигация для Европы

П.Павельцев.  
«Новости космонавтики»

Европейское космическое агентство запускает новую программу, направленную на создание космических средств управления воздушным движением (УВД) в Европе. Об этом объявила 21 июня пресс-служба ЕКА.

Программа Iris («Ирида») только что утверждена государствами – членами агентства и будет частью его общей телекоммуникационной программы. Она обеспечит поддержку европейской промышленности в создании необходимых технологий. Конечная цель программы – проведение орбитальных испытаний и сертификации предоперационной системы управления воздушным движением с использованием спутников и техническая поддержка в развертывании такой системы.

Существующие разнотипные системы с трудом справляются с сегодняшним объемом авиаперевозок, который должен удвоиться к 2020 г. А на трансокеанских маршрутах до сих пор используется КВ-радиосвязь с минимальными возможностями передачи информации пилотам. В перспективе предполагается состыковать систему Iris со спутниковой навигационной системой Galileo, что обеспечит не только надежную связь с воздушными судами, но и оптимизацию авиационных маршрутов.

Программа Iris является ответом ЕКА на инициативу «Единое небо Европы», одобренную Европейской комиссией в 2004 г. и предусматривающую создание новой системы УВД. На общеевропейском уровне этот проект носит название SESAR (Single European Sky Air Traffic Management Research – Исследования в области УВД для Единого неба Европы).

В настоящее время только Япония имеет экспериментальную систему спутникового УВД с использованием КА MTSAT-1R и MTSAT-2 (НК №4, 2005; №4, 2006).

По материалам ЕКА

### На ликвидируемом «Свободном» решают вопросы с жильем

7 июня начальник Службы расквартирования и обустройства Минобороны России генерал армии Анатолий Гребенюк совершил рабочую поездку на космодром Свободный (Амурская обл.). Главным вопросом, рассмотренным военачальником, стало обеспечение жильем военнослужащих космодрома. В соответствии с Указом Президента РФ от 9 февраля 2007 г. №157 2-й Государственный испытательный космодром Минобороны РФ (космодром Свободный) и воинские части Космических войск, осуществляющие его эксплуатацию, подлежат расформированию в срок до 1 января 2008 г.

Согласно представленным спискам, право на жилье от Минобороны имеют 271 семья военнослужащих, увольняемых с военной службы, из них – 126 офицеров, 67 прапорщиков, 77 контрактников. Из числа данных военнослужащих 52% имеют продолжительность военной службы от 10 до 15 лет, 20% – 20 лет и более.

Все военнослужащие подлежащих реформированию воинских частей в настоящее время обеспечены служебным жильем в ЗАТО Углегорск в соответствии с нормами жилищного законодательства. Согласно проведенному индивидуальному опросу, большинство военнослужащих – 173 семьи – изъявили желание приобрести постоянное жилье в собственность путем получения и реализации государственных жилищных сертификатов; 98 семей попросили предоставить им квартиры по договору социального найма.

По результатам рабочей поездки генерала армии А.В.Гребенюка прорабатывается вопрос целевого выделения военнослужащим космодрома в 2007 г. 173 государственных жилищных сертификатов на сумму 242,2 млн руб. Признано целесообразным при распределении лимитов капитальных вложений на 2008 г. учесть дополнительную потребность КВ РФ в строительстве (приобретении) 98 квартир [15].

# В космосе – итальянский радиолокационный разведчик



А. Копик.  
«Новости космонавтики»

7 июня в 19:34:00.561 PDT (8 июня в 02:34:01 UTC) со стартового комплекса SLC-2W авиабазы Ванденберг стартовыми командами компании United Launch Alliance при поддержке боевых расчетов 30-го космического крыла ВВС США был произведен пуск ракеты-носителя Delta 2 (конфигурация 7420-10) с итальянским радиолокационным спутником COSMO-SkyMed 1.

Запуск был проведен с первой попытки, но в момент закрытия стартового окна (19:21–19:34 PDT). Подготовка проходила по расписанию со стандартными встроенными задержками на T-150 мин, T-15 мин и T-4 мин. Опасались непогоды, но в день старта метеорологи сообщили о приемлемых условиях: скорость ветра не превышала заданных границ и лишь кратковременные порывы, которые могли выйти за пределы допуска, вызывали некоторое опасение. Во время последней задержки, за 8 минут до расчетного времени пуска, в ходе проверки готовности всех систем к старту директор пуска выдал команду «не готов», а затем было названо новое расчетное время – 19:34, конец стартового окна. Причиной переноса стала техническая неполадка, однако о ее природе сообщено не было.

Отрыв ракеты от стартового стола и полет прошли без замечаний. Менее чем через 12 мин после старта была достигнута переходная орбита. Второе включение ДУ 2-й ступени производилось в ее апогее над Мадагаскаром, в зоне радиовидимости южноафриканской станции Хартбееструк. Сообщение об отделении аппарата от последней ступени РН пришло через 58 мин 05 сек после старта.

Спутник был выведен на солнечно-синхронную орбиту со следующими параметрами:

- наклонение орбиты – 97.86°;
- минимальная высота – 614.4 км;
- максимальная высота – 633.0 км;
- период обращения – 97.24 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутник COSMO-SkyMed 1 получил номер **31598** и международное обозначение **2007-023A**.

Расчетная циклограмма пуска	
Операция	Время от старта, мин:сек
Старт	0:00.0
Окончание работы стартовых ускорителей	1:04.0
Отделение стартовых ускорителей	1:22.5
Начало маневра по курсу (35 секунд)	1:25.0
Выключение двигателя 1-й ступени	4:24.0
Разделение 1-й и 2-й ступеней	4:32.0
Первое включение двигателя 2-й ступени	4:37.5
Сброс головного обтекателя	4:41.5
Выключение двигателя 2-й ступени	11:25.1
Второе включение двигателя 2-й ступени	53:27.0
Выключение двигателя 2-й ступени	53:39.4
Отделение КА	58:00.0

Вторая ступень носителя после отделения спутника совершила увод, чтобы не повредить космический аппарат, а затем были выполнены еще два включения ее двигателя: для снижения перигея и затем для выжигания остатков топлива. В результате вторая ступень осталась на орбите с наклоном 98.40° и высотой 201.6×616.6 км, с которой сойдет в течение нескольких месяцев.

Ракета Delta 2 производства Boeing Co. использовалась в конфигурации 7420-10 – без третьей ступени, с четырьмя твердотопливными стартовыми ускорителями и с обтекателем диаметром 10 футов (3.05 м) из композитного материала.

Этот пуск был 324-м в истории РН семейства Delta и 128-м для носителей Delta 2 с 1989 г. Данный пуск стал 73-м успешным подряд с 1997 г., причем из 128 пусков лишь два были аварийными. Кроме того, это был второй старт РН Delta 2 в 2007 г. и первый коммерческий пуск с момента формирования United Launch Alliance (ULA) в декабре 2006 г.

## COSMO-SkyMed

COSMO-SkyMed 1 является итальянским радиолокационным КА дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и представляет собой аппарат двойного назначения, обеспечивающий съемку земной поверхности с пространственным разрешением лучше 1 м.

Аппарат является первым из четырех спутников группировки COSMO (Constellation of Small Satellites for Mediterranean basin Observation), которые будут использоваться в составе франко-итальянской системы видовой разведки ORFEO (Optical and Radar Federated Earth Observation). Италия в обмен на радарные изображения COSMO получит доступ к результатам оптической съемки с французских спутников Helios-2 и Pleiades.

Помимо военного ведомства Италии, данные со спутников COSMO-SkyMed будут использовать гражданские службы и исследовательские организации для контроля окружающей среды и предотвращения природных и техногенных катастроф.

В 1996 г. итальянское правительство впервые выделило финансирование на национальную программу наблюдения Земли. В 1997 г. были приняты основные положения итальянского национального космического плана PSN на 1998–2002 гг., который включал и раздел по ДЗЗ. Стратегическим элементом этого плана стала программа COSMO-SkyMed.

Первоначально предполагалось создать совместно с Испанией и Грецией группировку из семи спутников: трех для оптико-электронного наблюдения и четырех для радиолокационной съемки (НК №12, 2000). Однако эти страны не смогли участвовать в проекте, и 29 января 2001 г. было заключено итальяно-французское соглашение, в соответствии с которым Франция взяла на себя оптическую часть системы, обязавшись построить и запустить два спутника Pleiades, а



Следующий старт носителя Delta 2 (в конфигурации 7925) должен состояться 3 августа: в космос будет отправлена американская автоматическая межпланетная станция Phoenix с целью мягкой посадки в полярной части Марса и проведения исследований.

Планировавшийся на 7 июля на РН Delta 2 (в «тяжелом» варианте 7925H) запуск AMC Dawn для исследования малых планет Веста и Церера отложен до сентября из-за неисправности самолетного измерительного пункта, который должен был контролировать включение 2-й и 3-й ступени РН над Африкой, и невозможности его ремонта или замены до окончания астрономического окна 19 июля.

Италия сохранила за собой радиолокационную. Летом 2001 г. министерство обороны Италии стало официальным партнером COSMO-SkyMed.

Контракт на 775 млн евро между Alenia Spazio (Alcatel Alenia Space, ныне в составе Thales Alenia Space) и Итальянским космическим агентством на изготовление первых трех аппаратов был подписан 21 декабря 2004 г. 80% общей суммы выделило министерство образования, университетов и исследований MIUR (Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca, 620 млн евро), а остальные 20% – министерство обороны (Ministero della Difesa, 155 млн евро). В конце 2006 г. был заказан и четвертый аппарат.

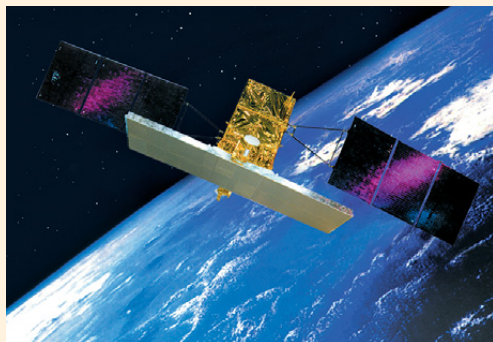
Контракт с фирмой Boeing Co. на запуск первых двух спутников на ракету Delta 2 был подписан 11 декабря 2006 г. Пуск второго КА должен состояться в конце 2007 или начале 2008 г. Полное развертывание орбитальной группировки завершится в 2009 г.

Основные области применения данных COSMO-SkyMed таковы:

- ❖ оборона и безопасность: наблюдение, разведка, картография, оценка ущерба, оценка уязвимости, обнаружение/локализация целей;

- ❖ контроль рисков: наводнения, засуха, оползни, вулканическая и сейсмическая ак-





тивность, лесные пожары, техногенные аварии, загрязнение вод;

- ❖ другие приложения: наблюдение за морской и прибрежной средой, сельское хозяйство, лесоводство, картография, окружающая среда, геология и исследование, телекоммуникация, градостроительство;

- ❖ обеспечение потребностей в данных ДЗЗ коммерческих пользователей.

Высокая частота повторных пролетов четырех радиолокационных КА дает возможность использовать оперативную информацию с них для нужд метеорологических служб (особенно для контроля за ледовой обстановкой и образованием океанских волн).

При проектировании системы разработчики закладывали следующие условия:

- ◆ полное покрытие поверхности земного шара;

- ◆ отсутствие зависимости съемки от погодных условий и светотеневой обстановки;

- ◆ возможность захвата больших участков при одном пролете, возможность съемки стереоизображений вдоль пролетной трассы;

- ◆ высокое качество снимков, позволяющее проводить качественный анализ информации ДЗЗ;

- ◆ высокая повторяемость пролетных трасс: расходимость трасс аппаратов группировки должна быть не хуже 1 км;

- ◆ высокая скорость доставки информации (от запроса пользователя до получения целевой информации).

Космический аппарат COSMO-SkyMed 1 изготовлен специалистами компании Alcatel Alenia Space по заказу ASI, MIUR и Минобороны Италии.

Стартовая масса спутника составляет около 1900 кг. Аппарат построен на основе базовой спутниковой платформы PRIMA (Piattaforma Riconfigurabile Italiana Multi-Applicativa – реконфигурируемая итальянская многоцелевая платформа), на которой установлены две панели разворачиваемой солнечной батареи и антенна радиолокатора. Платформа обеспечивает работу всех бортовых систем (энергоснабжения, терморегулирования, управления и обработки данных, связи, ориентации и стабилизации). Она подразделяется на два модуля (служеб-

ного и полезной нагрузки), причем последний имеет в своем составе подсистему обработки и передачи данных, а также датчики и исполнительные элементы системы ориентации. Аппарат способен работать в автономном режиме до 24 часов. Расчетный срок активного существования КА – 5 лет.

На аппарате установлен разработанный Alenia Spazio радар SAR-2000 с синтезированием апертуры. Антенна радиолокатора площадью  $5.7 \times 1.4 \text{ м}^2$  в норме «смотрит» под углом  $38^\circ$  от вертикали вправо от трассы полета, однако система ориентации спутника позволяет дополнительно отклонять ее на  $\pm 2^\circ$  по рысканью или «переводить» на левую сторону относительно трассы полета. В общей сложности антенна имеет 40 групп по 32 приемопередающих модуля в каждой.

Радиолокатор работает в X-диапазоне длин волн на частоте 9.6 ГГц (длина волны 3.1 см). Предполагается, что аппараты сле-

Режимы работы локатора		
Режимы съемки	Разрешение на местности, покрытие	Ширина полосы, км
При одной поляризации сигнала (из доступных HH, VV, HV или VH)		
Spotlight	< 1	10x10
HIMAGE (Stripmap)	3–15	40
WideRegion (ScanSAR)	30	100
HugeRegion (ScanSAR)	100	200
При двух поляризациях сигнала (из доступных HH, VV, HV или VH)		
Ping Pong (Stripmap)	1.5	30

дующего поколения будут функционировать в X-, C-, L- и P-диапазонах.

Силовая конструкция спутника изготовлена из композитного материала на основе углеродного волокна, конструкции служебного модуля и модуля полезной нагрузки выполнены из алюминиевого сплава.

Система ориентации и стабилизации аппарата – трехосная, для определения ориентации используются звездные камеры, для обеспечения заданной ориентации КА – силовые гироскопы. Для маневрирования на орбите на аппарате установлены химические двигатели.

Панель солнечной батареи площадью  $18.3 \text{ м}^2$ , изготовленная Galileo Avionica, способна обеспечить 3.6 кВт электроэнергии в конце срока активного существования. Однако режимы работы полезной нагрузки предполагают возникновение пиковых значений энергопотребления, которое может достигать 14 кВт, при этом в режиме точечной съемки (spotlight) сила тока в силовом кабеле увеличивается до 460–650 А (при максимальной длительности 10 сек), а в режиме высокодетального сканирования подстилающей поверхности – до 330–450 А (максимальная длительность 10 мин).

Для обеспечения таких «экстремальных» режимов работы системы энергоснабжения на борту КА установлен блок перспективных литий-ионных аккумуляторных батарей общей емкостью 336 А·ч и массой 136 кг. Надежность данных бортовых аккумуляторов – 0.999. Весь блок состоит из 2016 элементов, соединенных последовательно в цепи по девять;

8 февраля 2006 г. компания Alcatel Alenia Space объявила о подписании контракта стоимостью 32 млн евро с Итальянским космическим агентством ASI на строительство наземного сегмента для итальянской космической системы наблюдения за земной поверхностью. Оборудование, спроектированное и изготовленное на предприятиях Alcatel Alenia Space в Италии, планировалось установить на французской военной базе Крей (Creil) в предместье Парижа.

все 224 цепи соединены параллельно. Блок аккумуляторов спутника способен выдать максимальную пиковую мощность в 17.8 кВт.

Для минимизации сильного магнитного момента, возникающего при пиковой нагрузке, блок аккумуляторов состоит из двух упаковок, развернутых на  $180^\circ$  друг относительно друга. Токи, текущие в противоположные стороны, создают компенсирующие друг друга магнитные поля.

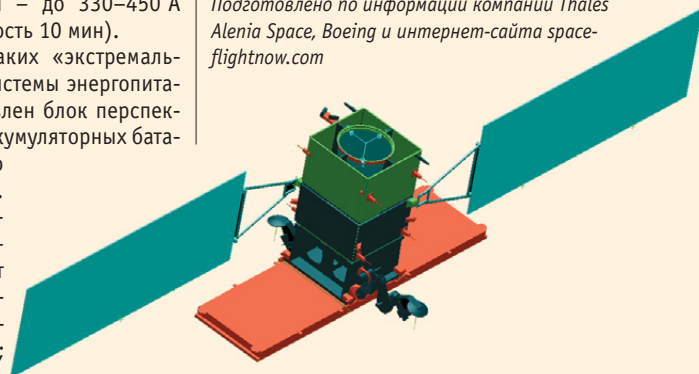
Бортовая система электропитания базируется на архитектуре с нерегулируемым напряжением бортовой электрической сети, которое лежит в диапазоне 26–37.8 В.

Твердотельное бортовое запоминающее устройство имеет емкость 300 Гбит. Информация с полезной нагрузки сжимается, шифруется и сбрасывается на Землю радиопередатчиком X-диапазона на скорости 300 Мбит/сек. Командно-телеметрический радиоканал работает в S-диапазоне волн.

Все четыре спутника должны быть выведены на солнечно-синхронные орбиты высотой 619.6 км и наклоном  $97.86^\circ$ , лежащие в одной плоскости. Местное время прохождения узлов орбиты – 06:00 (восходящий) и 18:00 (нисходящий). Наземная трасса КА повторяется точно после 16 суток и 237 витков и приблизительно – через пять суток.

В наземный сегмент объединенной системы ORFEO вошли следующие элементы: Центр планирования и управления полетом CPCM (Centro Pianificazione e Controllo Missione) – обеспечивает координацию операций на борту КА и на Земле, планирование и распределение ресурсов; Центр управления спутниками CCS (Centro Controllo Satelliti) – управление и контроль спутниковой системы в Фучино, Италия; Центр приема и обработки оперативных данных CREDO (Centro Ricezione ed Elaborazione Dati Operativi, Матера, Италия). CREDO управляет работой наземных станций X-диапазона, здесь также происходит обработка и архивирование данных.

Подготовлено по информации компаний Thales Alenia Space, Boeing и интернет-сайта [spaceflightnow.com](http://spaceflightnow.com)



**ThalesAlenia Space**  
A Thales / Finmeccanica Company

10 апреля Европейский Союз одобрил передачу Thales принадлежащих компаний Alcatel-Lucent пакетов акций компаний Alcatel Alenia Space и Telespazio. Как следствие, Alcatel Alenia Space была переименована в Thales Alenia Space.

# «Око Израилево»: Ofeq-7 на орбите

Л. Розенблюм, И. Черный специально для «Новостей космонавтики»

**11** июня 2007 г. в 02:40 по местному времени (10 июня в 23:40 UTC) в Израиле был осуществлен пуск ракеты-носителя Shavit (модификация LK-A) со спутником Ofeq-7. Запуск произведен с военно-воздушной базы Пальмахим (Palmachim), расположенной в прибрежной полосе южнее Тель-Авива (географические координаты: 31.9°с.ш., 34.7°в.д.)<sup>1</sup>.

Подготовку к старту вели военнослужащие ракетно-испытательной части ВВС «Йанат» и команда специалистов компании «Тасасия авирит» IAI (Israel Aerospace Industries Ltd.). На запуске присутствовал руководитель отдела космоса Управления по разработке боевых средств и технологических структур Минобороны Израиля бригадный генерал запаса Хаим Эшед (Haim Eshed).

Впервые запуск израильского спутника был произведен в темное время суток. Следует отметить, что, как и в предыдущих случаях, о нем не было объявлено заранее, и после его успешного проведения были опубликованы весьма скудные сведения о спутнике и носителе. В прессу и Интернет попали несколько фотоснимков и видеозапись запуска<sup>2</sup>, а изображения самого аппарата не появились вовсе.

Как обычно, «Шавит» был запущен в направлении, противоположном вращению Земли, то есть с востока на запад. В силу специфики своего географического расположения Израиль вынужден выполнять запуски в таком направлении, несмотря на потерю в энергетических возможностях РН. Делается это для исключения пролета ракеты над сопредельными арабскими государствами и падения на их территорию отработавших ступней, а в случае аварии – и полезной нагрузки. При запуске в западном направлении носитель проходит над Средиземным морем, прибрежной зоной Египта и Ливии, югом Сицилии и в конце прямо над Гибралтарским проливом.

После отделения от последней ступени РН спутник вышел на орбиту с параметрами:

- наклонение орбиты – 141.76°;
- минимальное расстояние от поверхности Земли (в перигее) – 351.20 км;
- максимальное расстояние от поверхности Земли (в апогее) – 578.00 км;
- период обращения – 93.75 мин.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Эти координаты очень приблизительны и указывают даже не на базу Пальмахим, а на расположенный рядом с ней ядерный исследовательский центр Сорек (Soreq). Предполагаемые координаты пусковой установки РН Shavit – 31.8848°с.ш., 34.6803°в.д. Интересно отметить, что она видна на снимках с американских разведывательных КА Согапа, сделанных еще в 1969–1971 гг.

<sup>2</sup> Сделанная, видимо, с помощью сотового телефона. Ракурс, посредственное (даже для Интернета) качество, аплодисменты и радостные возгласы за кадром свидетельствуют о том, что съемка, по-видимому, производилась с проходящей рядом с авиабазой автодороги сотрудниками IAI, которые были оповещены о событии заранее. Впрочем, по 1-му каналу израильского ТВ был показан короткий репортаж о запуске.

<sup>3</sup> Расчет по американским орбитальным элементам дает несколько иные параметры: минимальная и максимальная высота над сферой радиусом 6378.14 км – 339.6 и 582.5 км, период – 93.62 мин.

<sup>4</sup> Для примера: масса ИСЗ Eros-B – 290 кг.

<sup>5</sup> На спутниках Ofeq-3 и Eros-A устанавливалась камера типа NA-30.

Через 55 минут после запуска наземная станция компании IAI приняла первую телеметрию, и было объявлено, что ИСЗ находится на расчетной орбите и функционирует нормально. В каталоге Стратегического командования США спутнику были присвоены номер 31601 и международное регистрационное обозначение 2007-025A.

В первые дни после выведения на борту осуществлялась стандартная процедура тестирования бортового оборудования. Первые снимки КА передал на Землю 14 июня, и их качество было признано хорошим. А уже 18 июня Ofeq-7 начал штатную передачу изображений на Землю. По данным источников в израильских разведывательных службах, специалисты удовлетворены как качеством поступающих изображений, так и работой бортовых систем аппарата.

Свою первую коррекцию Ofeq-7 произвел 28 июня в 05:05 UTC, через несколько дней после того, как апогей орбиты КА прошел через точку восходящего узла. В результате коррекции было несколько увеличено перигей орбиты: с 339.0×574.4 до 342.6×575.0 км.

## Седьмой «Горизонт»

Задачей спутника Ofeq-7, как и его предшественников серии Ofeq (переводится с иврита как «Горизонт»), является получение изображений земной поверхности с высоким разрешением в интересах Министерства обороны (МО) Израиля. Предполагается, что КА сменит разведывательный спутник Ofeq-5, работающий на орбите уже пять лет.

КА разработан и построен отделением «Мабат» (MBT Space Division) аэрокосмического концерна Israel Aerospace Industries Ltd. и по конструкции аналогичен спутникам Ofeq-5, -6 и EROS-B (НК №6, 2006). Согласно сообщению IAI, спутник ориентируется и стабилизируется по трем осям. Заявленные размеры аппарата: высота – 2.3 м, диаметр – 1.2 м со сложенными панелями солнечных батарей и 3.6 м с развернутыми; сухая масса около 300 кг<sup>4</sup>, срок активного функционирования – 4–6 лет. Аппарат оснащен двумя складывающимися панелями СБ – по три секции каждая – и корректирующими микродвигателями, работающими на гидразине.

Аппарат полностью изготовлен в Израиле: базовая платформа сделана на предприятии «Мабат», гироскопические устройства разработало отделение «Тамам» (IAI/Tamam), СБ – отделение «Малам» (IAI/MLM). Оптико-электронная фотокамера NA-50<sup>5</sup> разработана



фирмой Electro-Optics Industries Ltd. (El-Op) из группы Elbit Systems Ltd., канал передачи изображений – фирмой Tadiran Spectralink Corp., система передачи данных на Землю – компанией Elisra Group Ltd. Спутник оснащен приемником системы навигации GPS.

Фирма «Мабат» также обеспечивает функционирование наземного центра управления спутником в г. Ехуд (12 км к востоку от Тель-Авива).

Ofeq-7 – последний представитель второго поколения израильских спутников видовой разведки, которые запускаются с 2002 г. (первым аппаратом этого поколения был Ofeq-5).

По конструкции Ofeq-7 практически не отличается от КА Ofeq-5, Ofeq-6 и Eros-B.

Заместитель генерального директора фирмы El-Op Габби Саруси (Gaby Sarusi) в интервью сетевым СМИ сообщил, что в оптическую систему ИСЗ введен ряд улучшений, в частности, снижающих абберрацию и повышающих стабилизацию оптики.

Параметры орбиты подобраны таким образом, что КА проходит над одной и той же точкой каждые двое суток. Нацеливание камеры выполняется разворотом всего спутника.

Как объявлено официально, установленная на спутнике оптическая аппаратура позволяет вести съемку наземных объектов в монохроматическом изображении с разрешением «до 0.7 м». Между тем председатель Израильского космического агентства (ISA) профессор Ицхак Бен-Израэль (Itzhaq Ben-Israel), генерал-майор в отставке, в интервью армейской радиостанции «Галей ЦАХАЛ» признал: «...на самом деле цифры [т.е. параметры разрешающей способности] гораздо лучше. Просто мы их не сообщаем, поскольку это военный спутник». Исходя из этого и других заявлений, можно предположить, что если оптико-электронная система Ofeq-7 аналогична установленной на Eros-B, то разрешение при съемке с перигейной высоты может составлять 0.5 м. Но, по данным прессы, разрешение Ofeq-7 достигает 40 см, что можно объяснить усовершенствованием съёмочной аппаратуры.



Поколения израильских КА видовой разведки		
Поколения	Наименование	Дата запуска
I	Ofeq	1994 (?)
	Ofeq-3	05.04.1995
	Ofeq-4	21.01.1998*
	Eros-A	06.12.2000
II	Ofeq-5	28.05.2002
	Ofeq-6	06.09.2004*
	Eros-B**	25.04.2006
	Ofeq-7	10.06.2007
	Ofeq-8	(в разработке)
III	Eros-C**	(в разработке)

\* Аварийный запуск.

\*\* Коммерческий (двойного использования).

Согласно сообщениям израильских СМИ, стоимость спутника оценивается в «несколько десятков миллионов долларов».

Интересно отметить, что для израильских разведывательных КА (и схожих с ними коммерческих спутников дистанционного зондирования Земли) метрового разрешения характерна сравнительно небольшая масса – 250–300 кг – при весьма значительном для низкоорбитальных КА сроке активного существования. Например, начальная масса корейского КА ДЗЗ Kompsat (НК №9, 2006), оснащенного, к слову, оптико-электронной аппаратурой израильского производства, составляет около 800 кг.

В некоторых источниках подчеркивается, что «глобальная тенденция рынка, выражающаяся в использовании КА малой размерности для ДЗЗ, передачи данных, науки и другой коммерческой деятельности, гражданских и военных приложений, – главная движущая сила для Отделения MLM компании IAI к тому, чтобы предлагать пусковые услуги с помощью носителя Shavit».

### «Шавит»

Shavit (ивр. «Комета») – трехступенчатый твердотопливный носитель, созданный на базе двухступенчатой баллистической ракеты средней дальности Jericho-2 («Иерихон-2») путем добавления третьей ступени с двигательной установкой AUS-51 конструкции концерна RAFAEL. Производитель ДУ 1-й и 2-й ступени – концерн «Таасия цваит» IMI (Israel Military Industries Ltd.).

По всей видимости, при запуске ИСЗ Ofeq-7, как и при двух предыдущих пусках, был использован усовершенствованный вариант РН, обозначенный производителем как LK-A. Ракета отличается от базовой более мощной ДУ 1-й ступени и вследствие этого имеет несколько большую длину. Кроме того, повышена надежность носителя.

Подготовка и обслуживание РН производится на стартовой площадке, запуск производится с мобильной установки. После старта 1-я ступень доставляет ракету на высоту порядка 30 км, 2-я – на высоту около 110 км. С этой точки в баллистическом полете РН достигает высоты около 250 км. На этой высоте сбрасывается головной обтекатель. Далее, после отделения приборного отсека и стабилизации вращения, происходит зажигание двигателя 3-й ступени. На высоте около 260 км 3-я ступень со спутником выходит на орбиту, КА отделяется, раскрывая антенны и панели СБ. Траектория выведения является энергетически оптимальной для твердотопливных РН: пассивный участок после окончания работы второй

ступени позволяет ограничиться использованием только трех ступеней вместо четырех, необходимых для схемы с непрерывным выводением.

### Некоторые итоги запуска

Как заявили представители IAI и Минобороны, из неудачи предыдущего КА Ofeq-6 сделаны серьезные выводы. Напомним, что во время запуска 6 сентября 2004 г. произошел отказ ДУ 3-й ступени, и аппарат упал в Средиземное море (НК №9, 2004). Причиной аварии была названа «ошибка проектирования», и ее стоимость оценивается в 80 млн \$.

Несмотря на то что все без исключения СМИ связали вывод на орбиту нового разведывательного спутника с ситуацией вокруг Ирана и напряженными отношениями страны с Ливаном и Сирией, Минобороны Израиля подчеркнуло, что запуск не имеет никакой связи с актуальными политическими событиями. Источники в МО заявили, что спутник будет обслуживать потребности военных учреждений и использоваться исключительно для целей обороны страны. «Запуск запланирован много времени назад. Мы стараемся запускать спутники каждые 2.5 года. Это вытекает из наших оперативных потребностей», – отметил представитель Минобороны.

Успешный запуск разведывательного КА вызвал значительное удовлетворение в Израиле. К создателям техники и участникам запуска обратился с поздравлением и благодарностью министр обороны Амир Перец (Amir Peretz). Он заявил, что запуск нового спутника не только увеличивает обороноспособность страны, но и является свидетельством мощи израильских технологий.

Запуск Ofeq-7 наглядно демонстрирует усилия Израиля по наращиванию потенциала космической разведки. Уже в августе 2007 г. на индийской ракете-носителе PSLV он собирается отправить на орбиту спутник радиолокационной разведки PolarIS (до недавнего времени известный как TecSAR; НК №6, 2007), оснащенный радиолокатором с синтезированием апертуры. Применение радара обеспечит спутнику такое ценное качество, как независимость от времени суток и погодных условий.

Изготовление и запуск спутника оптико-электронной разведки третьего поколения (по классификации МО Израиля) Ofeq-8 пока что под вопросом по обычной для Израиля причине – из-за проблем с финансированием. Тем не менее можно предположить, что использование TecSAR в паре с одним из спутников оптико-электронной разведки – Ofeq-7 или Ofeq-8 – позволит проводить наблюдение «интересных» районов в различных областях электромагнитного спектра, что, несомненно, повысит ценность разведывательной информации для армии Израиля. Таким образом, в 2008 г. страна сможет сформировать одну из самых мощных в мире орбитальных группировок разведывательных спутников.

Кроме того, по заявлениям ряда экспертов, в Израиле ведется разработка разведывательного КА под условным наименованием Ofeq-Next. Какие-либо подробности относительно конструкции и характеристик этого аппарата пока не известны.

В настоящее время Израиль – одна из семи стран, обладающих независимыми возможностями запуска собственных спутников отечественными ракетами с собственных космодромов. На сегодняшний день в «Большой космический клуб» входят Россия, Союзные Штаты, объединенная Европа, Япония, Китай, Индия и Израиль.

Космическая программа страны, начавшаяся в 1980-х, преуспела в запуске спутников, несмотря на ряд неудач и на мизерное финансирование (по сравнению с лидерами «Космического клуба»). И все же космический бюджет Израиля, исчисляемый всего лишь десятками миллионов долларов, явно недостаточен для решения перспективных задач. Чтобы выстоять перед лицом угроз, исходящих от соседей, Израилю необходимы дополнительные средства для продолжения разработки новых космических платформ и спутников.

Лидирует в усилиях по «выбиванию» бюджета глава ISA Ицхак Бен-Израэль. «Мы нуждаемся в большем количестве фондов, – сообщил он в интервью газете The Jerusalem Post. – В то время как народ страны гордится тем, что Израиль имеет спутники в космосе, мы осознаем, что этого недостаточно, и мы должны начать вкладывать больше капитала в этой области».

Бен-Израэль обрисовал план, который предусматривает увеличение ежегодного бюджета до 130 млн \$, что, как он говорит, поможет возратить 2 млрд \$ годового дохода государству в продажах гражданским компаниям. Однако правительство Израиля сейчас более озабочено другими проблемами, нежели космосом.

«Мы находимся в хорошем состоянии, но могли бы быть намного лучше!» – не теряя оптимизма, заявляет Бен-Израэль.

По данным IAI, Space War, CNews.ru., DEBKAfile, прессы и сетевых СМИ Израиля

### Возможности двухспутниковой системы Ofeq

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

Минобороны Израиля впервые создало на орбите систему из двух спутников Ofeq, которая обеспечивает дополнительные преимущества в сборе информации (судя по датам запусков КА Ofeq, Израиль уже пытался создать ее в 1998 и 2004 гг.\*).

Как известно, рабочие орбиты КА серии Ofeq не являются солнечно-синхронными, поэтому спутник периодически заходит в тень Земли, когда наблюдение объектов в северном полушарии возможно только в темное время суток (такой же «болезнью» страдает, например, отечественный КА «Ресурс-ДК1»). Время запуска Ofeq-7 было выбрано таким образом, что орбитальные плоскости двух спутников оказались разнесенными на 161°. В результате периоды захода

\* Из-за аварий в системе OFEQ был даже период отсутствия спутников в 2000–2002 гг. после прекращения работы Ofeq-3 и до запуска Ofeq-5, когда применялся коммерческий аппарат EROS-A.



▲ Центр управления КА Ofeq

в тень Земли у двух спутников не совпадают, и они поочередно могут вести наблюдение за объектами на Ближнем Востоке в светлое время суток.

Благодаря использованию оптимизированной рабочей орбиты с наклоном 141.7° (максимальная географическая широта трасс – 38.3°), спутник Ofeq 7 совершает ежесуточно около пяти пролетов над одним и тем же районом Ближнего Востока (два спутника соответственно около 10 пролетов, но без учета условий освещенности). Спутник на солнечно-синхронной орбите пролетает над заданным районом Ближнего Востока лишь на одном-двух витках в сутки.

Для съемки в ночное время с высоким разрешением современные аппараты серии KeyHole (США) и Helios-2 (Франция) осна-

щены телескопами, работающими в средне-волновой части инфракрасного спектра. Трудно предположить, что на миниспутнике Ofeq-7 установлена аналогичная ИК-аппаратура ночной съемки из-за наличия жестких габаритно-весовых ограничений. Но еще в 2001 г. коммерческий КА Eros-A, относящийся к предшествующему поколению спутников, продемонстрировал блестящие способности по съемке в сумеречное время.

На сайте компании ImageSat Int. – оператора спутника Eros-A – можно найти изображения баз российского ВМФ на Камчатке и на Кольском полуострове, снятых в зимнее время при низких углах Солнца. Изображения получены в асинхронном режиме съемки, в котором для увеличения времени экспозиции (и соотношения сигнал/шум) спутник поворачивается по углу тангажа, отслеживая телескопом направление на объект съемки. Возможности спутника Ofeq-7 по съемке в условиях низкой освещенности могут быть расширены благодаря применению более совершенных ПЗС-матриц с временной задержкой накопления.

Спутники Ofeq-5 и Ofeq-7 находятся на орбитах с примерно одинаковым периодом обращения, но с разным эксцентриситетом. Новый спутник Ofeq-7 выведен на типовую эллиптическую орбиту высотой 343×576 км, которая по мере выработки запаса топлива для корректирующего двигателя постепенно

доводится до круговой. «Пожилой» спутник Ofeq-5 уже с конца 2004 г. использует круговую орбиту высотой около 459×469 км. Аналогичные приемы экономии бортовых ресурсов используются в системе спутников KeyHole (США).

Систему военных спутников Ofeq-5/7 дополняют два коммерческих КА Eros-A/B, бортовые ресурсы которых оборонное ведомство Израиля арендует для контроля зоны Ближнего Востока. Программа съемки закладывается на борт Eros-A/B в начале сеанса радиосвязи, а получаемые изображения передаются на приемную станцию в реальном масштабе времени. Вероятно, аналогичные возможности заложены в спутники Ofeq.

Таким образом, запуск Ofeq-7 осуществлен с учетом возможности его применения в системе со спутником Ofeq-5, обладающим остаточным ресурсом. Система Ofeq оптимизирована для слежения с беспрецедентно высокой частотой за объектами на Ближнем Востоке. В соответствии с современными тенденциями видовой разведки США, Японии, Китая и стран Европы можно ожидать дальнейшего развития системы Ofeq в многоспутниковую комбинацию средств оптического и радарного наблюдения.

*Использована программа Orbitron 3.10, TLE спутников Ofeq, материалы компании ImageSat Int.*

## ILS набирает портфель заказов

**И. Черный.**  
«Новости космонавтики»

**17** июня международная компания International Launch Services (ILS, «Международные пусковые услуги») объявила, что арабский спутник связи нового поколения будет запущен с помощью российской РН «Протон-М» с космодрома Байконур в 2009–2010 гг.

Компания ILS\* осуществляет маркетинг российских «Протонов» на мировом рынке. С момента ее создания в 1993 г. компания выполнила свыше 40 запусков РН «Протон» в интересах иностранных заказчиков.

Пока не решено, какой из двух спутников будет запущен в рамках данного контракта: ArabSat-5A или Badr-5. Спутник ArabSat-5A со стартовой массой 4800 кг создается для одноименной арабской организации спутниковой связи консорциумом, в который входят европейские компании EADS Astrium и Thales Alenia Space. Он должен заменить на орбите связной спутник ArabSat-2B, срок активного существования которого близок к завершению. Аппарат Badr-5, имеющий стартовую массу 5400 кг, изготавливается в качестве орбитального резерва для КА Badr-4 и Badr-6 и предназначен для телевизионного вещания (в т. ч. в формате HDTV) и оказания интерактивных услуг.

«После успешного запуска спутника Badr-4 на РН «Протон-М» в ноябре [2006 г.]

ILS вновь оказана честь обеспечить очередной запуск для компании ArabSat», – заявил президент ILS Фрэнк МакКенна (Frank McKenna).

Успешный старт 8 ноября 2006 г., к счастью, заглянул в памяти заказчика неудачу, которую потерпел предыдущий спутник «арабской» серии, ArabSat-4A, оставшийся на нерасчетной переходной орбите после запуска на «Протоне-М» с Байконура 28 февраля 2006 г. из-за сбоя в работе автоматики разгонного блока (РБ) «Бриз-М». Перевод спутника на рабочую геостационарную орбиту оказался невозможным, и руководство ArabSat приняло решение о его ликвидации. 24 марта 2006 г. аппарат был сведен с орбиты и затоплен в Тихом океане.

**18 июня** 2007 г. ILS и компания SES Satellite Leasing объявили о подписании контракта на запуск пяти КА с помощью российских РН «Протон» в период с 2009 по 2013 годы, крупнейшего в истории компании ILS. «Мы гордимся нашим длительным сотрудничеством с SES», – сказал Фрэнк МакКенна. – Наши связи восходят к самому началу ILS. SES был заказчиком самого первого коммерческого запуска на «Протоне» в 1996 г., и с тех пор ILS запускает для компаний-операторов SES по меньшей мере один спутник в год. В 2007 г. запланированы два пуска в интересах SES Americom и SES Sirius».

Аналогичный контракт базирующаяся в Люксембурге корпорация SES заключила с французской компанией Arianespace. Фи-

нансовые детали сделок не разглашаются, но, по мнению экспертов, их общий объем может составлять порядка 700 млн \$. Принципиально новым моментом этих сделок является то, что, если одна из компаний, предоставляющих пусковые услуги, по каким-либо причинам не сможет осуществить запуск того или иного спутника, он может быть запущен другим провайдером. Документы предусматривают также возможность дополнительных запусков.

С начала 2007 г. портфель заказов ILS увеличился более чем на 1 млрд \$; она получила 13 заказов от 8 заказчиков. Списокполнили ведущие мировые спутниковые операторы, которые на протяжении многих лет являлись заказчиками ILS, а также новые потребители пусковых услуг.

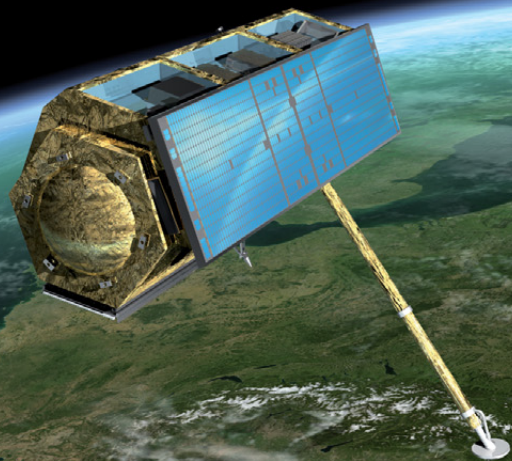
На сегодняшний день компания имеет подтвержденные заказы на 21 коммерческий запуск РН «Протон-М», и в 2007 г. их должно состояться шесть. 10 апреля стартовал КА Anik F3, а когда верстался номер, стало известно об успешном старте 7 июля спутника DirecTV 10. За ним 6 сентября должен последовать JCSat 11. В течение года на «Протоне-М» с «Бризом-М» будут запущены AMC 14, Sirius 4 и Thor 5 (Thor IIR).

Примечательно, что ощутимое наращивание портфеля заказов ILS произошло уже после выхода из альянса американской корпорации Lockheed Martin (HK №11, 2006, с. 47) в сентябре 2006 г. Вопреки неблагоприятным прогнозам, основанным на анализе законов рынка, создается впечатление, что уход LM пошел ILS только на пользу...

*С использованием сообщений АРМС-ТАСС и «Промышленный еженедельник» (Москва)*

\* В состав ILS входят Государственный космический научно-производственный центр имени М. В. Хруничева, РКК «Энергия» имени С. П. Королева, а также американская компания Space Transport.





# Германия штурмует рынок геоинформатики

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

**15** июня в 05:14 ДМВ (02:14 UTC) из шахтной пусковой установки №95 на площадке 109 космодрома Байконур осуществлен пуск ракеты-носителя «Днепр» с германским коммерческим спутником радиолокационной съемки Земли TerraSAR-X.

Пуск был осуществлен в южном направлении; район падения 1-й ступени находился на территории Туркмении, 2-й ступени – в акватории Индийского океана. Через 5 минут после старта космическая головная часть (разгонный блок со спутником) отделилась от 2-й ступени; на 15-й минуте полета спутник TerraSAR-X и разгонный блок разделились.

В 05:29 ДМВ, через 15 минут после запуска станция слежения Малинди в Кении приняла первые радиосигналы. Телеметрия подтвердила включение бортовых систем КА.

В каталоге Стратегического командования США TerraSAR-X получил номер **31698** и международное обозначение **2007-026A**.

Начальная орбита спутника была близка к расчетной солнечно-синхронной орбите и имела следующие параметры (высоты приведены над сферой радиусом 6378.14 км):

- наклонение – 97.45°;
- высота в перигее – 507.7 км;
- высота в апогее – 512.5 км;
- период обращения – 94.85 мин.

В период с 19 по 26 июня спутник выполнил несколько небольших маневров, после которых высота его орбиты составила 499.9x516.9 км. Уже на 4-е сутки полета был включен бортовой радар и получены первые изображения Земли.

Аппарат проходит нисходящий узел орбиты около 06:00 по местному времени и имеет трассу с периодом повторения 167 вит-

ков за 11 суток\*. Период повторной съемки заданного района составляет 3 суток.

Провайдером пусковых услуг выступила Международная космическая компания «Космотрас». Запуск спутника, планировавшийся на 31 октября, был задержан из-за 9-месячного перерыва в стартах РН «Днепр», связанного с аварией 26 июля 2006 г.

## **Радарный «немец»: «впервые» на орбите**

Успешный запуск TerraSAR-X (используется также сокращенное обозначение TSX) впервые вывел Германию на мировой рынок космической геоинформатики (до сих пор на ее счету были только технологические микро-спутники дистанционного зондирования Земли; ДЗЗ). Аппарат TSX, предназначенный для высокодетальной радарной съемки в интересах научных и коммерческих организаций, стал вторым в мире – после стартовавшего на неделю раньше итальянского COSMO-SkyMed 1 – орбитальным гражданским радаром метрового разрешения.

Особенностью радарного «немца» является частно-государственная схема финансирования: спутник появился в результате партнерства космического агентства Германии DLR и аэрокосмической корпорации EADS Astrium, создавшей для маркетинга продуктов TerraSAR-X компанию Infoterra GmbH. В обмен на инвестиции в проект компании EADS Astrium и Infoterra получили эксклюзивные права на коммерческое распространение продуктов TSX. Собственником и оператором спутника TSX является космическое агентство DLR. Проект поддерживается Федеральным министерством образования и науки Германии BMBF.

Наземный комплекс TerraSAR-X находится в г. Оберпфaffenхофен под Мюнхеном и состоит из трех сегментов:

① Центр управления полетом (Mission Operation Segment, MOS), который обеспечи-

вает планирование и управление полетом, а также работу станции управления Вайльхайм и станции приема данных Нойштрелиц;


② Сегмент управления и калибровок радара (Instrument Operations and Calibration Segment – IOCS);

③ Наземный сегмент полезной нагрузки (Payload Ground Segment – PGS), предназначенный для обработки, анализа радарных данных и моделирования.

Работу двух последних сегментов обеспечивают исследовательские центры DLR: Институт СВЧ-техники и РЛС (DLR/IHR), Германский центр данных ДЗЗ (DFD) и Институт методов ДЗЗ (IMF).

В соответствии с условиями партнерства центры агентства DLR осуществляют обработку заказов и распространение данных в научных целях, заказы в коммерческих целях идут через компанию Infoterra GmbH, в штате которой состоит всего 40 человек.

## **Трудная судьба проекта**

В первоначальном варианте 1997 г. проект  TerraSAR/InfoTerra предусматривал запуск спутника TerraSAR с двухчастотным радаром (диапазоны рабочих частот L и X). Для коммерческого распространения радарной информации германо-британская компания Astrium, разработчик проекта, сформировала компанию Infoterra. Предполагалось, что проект станет общеевропейским и будет финансироваться Европейским космическим агентством (ЕКА).

В 2001 г., еще до запуска TerraSAR, компания Infoterra стала успешно распространять в Европе данные и геопродукты других спутников. После ряда слияний и преобразований Infoterra Group стала крупным игроком на рынке геоинформатики Европы.

Судьба же собственного спутника оказалась непростой. По итогам эскизного проекта и переговоров в конце 1990-х годов было решено создать два спутника с радарными, работающими в разных диапазонах радио-

\* Для радара период повторения трасс определяет период получения интерферометрических пар снимков (для сравнения: у Radarsat-1 период повторения трасс 24 суток).





частот: германскому отделению Astrium предстояло построить TerraSAR-X, а британскому – КА TerraSAR-L. Оба аппарата планировалось запустить в 2006 г. на близкие орбиты для тандемной одновременной съемки (с разницей в 12 минут) одних и тех же регионов, но в разных диапазонах частот.

В 2002 г. после долгих проволочек агентство DLR разрубило «гордиев узел», взяло на себя основную долю расходов по TerraSAR-X и стало партнером германского отделения Astrium GmbH европейского концерна EADS. В проекте стоимостью 130 млн евро доля DLR составила 102 млн, а EADS – 28 млн евро.

### Германский радарный спутник

TerraSAR-X создан компанией EADS Astrium GmbH на базе платформы AstroSat-1000 (AstroBus). Корпус аппарата имеет форму шестиугольной призмы диаметром 2,4 м и высотой 5 м, на гранях которой установлены плоские панели радиатора, фазированной антенной решетки (ФАР) радара и солнечной батареи площадью 5,25 м<sup>2</sup> с фотоэлементами на арсениде галлия. Антенна передачи данных на Землю вынесена на штанге длиной 3,3 м для уменьшения взаимных помех при одновременной работе радара и радиолинии сброса данных.

Стартовая масса TSX составила 1346 кг. В связи со значительной длиной спутника TSX на РН «Днепр» была применена нестандартная космическая головная часть, разработанная ГКБ «Южное» и изготовленная ГП «ПО ЮМЗ имени А. М. Макарова» по заказу МКК «Космотрас» с удлиненной на 1,5 м зоной полезного груза.

Мощность системы электропитания КА составляет 800 Вт в конце САС, пиковое потребление – 1800 Вт. Электропитание, кроме панелей, обеспечивают литий-ионные батареи аккумуляторов емкостью 108 А·час.

Трехосная система ориентации, в состав которой входят звездные и солнечные датчики, датчики Земли, GPS-приемники, магнитометры и гиромаховики, обеспечивает точность угловой ориентации 65" (3σ). Двигательная корректирующая установка заправлена 78 кг монометилгидразина, которых достаточно для работы в течение 10 лет.

В системе управления используются два дублированных 32-битных процессора Atmel ERC32SC производительностью 18 млн операций в секунду с возможностью дальнейшего расширения функций управления ориентацией и работой PCA.

Сердцем спутника является радар с синтезированной апертурой (PCA) TSX-SAR – поляриметрический многоканальный комплекс массой 394 кг с активной ФАР X-диапазона (частота 9,65 ГГц) с высоким пространственным и радиометрическим разрешением, сравнимым с разрешением авиационных PCA. Радар создан на базе технологий, приобретенных европейцами в ходе полетов шаттлов с радиолокаторами SIR-C и SRTM в 1994 и 2000 гг.

Бортовая активная ФАР имеет габаритные размеры 4,80×0,80×0,15 м и состоит из 384 приемо-передающих модулей с волновоодно-щелевыми излучателями, которые передают и принимают радиосигналы двух видов поляризации (горизонтальная H и вертикальная V). Цифровая электронная система управления позволяет изменять направление, форму и вид поляризации луча. Электронное наведение луча осуществляется в двух плоскостях в пределах ±0,75° по азимуту и ±20° по углу места.

Цифровой управляемый генератор обеспечивает генерацию восьми типов радиосигналов с различной длительностью и шириной спектра от 5 до 300 МГц. Типы радиосигналов могут изменяться от импульса к импульсу (частота повторения импульсов 3–6,5 кГц). Номинальный рабочий цикл PCA составляет

18–20% в зависимости от режима работы (500 кадров или режимов съемки в сутки).

Спутник TSX может вести съемку с любой стороны от трассы полета (штатный режим – справа от трассы, нормаль к плоскости антенны отклонена на 33,8° от вертикали; при необходимости наблюдения приоритетных целей на солнечной стороне разворот на 67,6° может быть выполнен за 180 сек). Минимальное расстояние между разными кадрами в маршрутном и обзорном режимах съемки – 7 км. Возможна передача изображений на приемную станцию в реальном масштабе времени.

Благодаря гибкости и оперативности переключения лучей PCA спутник обеспечивает высокую производительность. По расчетам, полная съемка территории Афганистана в обзорном режиме (масштаб 1:200 000) займет 1,5 месяца, в маршрутном режиме (масштаб 1:50 000) – 2,5 месяца.

Передача данных на Землю с борта КА TerraSAR-X осуществляется по радиолинии в X-диапазоне частот (модуляция DQPSK, скорость 300 Мбит/с) в зашифрованном виде после предварительного сжатия по алгоритму блочного адаптивного квантования BAQ с возможностью выбора коэффициента сжатия. Для съемок вне зоны видимости наземных станций используется бортовой накопитель SSMM емкостью 320 Гбит. Команды и телеметрия передаются в диапазоне S (2,2–2,4 ГГц) со скоростями 4 кбит/с и от 32 кбит/с до 1 Мбит/с соответственно с модуляцией BPSK.

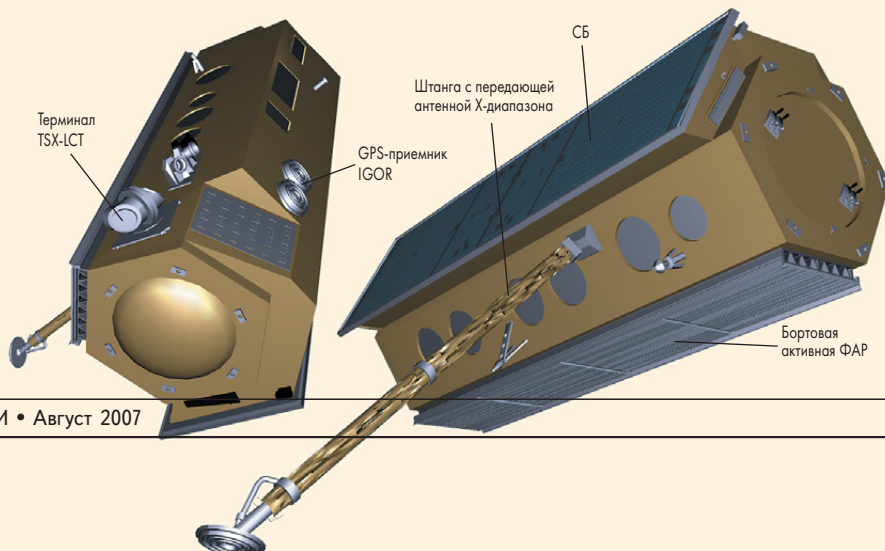
Радар обеспечивает съемку в трех основных режимах: прожекторном, маршрутном и обзорном ScanSAR.

В *прожекторном* (детальном) режиме формируются изображения местности с пространственным разрешением 1–2 метра в кадре шириной 5–10 км. Метровое разрешение по азимуту достигается путем синтезирования большой апертуры за счет отслеживания объекта съемки электронным разворотом луча по углу азимута. Детальный режим применяется для распознавания и идентификации объектов.

В *маршрутном* режиме съемка с разрешением 1–3 м осуществляется неподвижным лу-

Режимы съемки PCA TerraSAR-X

Параметр	Прожекторный	Маршрутный	Обзорный ScanSAR
Пространственное разрешение (по азимуту), м	1–2	3	16
Размер кадра, км	(5–10)×10	30×50, длина маршрута 1500	100×150, длина маршрута 1500
Ширина полосы обзора, км	463 (до 622)	287 (до 622)	287 (до 577)
Углы падения луча (incidence angle)	20–55°	20–45°	20–45°
Число поляриметрических каналов	1 или 2	1, 2 или 4	1
Назначение режима	Распознавание объектов (танки, машины, самолеты и т.д.)	Обнаружение объектов инфраструктуры (дороги, каналы, строения)	Обнаружение судов, картирование береговой зоны и земной поверхности







▲ На первый снимок с КА TerraSAR-X, сделанный через 4 дня после старта, попали окрестности города Калач-на-Дону. Дон течет с севера и превращается в Цимлянское водохранилище, а Волго-Донской канал впадает в него с востока. Основа – изображение в режиме StripMap с разрешением 3 м, заглубленное перед публикацией до 10 м

чом, формирующим непрерывную полосу шириной 30 км. Максимальная длина маршрута, по разным данным, может достигать от 1500 до 4200 км. Режим используется для обнаружения и описания объектов инфраструктуры.

В обзорном режиме ScanSAR используются несколько быстросканирующих лучей, которые формируют полосу шириной до 100 км с разрешением 16 м. Режим обеспечивает оперативный контроль обширных площадей с целью обнаружения объектов (судов), картирования береговой полосы и классификации поверхности.

В многофункциональном радаре TSX-SAR предусмотрено дополнительно несколько экспериментальных режимов. Один из них – сверхдетальный режим с разрешением по дальности менее 1 м (до 0,5 м) с использованием радиосигналов с шириной спектра 300 МГц. В другом экспериментальном режиме маршрутной интерферометрии ATI (Along-Track Interferometry) благодаря дублированию электронных модулей ФАР радар может принимать радиосигналы по отдельным каналам от двух подрешеток ФАР (DRA – Dual Receive Antenna) длиной по 2,4 м, и после сравнения сигналов от двух подрешеток можно выделять движущиеся объекты (суда, автомашины).

Для повышения информативности изображений в PCA применяется несколько поляризационных режимов:

- ❖ С одним поляризационным каналом (излучение и прием сигналов одного вида поляризации). Результирующий продукт является комбинацией одного из четырех сочетаний (передача/прием) HH, HV, VH, VV;

- ❖ Двойная поляризация (с двумя поляризационными каналами). Результирующий продукт содержит два слоя из нескольких возможных комбинаций видов поляризаций. Режим используется для классификации объектов;

- ❖ Квадратурная поляризация (с 4 каналами) применяется в экспериментальном режиме с делением апертуры ФАР пополам для одновременного приема сигналов двух разных видов поляризации. Режим будет использоваться только для научных целей.

TSX рассчитан на работу в течение 5 лет с возможностью продления до 6,5 лет. Расчет-

ная суточная производительность радара – 1 млн км<sup>2</sup>. Для достижения такого показателя компания Infoterra будет создавать сеть станций прямого приема по образцу программ SPOT, Radarsat, Landsat, IRS. В соответствии с агрессивной маркетинговой стратегией компания претендует на 3–4% оборота мирового рынка геоинформатики и активно развивает международную сеть дистрибьюторов.

#### Дополнительная полезная нагрузка

Важную роль в решении целевых задач TSX играют три дополнительные полезные нагрузки: аппаратура спутниковой навигации (ACH), лазерной связи и лазерный рефлектор.

Аппаратура эксперимента TOR (Tracking, Occultation and Ranging – «сопровождение, затмения и измерение дальности») разработана в исследовательских центрах Германии (GFZ) и США (Университет Техаса в Остине) и состоит из двухчастотного GPS-приемника IGOR и лазерного рефлектора LRR (Laser Retro Reflector). Эксперимент TOR предназначен для оценки атмосферных и ионосферных возмущений и искажений при распространении радиосигналов в целях повышения точности определения параметров орбиты TSX и метеопрогнозов. Наземная обработка позволит определять положение спутника с точностью до 5 см через 3 часа после приема данных измерений. Масса ACH IGOR составляет 4,2 кг.

Лазерный рефлектор LRR обеспечивает независимый канал высокоточного определения параметров орбиты TSX с использованием международной сети из 40 лазерных дальномерных станций. Результаты эксперимента TOR используются в программе TSX для приложений, требующих радарных измерений сантиметрового уровня точности (изучение ледников, зон подвижек грунта и оползней, сейсмология и др.).

Терминал лазерной связи TSX-LCT (Laser Communication Terminal) массой 25 кг разработан германской компанией Tesat-Spacetec GmbH по заказу DLR для двусторонней передачи данных со скоростью до 3 Гбит/с. Рабочая длина волны лазера – 1,064 мкм. Вероятность сбоя на бит информации BER составляет  $10^{-8}$  при связи между

спутниками и  $10^{-4}$  – при связи КА с наземной станцией. Аналогичный комплект LCT установлен в качестве дополнительной нагрузки на американском военном спутнике NFIRE, запущенном 24 апреля 2007 г. для экспериментов в интересах агентства по противоракетной обороне MDA (HK №6, 2007). В ходе полета планируется установление двусторонней лазерной связи между этими КА.

#### Маркетинг данных

По данным маркетинговых исследований, основными областями применения радарной информации высокого разрешения должны стать сельское и лесное хозяйство, национальная безопасность, чрезвычайные ситуации, строительство, картография, геология, страхование, морская навигация (обнаружение судов и нефтяных пятен, ледовая разведка). Потребителями космической информации станут государственные (в том числе силовые) ведомства, страховые агентства, частные компании агробизнеса, строительства, транспорта, фирмы ГИС сектора и другие. В России данные TerraSAR-X готовы распространять сразу несколько компаний. Центр «СканЭкс» планирует принимать изображения на станции в России.

#### Перспективы

Орбитальные испытания и калибровку радара TerraSAR-X планируется завершить в декабре, после чего начнется оперативная эксплуатация системы.

Германское космическое агентство, стремясь развить успех, приступило к проработке двух дополнительных проектов TanDEM-X и TerraSAR-X2.

Спутник TerraSAR-X2 будет финансироваться компанией Infoterra из коммерческой прибыли от продажи изображений первого аппарата и предназначен для его замены в 2013 г.

Спутник-близнец TanDEM-X (TSX add-on for Digital Elevation Measurement – «Дополнение к TSX для цифровых измерений рельефа») будет выведен в 2009 г. на орбиту, близкую к орбите первого аппарата, и рассчитан на 5 лет работы в космосе. В результате два спутника в течение 3 лет смогут осуществлять бистатическую интерферометрическую съемку Земли для создания высокоточной глобальной цифровой модели рельефа (ЦМР) Земли. Проект TanDEM-X стоимостью 85 млн евро также финансируется по схеме партнерства: 56 млн евро выделяет агентство DLR, 26 млн евро – Astrium EADS, 3 млн – другие инвесторы.

Спутники TerraSAR-X и TanDEM-X смогут, кроме того, получать независимые пары снимков одного района с небольшим интервалом времени для обнаружения подвижных целей и изучения высокодинамичных явлений.

Запуск TerraSAR-X дает старт новому этапу развития рынка космической геоинформатики, связанному с возможностью оперативного заказа радарных изображений метрового разрешения и получения различных продуктов на их основе.

По материалам Infoterra GmbH, DLR, EADS-Astrium, конференций и новостных сайтов





# Centaur испортил-таки борозду, но вывел на орбиту пару разведспутников

старта появилось сообщение Центра ракетных и космических систем о том, что на этапе работы ступени Centaur произошла «техническая аномалия, которая привела к незначительному ухудшению характеристик». В сообщении утверждалось, что отделение космического аппарата прошло штатно и что заказчик «уверен в выполнении задач полета».

По результатам пуска в каталог Космического командования США были внесены три объекта с номерами **31701, 31702 и 31708** и международными обозначениями **2007-027A, 027B и 027C**. Как и в предыдущих запусках аппаратов NOSS 3-го поколения, первый объект был объявлен спутником с официальным названием USA-194, второй – ступенью Centaur, третий – фрагментом спутника USA-194. Опять-таки у наблюдателей нет сомнений, что так называемый «фрагмент» является спутником, работающим по согласованной программе с основным аппаратом.

## Дорога к старту

Контракт на 100 млн \$ на запуск с мыса Канаверал с обозначением NRO L-30 был выдан BBC США компании International Launch Services 11 декабря 2003 г. Фирма Boeing с ее «Дельтой» не могла составить конкуренцию локхидовскому носителю, так как была временно отстранена от контрактов в дисциплинарном порядке.

По состоянию на январь 2005 г. запуск планировался на март 2006 г. с использованием носителя Atlas V в варианте 501 (без стартовых ускорителей и с 5-метровым обтекателем). Позднее, однако, произошла замена типа носителя на 401 (с обтекателем диаметром 4 м), а в обозначении запуска (по крайней мере в некоторых официальных источниках) появилась дополнительная буква: NRO L-30R. Был ли одновременно с носителем заменен и полезный груз, неизвестно, но весьма вероятно: ведь нет никаких причин использовать больший по размеру обтекатель, если спутник умещается под меньшим!

Судя по снимкам, Atlas V стартовал с обтекателем типа EPF, промежуточным по длине между коротким LPF и особо длинным XEPF. Зона полезного груза внутри EPF состоит из двух цилиндрических частей (первая диаметром 3750 мм и высотой 4011 мм, вторая диаметром 3708 мм и высотой 914 мм) и конической части высотой 5386 мм. В день запуска было объявлено, что носитель обошелся заказчику в 82 млн \$.

С марта 2006 г. расчетная дата пуска сдвинулась на июль, а затем на март и май 2007 г. Для расчетной даты старта 4 мая был назван приблизительный интервал времени старта: с 01:00 до 02:00 UTC. В конце марта запуск сдвинулся на 18 мая со стартовым окном с 21:35 до 22:02 UTC. Это позволило одному из участников форума «Новостей космонавтики» выдвинуть предположение о типе запускаемого груза: сдвиг времени старта на 3.5 часа за 15 суток, то



На эмблему запуска NRO L-30 художник поместил изображение военного корабля в положении «пушки к бою» (вероятно, намек на основную задачу системы NOSS), контуры созвездия Компас (Pyxis) и изображение розы ветров. Наблюдатели отметили, что для всех пусков КА NOSS 3-го поколения выбирались созвездия, в названии которых есть указание на парность объекта: Ближнецы, Весы, Малый Пес (есть на небе и Большой) и Компас (стрелка которого имеет два конца). По кругу было размещено изречение Сенеки на латинском языке: Non est ad astra mollis e terra via («Не гладок путь от земли к звездам»). Вряд ли авторы эмблемы подумали о том, насколько пророческими окажутся эти слова.

есть на 14 минут в сутки, соответствовал точному смещению восходящих узлов орбитальных плоскостей аппаратов системы NOSS наклоном 63.4° и высотой около 1100 км. Более того, выяснилось, что названные времена соответствуют запуску в плоскость орбиты NOSS 2-3 (аппараты 2-го поколения, запуск 12 мая 1996 г.).

Напомним, что в 2001–2005 гг. носителями семейства Atlas были запущены еще три пары спутников NOSS третьего поколения (см. таблицу). Полный перечень запусков по программе NOSS см. в *HK* №4, 2005.



И. Лисов.

«Новости космонавтики»

**15** июня в 11:12 EDT (15:12 UTC) со стартового комплекса SLC-41 Станции ВВС «Мыс Канаверал» боевым расчетом компании United Space Alliance при поддержке 45-го космического крыла ВВС США был выполнен пуск PH Atlas V (номер AV-009, вариант 401) с секретным полезным грузом Национального разведывательного управления США (NRO).

Назначение полезного груза и параметры орбиты официально названы не были, однако практически нет сомнений в том, что запущены очередные два спутника семейства NOSS, предназначенные для радиотехнической разведки морских целей.

Пуск имел обозначение NRO L-30. Это был десятый старт PH Atlas V – и первый случай использования ракеты с российским двигателем РД-180 на первой ступени для запуска ПН разведывательного назначения. Год назад, 28 июня 2006 г., состоялся первый запуск в интересах NRO на ракете Delta IV, входящей, как и Atlas V, в семейство тяжелых PH EELV.

Первоначально пресс-служба NRO объявила, что все прошло благополучно. «Теперь мы имеем два успешных пуска с использованием новых ракет семейства EELV», – заявил директор Управления космических запусков NRO полковник Джеймс Норман (James Norman). Однако через восемь часов после

Дата	Время, UTC	РН	Обозначение пуска	Обозначение КА	Ссылка
08.09.2001	15:25	Atlas IIAS	AC-160 Gemini	NR0L-138 (MLV-10) USA-160	HK №11, 2001
02.12.2003	10:04	Atlas IIAS	AC-164 Libra	NR0L-18 (MLV-14) USA-173	HK №2, 2004
03.02.2005	07:41	Atlas IIIB	AC-206 Canis Minor	NR0L-23 (MLV-15) USA-181	HK №4, 2005
15.06.2007	15:12	Atlas V (401)	AV-009 Pyxis	NR0L-30 USA-194	HK №8, 2007





▲ Слив компонентов топлива из РБ Centaur, наблюдавшийся в Иране

29 апреля с аналогичным предположением о характере полезного груза «Атласа» со ссылкой на разведывательные источники выступил обозреватель Aviation Week & Space Technology Крейг Ково (Craig Covault). Он сообщил, что на борту будут находиться два спутника радиоэлектронной разведки суммарной массой около 6,5 тонн, использующие технику интерферометрии для определения местоположения и направления движения морских судов. В статье утверждалось также, что стоимость запуска с учетом спутников и носителя составляет 600–800 млн \$.

В середине апреля старт был отложен до 14 июня. 23 мая был назван трехчасовой интервал времени старта (13:00–16:00 UTC), что опять-таки соответствовало попаданию в ранее выявленную орбитальную плоскость.

11 июня руководитель международной сети наблюдателей спутников Тед Молчан выпустил прогноз для сопровождения пуска NRO L-30. Предполагая, что ставится задача попадания точно в плоскость NOSS 2-3, он получил время старта 15:10 и выдал поисковые

элементы на ведущий спутник в паре. На следующий день были объявлены расчетное время пуска – 14 июня в 15:18 UTC – и запретная зона для судов и самолетов к северо-востоку от мыса Канаверал, характерная для запуска в северо-восточном направлении, вдоль атлантического побережья США и Канады.

13 июня в полдень Atlas V с установленной на нем ПН вывезли из Корпуса вертикальной интеграции VIF на расположенный в 550 м от него стартовый комплекс.

В назначенный день, однако, Atlas V не улетел. За час с небольшим до расчетного момента старта оказалась не готова одна из наземных станций полигона. В 15:07 UTC пришло сообщение, что неполадки устранены, однако сразу после этого пуск был отложен сначала на 15:22, а затем на 15:44. Наконец в 15:39 старт был отменен из-за проблем с наземной радиоаппаратурой, обеспечивающей подрыв аварийной ракеты, и отложен на сутки – на 15 июня в 15:04 UTC.

В этот день пуск состоялся с задержкой на 8 мин из-за проблемы с заправочно-дренажным клапаном жидкого водорода ступени Centaur. Пока не установлено, связана ли она с нештатным поведением ступени в полете.

### Охота на NOSS'ов

Параметры расчетной орбиты, циклограмма пуска и трасса полета опубликованы не были. Ожидаемая орбита выведения имела наклонение 63,4° и высоту 1000×1200 км при периоде 107 мин.

Открытый репортаж о запуске и трансляция с бортовой телекамеры продолжались до сброса головного обтекателя примерно через 4 мин 38 сек после старта. В T+18:50 было объявлено, что Centaur отработал первое включение, обеспечив выход на промежуточную орбиту. Второе включение состоялось приблизительно в T+77 мин. В T+82:31 стало известно о выключении двигателя RL10, а в T+84:42 (т.е. в 16:37 UTC) пришло сообщение об успешном отделении ПГ.

Неожиданное сообщение об американском пуске пришло из Ирана. В 17:32 UTC, на втором витке полета ступени Centaur, астроном Бабак Тафреши (Babak A. Tafreshi) наблюдал и заснял очень яркое (до -5<sup>m</sup>!) кометоподобное облако. Как вскоре выяснилось, иранцы наблюдали слив оставшихся компонентов топлива из баков ступени. Аналогичное, хотя и менее зрелищное облако наблюдалось и при запуске 2005 г.

Ирония судьбы: в апреле Крейг Ково объявил, что в задачи запускаемых спутников NOSS входит контроль перемещения тысяч гражданских судов, которые могут «использоваться террористами для проведения ядерных, химических и биологических операций», а также за ВМС Китая и Ирана (о других потенциальных противниках США он вежливо умолчал). И вот, как по заказу, важнейший факт для обнаружения и дальнейшего сопровождения новых американских спутников принесли иранские наблюдатели...

16 июня в 02:19–02:23 пару спутников «поймал» американский наблюдатель Эд Кэннон (Ed Cannon), а 18 и 19 июня – Скотт Кэмпбелл (Scott Campbell). Положение облака на фоне звездного неба на иранских снимках, наблюдения Кэннона и Кэмпбелла и данные, поступившие от радиолюбителей, позволили Молчану определить орбиту спутников со следующими параметрами:

- наклонение – 63,38°;
- минимальная высота – 840 км;
- максимальная высота – 1192 км;
- период обращения – 105,4 мин.

В ближайшие недели мы должны узнать, какое время потребует запуском аппаратам для перехода на запланированную орбиту и будут ли они это делать вообще. Дело в том, что «любительскими» наблюдениями установлены редкие и очень небольшие по величине коррекции орбиты аппаратов типа NOSS-3. Для них не требуется ни двигателей значительной тяги, ни больших запасов топлива. Не исключено, что спутники можно эксплуатировать на нерасчетной орбите, даже если синхронизация их движения с полетом остальных аппаратов системы утрачена.

Пока же можно сказать, что в день запуска спутники NOSS 3-4 следовали практически вдоль одной трассы с NOSS 3-1 (отставая от них на 4 час 20 мин); точно так же спутники NOSS 3-2 шли следом за NOSS 3-3 с интервалом 8 час 30 мин.

Традиционно считается, что задачей эксплуатируемых с 1976 г. спутников NOSS является радиотехническая разведка морских целей. Кроме того, высказаны предположения о том, что так называемое «третье поколение NOSS» представляет собой систему радиотехнической разведки высокой точности, применяемой и по сухопутным целям (НК №7, 2004, с.58-59).

### Стартовые комплексы LC-36 уничтожены

На следующий день после старта «Атласа» с 41-го комплекса, в субботу 16 июня, были уничтожены подрывом мобильные башни обслуживания на двух старых стартовых комплексах на мысе Канаверал. На комплексе SLC-36В взрыв прозвучал в 09:59 по местному времени, а на SLC-36А – в 10:11.

Эти стартовые комплексы использовались для запусков предшествующих версий носителя Atlas Centaur. С комплекса SLC-36А состоялось 69 пусков в период с 1962 по 2004 г., а с комплекса SLC-36В – 76 пусков с 1965 по 2005 г. С выводом из эксплуатации ракет Atlas II и Atlas III они оказались не нужны. Компания SpaceX намеревалась переоборудовать их для пусков ракет Falcon I и Falcon V, но недавно подписала с ВВС США соглашение о переоборудовании бывшего «титановского» комплекса SLC-40.

Сохранение таких сооружений в безопасном состоянии в условиях влажного и жаркого климата требует немалых затрат – порядка 100 тыс \$ в год. Поэтому кабель-заправочные мачты на «36-х» площадках были снесены осенью 2006 г., а теперь настал черед и башен обслуживания. Ликвидация их обошлась в 500 тыс \$ и потребовала 55 кг взрывчатки. С 18 июня началась разделка металлических конструкций башен на металлолом – на это потребуется около двух месяцев.

### Предварительные причины аварии

По сообщению сетевой версии журнала Aviation Week & Space Technology, второе включение «Центавра» оказалось короче запланированного, однако спутники имеют достаточный резерв топлива для того, чтобы самостоятельно перейти на расчетные орбиты. Таким образом, состоявшийся пуск следует классифицировать как частично успешный. Но для выдающейся статистики РН семейства Atlas, насчитывавшей к этому дню 80 полностью успешных пусков подряд, это, безусловно, «ложка дегтя», которая может повлечь рост стоимости страховки и уменьшить привлекательность «Атласа» у коммерческих заказчиков.

29 июня ВВС США сообщили, что причиной нештатного выведения стала утечка горячего через не полностью закрытый клапан между первым и вторым включениями двигателя «Центавра». Как следствие, жидкий водород кончился за 4 сек до расчетного момента выключения двигателя.

Следующий пуск РН Atlas V с мыса Канаверал был запланирован на 11 августа с первым военным спутником связи типа WGS. Пока он готовится по графику в расчете на то, что причину неисправности удастся вовремя установить и устранить. 12-й пуск планируется на 5 октября еще с одним полезным грузом NRO. Не будет отсрочен и намеченный на 28 августа пуск РН Delta IV Heavy, которая также использует на верхней ступени двигатель RL10.

**28** июня в 18:02:20 ДМВ (15:02:20 UTC) Ракетные войска стратегического назначения (РВСН) провели из позиционного района Домбаровский (пусковая база Ясный) в Оренбургской области успешный пуск на околоземную орбиту межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) типа РС-20 (комплекс «Воевода»). В качестве полезного груза был выведен КА Genesis II американской компании Bigelow Aerospace (BA).

Genesis II – второй спутник, выведенный на орбиту с помощью ракеты типа РС-20 в интересах компании BA. Первый, Genesis I, был запущен 12 июля 2006 г. также с пусковой базы «Ясный» (НК №9, 2006; №4, 2007).

Запуски ракеты РС-20 с попутным выведением на орбиту космических аппаратов проводятся с 1999 г. Международной космической компанией «Космотрас» с участием кооперации российских и украинских организаций (программа «Днепр»<sup>\*</sup>). Только в 2007 г. за три неполных месяца были осуществлены три успешных пуска: 17 апреля (EgyptSat-1, SaudiSat-3 и группа микроспутников) и 15 июня (TerraSAR-X) – с Байконура, 28 июня – из Ясного (Genesis II).

Старт, полет и разделение ступеней ракеты прошли нормально. Аппарат Genesis II, успешно отделившийся от последней ступени носителя через 14 мин 45 сек после старта, был выведен на орбиту со следующими параметрами (высоты даны относительно сферы радиусом 6378.14 км):

- наклонение – 64.51°;
- минимальная высота – 546.4 км;
- максимальная высота – 569.8 км;
- период обращения – 95.83 мин.

Сообщается, что точность реализации параметров орбиты составила: 1.2 км по большой полуоси, 0.002° по наклонению, 1.5 сек по периоду орбиты.

Участники запуска, в числе которых был руководитель Bigelow Aerospace Роберт Бигеллоу (Robert T. Bigelow) и другие сотрудники компании, пережили несколько неприятных мгновений в конце активного участка полета. За несколько секунд до отделения произошел сбой в передаче информации, однако через четыре минуты пришло подтверждение штатного отделения – и напряжение спало.

Связь с аппаратом была установлена примерно в 21:20 UTC, когда аппарат прошел низко над горизонтом наземной станции Фэрфакс в Вирджинии. «Мы никогда не связывались с Genesis I на такой малой высоте», – удовлетворенно отметил менеджер программы Эрик Хааконстад (Eric Haakonstad). По телеметрии сотрудники Центра управления полетом, построенного фирмой Bigelow Aerospace в Норт-Лас-Вегасе, подтвердили штатное функционирование систем КА, наддув оболочек и развертывание панелей солнечных батарей (СБ).

Ко второму запуску Bigelow Aerospace ввела в строй новые станции связи на Аляске и Гавайских островах в дополнение к

<sup>\*</sup> В 1998 г. правительства двух стран приняли специальное постановление по реализации программы.



Фото «Космотрас»

## Genesis II: очередной камень в фундамент «космического отеля»

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

первым двум, развернутым в Лас-Вегасе и в Вирджинии. Теперь связь с орбитальными аппаратами возможна в течение пяти часов в сутки, однако требуется координация работы с двумя КА одновременно.

### Программа

Аппараты Genesis I и II представляют собой уменьшенную в три раза модель перспективного обитаемого модуля космического «отеля».

Автором проекта является крупный американский предприниматель в области гостиничного и строительного бизнеса Роберт Бигеллоу. Согласно его замыслу, на орбите будет создаваться модульная орбитальная станция, пригодная для посещения космическими туристами. Подобно другим аппаратам BA, Genesis II использует уникальную архитектуру с разворачиваемой внешней оболочкой, которая была сложена в транспортном положении и после запуска на орбиту приняла окончательную форму путем наддува воздухом. Гибкая оболочка КА – многослойная, мягкая, включает специально разработанные материалы, устойчивые к ударному воздействию космического «мусора» и микрометеоритов. По словам разработчиков, испытания на Земле показали, что расширяющиеся оболочки в этом отношении намного более стойкие, чем стенки модулей МКС.

Цель запуска «Генезисов» – проверка прочности оболочек, функционирования систем модуля в условиях космоса, а также испытание бортовых систем. Модули предназначены для демонстрации новых технологических решений, и главным образом – разворачиваемых в космосе конструкций. По замыслу разработчиков, после летной отработки на орбиту смогут выводиться надежные и вместительные жилые блоки. По сравнению с традиционными жесткими металлическими конструкциями, разворачиваемые модули в сложенном состоянии имеют меньшую массу и габариты. Так, размеры КА

Genesis I и II при запуске – 4.4 м в длину и 1.9 м в диаметре. После наддува диаметр модуля составляет 2.54 м.

### Нововведения

При изготовлении второго «Генезиса», в отличие от предыдущего, применялись новые системы и материалы. В частности, была обновлена система управления аппаратом: магнитные исполнительные элементы, магнитометр, датчики Солнца и приемники спутниковой навигационной системы GPS, взятые с Genesis I, дополнены новыми агрегатами – системой точных измерений и маховиками. Последние существенно ускоряют процесс успокоения КА.

На аппарате установлены дополнительные приборы для «контроля жизненных показателей» и 22 видеокамеры – на девять больше, чем на Genesis I. Усовершенствована архитектура работы с сетями: использован двойной интерфейс камер (FireWire и Ethernet), установлены камеры новых типов, в том числе подвижная управляемая, а также камера с беспроводной передачей снимков для внешнего обзора.

Несколько камер будут делать снимки фотографий и других сувениров, запуск которых был оплачен частными лицами, участвующими в программе Fly Your Stuff. Последняя позволяет заказчикам видеть их собственные вещи, плавающие внутри КА.

На втором «Генезисе» имеется также биоблок BioBox для изучения поведения живых организмов в невесомости. Цилиндрический биоблок с тремя камерами оснащен миниатюрной системой жизнеобеспечения, включая манипуляторы для подачи пищи.

В космос отправлен и механизм, который выберет шарики для игры в «космическое лото». Результаты будут выставлены на веб-сайте BigelowAerospace.com, и желающие смогут делать ставки.

Усовершенствованная система телеизмерений позволяет принимать дополнитель-



«Отбор» для космического полета вновь, как и в 2006 г., прошел мадагаскарский гигантский шипящий таракан *Gromphadorhina portentosa*. В наземных испытаниях эти насекомые показали способность возвращаться к жизни после двухчасового пребывания в вакууме. Другие пассажиры второго «Генезиса» – это семья калифорнийских муравьев *Rogoputmx californicus* и южноафриканские скорпионы *Nadogenes troglodytes*. Одному из скорпионов дали имя Антарес, остальных просто поместили.

ные сведения о давлении, температуре, пространственном положении и радиации вокруг КА. Это позволит лучше охарактеризовать среду на низкой околоземной орбите и то воздействие, которое она производит на компоненты КА внутри и снаружи.

Наконец, усовершенствованный защитный экран повышает гарантии работоспособности «Генезиса-2» и его подсистем. Он обеспечивает лучшую защиту против повреждения микрометеорными телами и улучшенный тепловой баланс, а также поможет сформировать требования экранирования, необходимые для будущих миссий.

Одно из главных отличий «Генезиса-2» от предшественника – наличие на борту распределенной многобаковой системы наддува. Операция по наддуву «Генезиса-1» могла проводиться только один раз. Наличие новой системы призвано повысить безопасность обитателей космического отеля за счет поддержания необходимого избыточного давления в течение длительного срока.

**Подготовка**

Запуск КА Genesis II неоднократно задерживался из-за того, что после аварийного пуска 26 июля 2006 г. (НК №9, 2006) была существенно усложнена технология подготовки ракет типа РС-20 к полету. Еще 27 марта Genesis II был доставлен самолетом Ан-124 «Руслан» из Лас-Вегаса в Орск (с промежуточной посадкой в Люксембурге). Пуск планировался на 26 апреля, но затем дважды откладывался – на 23 мая и на 28 июня.

Нынешний пуск по программе «Днепр» – десятый по счету и девятый успешный. В общей сложности по данной программе на ор-

биту выведено 39 КА, принадлежащих различным государственным и частным компаниям Франции, Италии, Японии, Великобритании, Саудовской Аравии, США, Малайзии, Германии, Египта, Норвегии.

Использованная ракета находилась в эксплуатации более 26 лет, из них 23 года – на боевом дежурстве, три года – на хранении. Основные характеристики РН: длина – 39 м, диаметр – 3 м, стартовая масса – 211 т.

Использование МБР типа РС-20 для запусков аппаратов иноаказчика было санкционировано распоряжением Правительства РФ №1824-р от 27 декабря 2006 г.

**Перспективы**

Владелец Bigelow Aerospace, 63-летний Роберт Бигелу, полон оптимизма: «Предполагается, что к 2010 г. в космосе будет найдено уже от шести до десяти устройств-прототипов. К 2012 г. ВА должна запустить первый полномасштабный модуль».

К 2010 г. ВА планирует осуществить запуск на орбиту модуля Sundancer, который будет в три раза больше по диаметру, чем Genesis. «Солнечный танцор» сможет поддерживать пребывание на орбите экипажа из трех человек. Перед ним, в конце 2008 г., должен стартовать «промежуточный» аппарат под названием Galaxu, на котором планируется опробовать ключевые технические средства – критические элементы СЖО, усовершенствованные системы управления, ориентации и связи, новые ориентируемые солнечные батареи. Galaxu будет иметь диаметр 3.3 м и длину 4.0 м при внутреннем полезном объеме 16.7 м<sup>3</sup>.

В 2012 г. компания надеется запустить модуль VA-330, который может состыковаться с Sundancer'ом. А уже к 2015 г. коммерческий «отель» – мечта космических туристов! – должен быть развернут на орбите в полном составе. Он будет включать несколько модулей: собственную гостиницу, научная лаборатория, колледж и/или развлекательный центр (!)

Информация о стоимости программы Бигелу весьма разноречива. Публикуются сообщения, что стоимость создания такой гостиницы оценивается в 500 млн \$. Интересно, что, как пишет пресса, в 2005 г. Бигелу заключил в Лас-Вегасе пари на создание через 10 лет космического отеля именно на эту сумму! Не менее любопытно и то, что сам Бигелу, миллиардер, занимавшийся гостиничным бизнесом, довольно негативно относится к тому, что журналисты называют его аппараты «космическими отелями». Он считает, что станция будет активно использоваться для научно-технологических исследований.

Казалось бы, дела Роберта Бигелу идут в гору и он близок к достижению заветной цели. Однако многие специалисты видят будущее проекта в не столь радужном свете.

Самым большим препятствием представляется отсутствие транспортного средства, которое могло бы доставлять постояльцев на станцию Бигелу за приемлемые деньги. Мы уже писали об этой проблеме (НК №4, 2007). Напомним, что ВА планирует использовать для запуска космического корабля (разработчика которого Бигелу пока не назвал) PH Atlas 5 (НК №11, 2006). Но сомнительно, чтобы пуск этой ракеты обошелся дешевле 50 млн \$, а это значит, что цена билета превысит пороговое значение в 10 млн \$. Впрочем, даже эта сумма представляется чрезмерной для формирования массового спроса на орбитальные туры.

Многочисленные проекты частных аппаратов для космического туризма непригодны для целей Роберта Бигелу – все они, в том числе уже летавший SpaceShipOne, рассчитаны на суборбитальные полеты. Очевидно, это понимает и сам миллиардер, который назначил приз в 50 млн \$ за создание первого полностью частного дешевого средства выведения, способного доставлять людей на 550-километровую орбиту к 2010 г. Это выгодное предложение! NASA, не веря в возможность разработки такого аппарата в поставленные сроки, обещало заплатить за разработки по предложенным темам максимум 5 млн \$\*.

Тем временем конкуренты ВА, и главный из них – Virgin Galactic Enterprise, не дремлют. Между прочим, Ричард Брэнсон, глава этой фирмы, уже строит далеко идущие планы. Недавно он сказал буквально следующее: «Интересно, какое гражданство будет у первого ребенка, который родится на Луне? Наверное, мы создадим там оффшорную зону – люди понесут свои деньги, чтобы не платить налоги, и прибылей хватит, чтобы окупить весь проект!»

*По материалам Службы информации и связи с общественностью RVCH, Bigelow Aerospace, ИТАР-ТАСС, РИА «Новости», France Press, NewScientist.com, www.nasaspaceflight.com*

\* Работы по теме COTS (коммерческая доставка грузов и экипажей к МКС) не в счет – они не относятся к «дешевым» и предполагают полеты работоспособных транспортных аппаратов после прекращения эксплуатации системы Space Shuttle.



▲ Genesis II в космосе. Снимок, полученный 29 июня с камеры, установленной на конце одной из хвостовых панелей СБ. Видны центральная часть модуля и передние панели СБ



Фото «Космоспас»



Ю. Журавин, И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»  
Фото С. Казака

**29** июня в 13:00:00 ДМВ (10:00:00 UTC) боевым расчетом Федерального космического агентства с 1-й пусковой установки (ПУ) 45-й площадки космодрома Байконур был выполнен пуск РН «Зенит-2М». Запуск произведен в интересах Министерства обороны РФ; на орбиту выведен КА военного назначения «Космос-2428». Боевые расчеты Космических войск (КВ) РФ обеспечивали контроль проведения пуска средствами измерительного комплекса космодрома Байконур и наземного автоматизированного комплекса управления.

В каталоге Стратегического командования США спутнику присвоен номер **31792** и международное регистрационное обозначение **2007-029A**. «Космос-2428» выведен на орбиту с параметрами (высоты даны над эллипсоидом):

- наклонение – 70.98°;
- высота в перигее – 847.58 км;
- высота в апогее – 878.43 км;
- период обращения – 101.994 мин.

#### Полугодовая подготовка к старту

Информация о подготовке этого пуска появилась в конце сентября 2006 г., когда агентство Интерфакс сообщило, что на декабрь намечен квалификационный пуск РН «Зенит» по программе «Старт из пустыни»<sup>\*</sup>.

Затем уже Роскосмос официально объявил, что на космодроме Байконур начались работы с РН «Зенит», которая была доставлена 30 сентября. 2 октября в монтажно-испытательном корпусе (МИК) площадки 42 расчеты специалистов космической отрасли провели выгрузку блоков ракеты, их осмотр и установку на рабочие места для подготовки к пуску. «РН предназначена для проведения комплексных испытаний оборудования МИК и стартового комплекса (СК), модернизируемого по программе “Старт из пустыни”», – уточнила пресс-служба агентства.

По состоянию на 7 ноября подготовка РН «Зенит-2М» в МИКе площадки 42 продолжалась. «Сегодня завершили пневматические испытания РН, начата разборка схемы пневмоиспытаний, параллельно ведется сборка схемы для проведения электрических испытаний, – отметил источник Интерфакса. – Пуск нового «Зенита» в двухступенчатом варианте с отечественным КА намечается осуществить в декабре».

Эти планы, однако, реализованы не были. Как сообщила 21 декабря пресс-служба Роскосмоса, накануне в рамках комплексных испытаний стартового комплекса площадки 45 РН «Зенит-2М» была вывезена на стартовый комплекс и установлена на пусковую установку. 21 декабря работы были продолжены; расчеты специалистов космической отрасли России и Украины проводили набор стартовой готовности. Далее по плану технологического вывоза предусматривалось проведение всех предстартовых прове-

<sup>\*</sup> Чаще применяется более точное название «Наземный старт» (Land Launch).



# Поднятая «Целина»

рок и заправки ракеты компонентами топлива. 23 декабря после контрольного набора стартовой готовности ракету возвратили в МИК.

31 января источник на космодроме сообщил агентству Интерфакс, что на Байконуре начались работы по подготовке к пуску РН «Зенит-2М» со спутником серии «Космос» в начале марта. Однако и эти планы пришлось скорректировать из-за произошедшей в тот же день аварии РН «Зенит-3SL» с КА NSS-8 (НК №3 и 5, 2007). Эта авария, по информации СМИ, повлияла и на планы Минобороны России. Однако еще одной причиной переноса пуска могла оказаться неготовность наземного комплекса.

23 марта Интерфакс сообщил, что пуск «Зенита» в интересах МО РФ состоится в конце июня – начале июля. «В апреле-мае проводились работы по повышению надежности ракеты. Доработки в основном завершены, и теперь специалисты космодрома начинают непосредственную подготовку ракеты к пуску, – сказал собеседник агентства. – 21 марта в МИКе площадки 42 расчеты пред-

приятый космической отрасли приступили к сборке конструкции для проведения автономных испытаний РН».

Официально дата старта была объявлена 27 июня. В этот день Госкомиссия приняла решение вывезти РКН на СК площадки 45 и провести работы по графику первого дня. Запуск РКН «Зенит-2М» с КА «Космос» был запланирован на 13:00 ДМВ 29 июня.

Установка РН на старт прошла 27 июня. Утром 29 июня состоялось заседание Государственной межведомственной комиссии РФ, на котором были подведены итоги работы на СК 27 и 28 июня. Комиссия приняла решение о проведении запуска спутника серии «Космос» с помощью РН «Зенит-2М».

За пуском наблюдал командующий КВ РФ генерал-полковник Владимир Поповкин, прибывший на Байконур для контроля его подготовки и проведения. Старт прошел точно в назначенное время и в штатном режиме. В 13:02:55 ДМВ ракета была взята на сопровождение средствами Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) им. Г. С. Титова.





Последний пуск РН «Зенит-2» с первой (левой) ПУ площадки 45 состоялся 10 июня 2004 г. Столь длительный перерыв в эксплуатации не мог не сказаться на состоянии наземного комплекса.

Как отмечали специалисты на интернет-форуме НК, «СК работает уже 22 года, вдвое превысив гарантийный срок службы. Например, резиновые уплотнения в гидравлике явно на грани выхода из строя... Техобслуживание на старте «Зенита» проводится, есть документация, есть материалы, но есть и проблемы с инструментом (изношены со временем или новые промышленностью не выпускаются). Мало работает людей, потому что новых отвлекают более «денежные» комплексы. Пока СК зани-

мались военные, многое из обслуживания не проводилось. Защитные створки пускового стола теперь простым обслуживанием (смазкой) подготовить к закрытию не удастся».

Очевидно, что восстановление СК потребовало значительных усилий. О сложности наземного оборудования комплекса «Зенит» свидетельствуют цифры: при установке «Зенита» на опоры пускового стола одновременно стыкуются около трех тысяч электрических разъемов, 10 газовых и жидкостных коммуникаций и коммуникаций термостатирования.

Значительный объем ремонта и модернизации наземной инфраструктуры космического ракетного комплекса (КРК) «Зенит-М» подтверждается представителями украинских

СМИ, побывавшими на Байконуре весной этого года. Они отмечают перемены к лучшему в состоянии «наземки». Например, корпус Центра эксплуатации и испытаний (ЦЭИ) Конструкторского бюро транспортного машиностроения (в котором, кстати, располагаются и днепропетровцы), отремонтирован и существенно модернизирован. По словам начальника ЦЭИ КБТМ Вячеслава Васильева, основательная модернизация с использованием различных современных технических средств и оборудования коснулась многих систем пункта управления.

Полная модернизация СК и ТК «Зенита» на Байконуре проводится за счет средств компании «Международные космические услуги» (МКУ), которая руководит проектом «Наземный старт».

По сообщению Службы информации и общественных связей Космических войск Российской Федерации, в 13:13:51 носитель успешно вывел КА на расчетную орбиту, а в 13:16:36 «Космос-2428» был взят на управление средствами ГИЦИУ КС. С космическим аппаратом была установлена и поддерживалась устойчивая телеметрическая связь. Бортовые системы КА функционировали нормально.

Независимые эксперты идентифицировали запущенный 29 июня спутник однозначно. По сообщению авторитетного американского специалиста Джонатана МакДауэлла (Jonathan McDowell), «Космос-2428» является КА радиотехнической разведки «Целина-2», разработанным в днепропетровском КБ «Южное» (Украина). В свою очередь, Павел Подвиг сообщил, что «Космос-2428», возможно, станет последним спутником системы «Целина-2».

Того же мнения придерживается и Анатолий Зак, который уточняет: «Спутник, ве-

роятно, будет последним КА, построенным [для Минобороны России] в КБ «Южное» (Днепропетровск, Украина). Разработка КА радиотехнической разведки нового поколения была, очевидно, передана российским подрядчикам после распада Советского Союза. В ходе встречи на высшем уровне в 2001 г. главы России и Украины, по сообщениям, достигли соглашения о завершении изготовления и запуске последних двух КА «Целина-2». Первый из них был отправлен в полет в 2004 г.»

«Ожидается, что на смену «Целина-2» и системе морской электронной разведки УС-ПУ придет система «Лиана», запуск первого спутника которой планируется произвести в 2008 г. – добавляет П. Л. Подвиг. – Спутники новой системы будут выводиться в космос с космодрома Плесецк с помощью носителя «Союз-У»».

Подробная информация об этом КА приведена в статье «Днепропетровская «Целина»» на с. 42-43.

### **Ракета-носитель. Долгожданный «Зенит-2М»**

Запуск 29 июня стал первым стартом модернизированного двухступенчатого «Зенита-2М». Этот носитель создается для коммерческого использования в рамках проекта Land Launch («Наземный старт»). Как известно, последний предусматривает запуск с космодрома Байконур РН «Зенит-2SLБ» и «Зенит-3SLБ», близких к РН «Зенит-3SL» комплекса Sea Launch («Морской старт»).

К данному пуску компания МКУ, дочернее предприятие «Боинга» и «Морского старта», имеет только косвенное отношение, а сама ракета представляет собой переходный вариант между стандартной РН «Зенит-2» и ракетами комплекса «Наземный старт».

Запущенный носитель № 1-2005 сохранил обозначение 11К77, так как переделан из ракеты «Зенит-2» № 21Л, выпущенной для запуска КА Globalstar и не использованной после аварии 1998 года. От исходной ракеты он отличается рядом новых систем. Прежде всего,





на носителе применен комплект приборов и кабелей системы управления на базе новой бортовой ЭВМ «Бисер-3», обеспечивающей более точное выведение КА на орбиту и совместимость с современными системами телеметрических измерений. Из состава РН исключен оптический прибор системы прицеливания, который отстреливался после старта носителя «Зенит-2». На первой ступени, как и в последних пусках с «Морского старта», устанавливается двигатель РД-171М.

В то же время на ракете №1-2005 не используются предусмотренные для второй ступени РН «Зенит-2СБ» (РКН «Зенит-2SLБ») маршевый двигатель в форсированном до 93 тс тяги варианте и рулевой двигатель с повышенной надежностью и энергетическими характеристиками.

### На пути к «Наземному старту»

На двухступенчатых «Зенитах-2М» («Зенит-2SLБ») будет применяться стандартный голо-

вой обтекатель «Зенита-2» диаметром 3.9 м и длиной 13.65 м разработки КБ «Южное». На «Зенитах-3М» («Зенит-3SLБ») будет использоваться ГО диаметром 4.1 м и длиной 10.4 м разработки НПО имени С. А. Лавочкина. Он позволит выводить на орбиту не отличающиеся компактностью коммерческие телекоммуникационные спутники.

Применение разгонного блока ДМ-СЛБ в составе РКН «Зенит-3SLБ» позволяет выводить спутники на геостационарную или на переходные к ней орбиты. Новый носитель сможет выводить на околоземную орбиту наклонением 51.4° и высотой 200 км полезный груз массой до 13920 кг, на геопереходную – до 3600 кг (с затратами КА на доведение 1500 м/с) и на геостационарную – до 1600 кг. Значительно улучшатся и характеристики по выводу на круговые орбиты высотой порядка 800 км.

Ракета будет использоваться и с другими разгонными блоками (например, «Фрегат-СБ»), что позволит создать гибкую систему ее применения.

Успешный запуск российского военного КА с помощью РН «Зенит» стал знаковым событием в космическом сотрудничестве Украины и России. Как стало известно 28 июня, Украина и Россия договорились о совместном предоставлении услуг космических запусков, а также об увеличении заказов для авиакосмической промышленности Украины. Параллельно обе стороны договорились продлить таможенные льготы на передвижение товаров авиакосмического назначения. Согласно постановлению Кабинета министров Украины №847, все товары и комплектующие, которые будут передвигаться через границу России и Украины в рамках программ авиакосмического сотрудничества, будут облагаться по нулевой налоговой и таможенной ставке вплоть до 2012 г. Ожидается, что уже в этом году профильные украинские предприятия получат больше заказов от России и соответственно больше средств на свое развитие.

Что касается возможностей использования РН «Зенит» для пилотируемых полетов, то Станислав Конохов, глава ГКБ «Южное», высказался так: «Путь к решению задач, направленных на использование «Зенитов» в

пилотируемом варианте, пролегает через дальнейшее повышение надежности таких РН, а для этого необходимо постоянно наращивать количество их запусков. Если с этим все будет в порядке, а на «Зените» поставят систему аварийного спасения, то я готов сам полететь на «Зените»!.. В ГКБ «Южное» отработывается нашими специалистами – применительно к возможностям «Зенитов» – программа обеспечения пилотируемого ракетного комплекса. Однако в России до сих пор нет реальных решений, которые могли бы привести к практической реализации [подобной пилотируемой программы]... Так что ясности нет...»

В 2007 г. с использованием РН «Зенит-2М» (с РБ «Фрегат-СБ») предполагается осуществить запуск метеорологического КА «Электро-Л». На 2008 г. планируется четыре пуска РН «Зенит» с Байконура: КА «Спектр-Р» будет выведен на орбиту на РН «Зенит-2М» с РБ «Фрегат-СБ», а спутники AMOS 3, AsiaSat 5 и MeaSat-1R – с использованием РН «Зенит-3М» с РБ ДМ-СЛБ.

### Источники:

1. Сообщения Управления информации и общественных связей МО РФ от 28.06.2007 – [www.mil.ru/info/1069/details/index.shtml?id=26169](http://www.mil.ru/info/1069/details/index.shtml?id=26169) и [www.mil.ru/info/1069/details/index.shtml?id=26170](http://www.mil.ru/info/1069/details/index.shtml?id=26170)
2. Данные сайта SpaceTrack.org на объект 31792, адрес сайта <http://www.space-track.org>
3. Сообщения «Интерфакс-АВН» от 26.09.2006 15:25; 07.11.2006 15:15; 31.01.2007 11:56; 23.05.2007 14:11; 27.06.2007 08:01; 27.06.2007
4. Jonathan's Space Report No. 582 – [www.planet4589.org/space/jsr/back/news.582](http://www.planet4589.org/space/jsr/back/news.582)
5. П. Подвиг. «Запуск Космоса-2428, последнего спутника системы Целина-2» – [http://russian-forces.org/rus/blog/2007/06/zapusk\\_kosmosa-2428.shtml](http://russian-forces.org/rus/blog/2007/06/zapusk_kosmosa-2428.shtml)
6. A.Zak. «Russia launches spacecraft for electronic intelligence», публикация от 29.06.2007 на сайте <http://www.russianspaceweb.com>
7. [www.mk.ru/blogs/MK/2007/06/27/srochno/297027](http://www.mk.ru/blogs/MK/2007/06/27/srochno/297027)
8. <http://kz.akipress.org/news/8875>
9. <http://eizvestia.com/articles/39/0/14406>
10. [www.novosti-kosmonavтики.ru/phpBB2/](http://www.novosti-kosmonavтики.ru/phpBB2/)
11. [www.yuzhnoye.com/?id=124&path=News/News12:53;29.06.200711:06](http://www.yuzhnoye.com/?id=124&path=News/News12:53;29.06.200711:06)
12. Газета «2000».



▲ Слева: С успешным запуском стартовые расчеты поздравляет заместитель руководителя «Роскосмоса» Виктор Ремишевский. Справа: Командующий КВ РФ генерал-полковник Владимир Поповкин поздравляет генерального конструктора – генерального директора КБ «Южное» Станислава Конохова



# Сергей Иванов о проблемах космической отрасли

И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

**26** июня на заседании военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ в Воткинске первый вице-премьер России С. Б. Иванов заявил, что Россия начинает серийное производство новых стратегических ракетных комплексов «Тополь-М».

Сергей Иванов напомнил, что перспективы развития стратегических ядерных сил и их количественные характеристики определены указом Президента РФ от 10 февраля 2005 г.: «Согласно этому указу, основу наземной и морской группировки стратегических ядерных сил должны составить ракетные комплексы «Тополь-М» и «Булава-30»... Для решения оперативных-тактических задач в настоящее время на вооружение принят ракетный комплекс «Искандер-М», который не имеет аналогов в мире. Уже в ближайшей перспективе он станет основой ракетного вооружения наших Сухопутных войск».

«Сейчас мы переходим на очень ответственный этап – перевооружение как всех стратегических ядерных сил, так и оперативно-тактических комплексов... – сказал он. – Я имею в виду ракетные комплексы «Тополь-М» как стационарного, так и мобильного базирования с различным оснащением боевыми блоками, а также «Искандер-М»... Речь идет не об опытных образцах, а о серийном производстве ракетной техники».

По словам первого вице-преьера, «это позволяет государству и Министерству обороны (МО) гибко планировать те или иные сценарии вооруженных конфликтов и применение тех или иных видов вооружения».

В то же время С. Б. Иванов отметил и проблемы ракетостроения – необходимость технического перевооружения предприятий, дефицит комплектующих, прежде всего спецхимии и спецматериалов. Он назвал ракетное вооружение основным гарантом суверенитета и безопасности страны и призвал участников совещания «не просто перечислять проблемы, а делать предложения по их эффективному решению с точки зрения экономики, финансов, возможности выхода на ликвидацию всех проблем, связанных с ракетостроением».

На предыдущем заседании ВПК, 19 июня, Сергей Борисович говорил о необходимости скоординировать план воздушно-космической обороны (ВКО) России. «В обозримом будущем можно ожидать, что основные цели войны будут достигаться преимущественно за счет космических и воздушных средств разведки и поражения, – отметил первый заместитель председателя Правительства. – И хотя вероятность военных действий против Российской Федерации в обозримом будущем минимальна, мы, конечно, должны исходить из любого [варианта] развития событий».

Сергей Иванов напомнил, что 6 апреля 2007 г. президентом России была утвержде-

на Концепция ВКО РФ на период до 2016 г. и на дальнейшую перспективу. «Пришло время спланировать конкретные практические шаги по реализации этого концептуального документа, – сказал он. – С этой целью МО разработало проект Плана военно-технического обеспечения ВКО». Первый вице-премьер отметил, что этот вопрос выходит за рамки компетенции одного МО, а затрагивает и другие ведомства, в частности Роскосмос. Выполнение плана позволит создать «эффективный консолидирующий и координирующий механизм для проведения всего комплекса работ в области воздушно-космической обороны».

Первый вице-премьер неоднократно высказывался о недопустимости милитаризации космоса. В частности, в январе 2007 г., находясь с визитом в Индии, С. Б. Иванов заявил: «Мы категорически выступаем и будем выступать против размещения в космосе ударных вооружений. Это наша принципиальная позиция, и мы будем добиваться осуществления положений о немилитаризации космоса».

13 июня на XI Петербургском экономическом форуме С. Б. Иванов затронул вопросы влияния высокотехнологичных отраслей промышленности на экономический рост России. Сергей Борисович заявил, что Россия по размерам ВВП к 2020 г. может и должна войти в пятерку крупнейших экономик мира – за счет того, что по 4–6 позициям в высокотехнологичных секторах (ядерная энергетика, авиа- и судостроение, космические аппараты и пусковые услуги, программное обеспечение и нанотехнологии) займет лидирующие места, имея долю в 10% мирового производства.

Инновационный прорыв произойдет во многом благодаря созданию крупных холдингов с госучастием, объяснил Иванов. «Создавая подобные холдинги, государство выкупает часть активов у частного бизнеса, подчеркну – по рыночной цене и без всякого намека на экспроприацию», – сказал он и добавил, что холдинги не будут работать «в тепличных условиях госпротекционизма» – это будут публичные компании.

Вопросы формирования промышленной и инновационной политики были затронуты и на пленарном заседании Общественной палаты в МГТУ имени Н. Э. Баумана 18 мая.

В качестве основ промышленной стратегии России Сергей Борисович назвал диверсификацию и инновации. «Считаю необходимым особо отметить, что диверсификация – это не просто экономическая стратегия, направленная на ликвидацию нашей все еще значительной зависимости от сырьевого сектора. Это ключевое условие восстановления России как сильного, процветающего и влиятельного государства... Мы находимся в начале пути, который способен вывести Россию на действительно передовые рубежи технологического развития. А для этого необходимо ясно видеть те направления науки



Фото П. Шарова

и техники, которые являются прорывными... и на подобных разработках мы и будем сосредотачивать интеллектуальные, организационные и финансовые ресурсы... Крайне важно не совершить ошибку в выборе приоритетов. А для этого нам просто необходима эффективная система стратегического научно-технического прогнозирования... позволяющая сформировать на среднесрочный и долгосрочный период четкое представление о том, за какими технологиями и продуктами будущее и какие из них могут рассчитывать на завоевание рынка...»

Естественно, экономический поворот такой глубины и сложности невозможен без интенсивного участия государства, участия, которое должно заключаться не в жестком командно-административном управлении, а в создании благоприятных условий для того, чтобы бизнес охотно вкладывал свои деньги в развитие перерабатывающих отраслей промышленности, в транспорт, связь».

Иванов отметил особую роль оборонно-промышленного комплекса (ОПК) как «локомотива диверсификации» и необходимость «создать условия, обеспечивающие трансфер современных технологий из оборонного в гражданский сектор промышленности».

По вопросу интеграции предприятий комплекса первый вице-премьер высказался вполне определенно: «Обладея высоким научно-техническим и кадровым потенциалом, получая устойчивое финансирование в рамках гособоронзаказа, холдинги через несколько лет должны стать ведущими игроками на мировых рынках как военной, так и гражданской продукции. Подобные структуры уже имеются в судостроении, в авиастроении, на очереди – радиоэлектроника и ракетно-космическая отрасль».

Заметим, что из 26 федеральных целевых программ, находящихся в компетенции первого вице-преьера (с общим объемом бюджетных ассигнований 1314033 млн руб в 2008–2010 гг.), три – Федеральная космическая программа, «Развитие российских космодомов» и «Глобальная навигационная система» – нацелены на решение задач в космосе.

По сообщениям ИТАР-ТАСС, Интерфакс, РИА «Новости», «Ведомости», «Вести»

Сергей Иванов о проблемах космической отрасли

ВОЕННЫЙ КОСМОС

# Конец американским спутникам-невидимкам?

П. Павельцев.  
«Новости космонавтики»

**21** июня агентство Associated Press в лице корреспондента Кэтрин Шрейдер (Katherine Shrader) распространило сенсационную информацию о прекращении многомиллиардной программы американских разведывательных спутников-невидимок, известных под именем Misty.

В сообщении уточняется, что речь идет о спутниках, запущенных в марте 1990 г. и в 1999 г.; таким образом, под программой Misty К. Шрейдер подразумевает то же самое, что и мировое сообщество наблюдателей. А именно – программу, в рамках которой, как считается, были запущены спутники USA-53 (1 марта 1990 г. с борта шатла «Атлантис» в полете STS-36) и USA-144 (22 мая 1999 г. носителем Titan IV; *НК* №7, 1999).

Важно отметить, что информация о закрытии именно этой программы – программы малозаметных спутников-шпионов – не является первичной. Это – версия, то есть вывод, полученный К. Шрейдер из определенных исходных данных. Какие же доказательства приводит автор?

## Откровения МакКоннелла

Фактом является то, что назначенный в феврале 2007 г. директор национальной разведки вице-адмирал в отставке Джон Майкл МакКоннелл (John Michael McConnell) выступил 19 июня с речью на одной из открытых конференций по разведке и, отклонившись от заготовленного текста, в самых общих словах и *как бы в шутку* сообщил о закрытии некоей крупной разведывательной программы. Буквально он сказал следующее:

«Когда я готовился занять эту должность, мне поручили сделать две вещи. Убить многомиллиардную программу – я только что сделал это. Никто еще не знает, но вы скоро увидите. И – уволить какую-нибудь важную фигуру, так что я в поисках (*смех в зале*)». МакКоннелл отказался затем ответить на вопрос, какую именно программу он закрыл, а также объяснить мотивы этого шага. Отказался от комментариев и Рик Оборн (Rick Oborn), представитель Национального разведывательного управления (NRO), которое заказывает и эксплуатирует спутники разведки.

Известно также, что Конгресс уже несколько лет пытался прекратить выделение средств на программу невидимых спутников. Назначение ее очевидно: о пролетах «обычных» разведывательных спутников противник может узнать без особого труда и не производить в эти минуты никаких работ, которые он хотел бы скрыть.

Когда стелс-спутники еще только задумывались, Соединенным Штатам противостоял Советский Союз с мощной системой контроля космического пространства, обмануть которую было далеко не просто. Однако с измене-

нием характера угроз и выходом на передний план таких противников, как негосударственные террористические сети и так называемые «страны-изгои» (Северная Корея, Иран), которые соответствующих средств наблюдения за ИСЗ не имеют, а свои секретные программы осуществляют на подземных объектах, смысл в многомиллиардных затратах на стелс-спутники как будто был утрачен.

## Противники Misty

Наиболее известный эпизод этой борьбы был описан Дейной Прист (Dana Priest) в номере Washington Post за 11 декабря 2004 г. Автор сообщил, что специальный комитет по разведке Сената два года подряд голосовал против выделения средств на эту программу, но что ее каждый раз поддерживали комитет по разведке Палаты представителей и комитеты по ассигнованиям обеих палат Конгресса.

Эти заседания проводились в закрытом режиме, но информация об идущих дебатах просочилась на свет в начале декабря 2004 г., когда четыре конгрессмена-демократа отказались подписать согласованный двумя палатами вариант разведывательного бюджета из-за того, что в него опять попала секретная спутниковая разведывательная программа, «которая, как они полагают, не нужна и стоимость которой неоправданно высока». Сенатор Джон Рокфеллер даже публично критиковал программу на открытом заседании палаты, и был немедленно обвинен в разглашении секретной информации.

Интересно отметить источники, названные Д. Прист. Она справедливо отметила, что USA-53 идентифицировал как спутник Misty известный исследователь деятельности ЦРУ Джеффри Ричелсон (Jeffrey T. Richelson) в изданной в 2001 г. книге *The Wizards of Langley: Inside the CIA's Directorate of Science and Technology*. Что же касается второго спутника, то, писал автор, косвенные сведения о его существовании были приведены в апрельском номере журнале «Новости космонавтики» (в статье А. Кучейко; *НК*, №6, 2004).

## Опять косвенные свидетельства

Большая часть информации в статье К. Шрейдер, собственно, и позаимствована из публикации Washington Post 2004 года. Именно там со ссылкой на неназванных официальных представителей впервые было сказано, что речь идет о строительстве третьего и последнего аппарата семейства Misty, который должен быть запущен в течение пяти лет и заменит на орбите второй спутник. Именно там говорилось, что стоимость программы выросла с первоначальных 5 до 9,5 млрд \$, что NRO уже израсходовало на третий Misty несколько сот миллионов долларов и что этот аппарат является крупнейшей статьей 40-миллиардного разведывательного бюджета. («За такие деньги... можно построить новое ЦРУ», – в сердцах отметил анонимный источник газеты.) Там же в качестве голо-

вного подрядчика по проекту стелс-спутника была названа Lockheed Martin Corp.

В сообщении Associated Press утверждается, однако, что были получены дополнительные подтверждения закрытия программы Misty. К. Шрейдер ссылается на Лорена Томпсона (Loren Thompson), эксперта в области обороны из Лексингтонского института, которому об этом сообщил в июне 2007 г. источник в оборонной отрасли. Томпсон также отметил, что название Misty является условным, настоящее имя остается секретным, а обозначение спутника состоит из буквы и нескольких цифр. (Отметим в скобках, что таких обозначений в военном бюджете немало: скажем, система спутниковой связи Advanced Polar System имеет номер A010, а программа подавления спутниковой связи противника – номер A001.)

Известно также, что с переходом Конгресса в руки демократов изменилась позиция комитета по разведке Палаты представителей: в ходе подготовки очередного бюджета он согласился закрыть спутниковую программу, которую ранее поддерживал. Это информацию разгласила представитель меньшинства в комитете, конгрессмен-республиканец от Нью-Мексико Хезер Уилсон (Heather Wilson). «Нам пришлось принять некоторые решения, не имея хороших альтернатив», – сказала она.

Уилсон также сообщила, что МакКоннелл принял решение после долгих дискуссий со своими советниками, комитетом по разведке и Минобороны, и что оно стало ожидаемым результатом исходя из стоимости, графика работ и характеристик системы: «Это было решение, к которому все пришли почти одновременно». Впрочем, сказала она, расходы не были напрасны и позволили создать определенные технологии, которые могут быть использованы в других программах.

В то же время лидер республиканцев в комитете по разведке Питер Хукстра (Peter Hoekstra) выразил сомнение, что неназванная программа умерла окончательно. Он сказал, что сторонники программы в Конгрессе все еще могут найти способ включения ее в закон, и отметил, что Белый дом еще не направил депутатам пересмотренную версию проекта бюджета с учетом решений МакКоннелла.

## Сообщения

◆ Отделение «Мабат» (MBT Space Division) израильского концерна IAI разрабатывает новый ИСЗ дистанционного зондирования 3-го поколения под условным наименованием OpSat-3000. КА создается на базе новой улучшенной платформы, которая также используется для спутника TecSAR с радиолокатором разработки фирмы Elta. OpSat-3000 будет оснащен панхроматическими и мультиспектральными камерами и иметь срок активного функционирования не менее шести лет. Аппарат должен обладать повышенной маневренностью и будет управляться с единственной наземной станцией. IAI также предлагает МО США создать (в партнерстве с Northrop Grumman) систему Trinidad, состоящую из 8 малых КА радиолокационного наблюдения на базе TecSAR. Каждый спутник стоит примерно 200 млн \$, общая стоимость системы оценивается в 1,6 млрд \$. – И.Б., Л.Р.



# Охота за невидимками по-французски

П. Павельцев.  
«Новости космонавтики»

В середине июня разразилась своеобразная «буря в стакане воды» по случаю «внезапного» обнаружения Францией нескольких десятков американских спутников-шпионов. Что же произошло на самом деле?

Как известно, США официально публикуют (до 31 марта 2005 г. без ограничений, после этого на условиях предварительной регистрации) каталог космических объектов и орбитальные элементы на них, достаточные для среднесрочного прогноза движения КА. В этот список входит почти 12000 объектов, в том числе около 800 активных КА. Однако США не приводят орбитальных элементов и параметров орбит в общем каталоге на примерно полторы сотни своих спутников военного назначения, а также на четыре японских разведывательных аппарата.

Система космического контроля России не публикует никакой информации по конкретным космическим объектам, но, несомненно, наблюдает значительную их часть. Аналогичным образом ведет себя и Китай, хотя его возможности по контролю космического пространства, вероятно, существенно уступают российским.

Независимые наблюдатели сопровождают и публикуют орбитальные элементы на большую часть американских (и японских) военных спутников, сводя тем самым на нет усилия США по засекречиванию этих объектов.

Франция вошла в число государств, имеющих средства контроля космического пространства, с вводом в строй в ноябре 2005 г. радиолокатора GRAVES (Grand Réseau Adapté à la Veille Spatiale – Большая сеть космического наблюдения).

Реализация проекта началась в 1992 г. Комплекс создан Национальным управлением авиационных исследований ONERA и фирмой Thomson-CSF по заказу Генеральной дирекции по вооружениям DGA и эксплуатируется Командованием ПВО и ВВС. В его составе создана дивизия космического наблюдения, которую возглавляет подполковник Франк Пьер Андре Шроттенлоер (Frank Pierre Andre Schrottenloher). Система обошлась в 30 млн евро (40.5 млн \$), а ежегод-

ные расходы на ее эксплуатацию составляют 1 млн евро.

Излучающая часть GRAVES расположена примерно в 40 км от г. Дижон, в департаменте Верхняя Сона, в местечке Бруайе-ле-Пэм (Broye-les-Pesmes) в точке с координатами 47.3478°с.ш., 5.5155°в.д.) и управляется в дистанционном режиме с авиабазы №102 Дижон-Лонгвик. Приемная часть и автоматическая система приема и обработки данных и ведения каталога космических объектов находится примерно на 400 км южнее, на плато Альбион, вблизи городка Реве-дю-Бон, в районе пусковой установки ZL-2.6, в точке 44.0715°с.ш., 5.5348°в.д.

С целью снижения капитальных и эксплуатационных затрат была выбрана концепция бистатического радара с электронным сканированием и непрерывным излучением в метровом (VHF) диапазоне на частоте 143.05 МГц. Излучающая часть системы состоит из четырех плоских антенн, расположенных полукругом. Приемная часть основана на обнаружении доплеровского сдвига и использует специфическую технику формирования луча. Характеристики радара базируются на компьютерной обработке высокого уровня с использованием специализированного компьютера в режиме реального времени.

GRAVES способен обнаруживать объекты размером менее 1 м на высотах от 400 до 1000 км, а в некоторых случаях и на большей высоте. Уникальная система обработки данных позволяет составить и поддерживать базу данных орбитальных объектов на основе измерений всего с одной точки. Правда, спутники на орбитах, близких к экваториальным, не проходят через зону видимости GRAVES – но и угрозы для Франции не представляют...

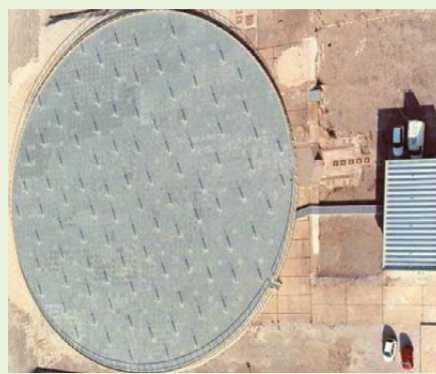
7 июня 2007 г. в преддверии авиасалона Ле-Бурже оборонное ведомство Франции устроило журналистам экскурсию на этот объект и в ее ходе выдало сенсационную информацию, которую донес до англоязычного мира Питер де Селдинг (Peter B. de Selding), корреспондент газеты Space News и сетевого издания space.com. А именно: за 16 месяцев наблюдений французский радар обнаружил на низких околоземных орбитах более 2200 объектов, и в том числе от 20 до 30 спутников, которые не значатся в каталоге, публикуемом МО США.

Никакой сенсации в этом, естественно, нет, и вопрос, собственно, в другом: для чего Франция предала этот факт гласности и чего она хочет?

В статье де Селдинга со ссылкой на неназванных французских официальных лиц говорится, что радар GRAVES совместно с системой FGAN, эксплуатируемой правительством Германии, может определить местоположение, орбиту, размер и частоты передатчиков тех спутников, о которых США предпочли бы не давать никакой информации. Один из французских военных, ответственный за эксплуатацию радара, рассказал с изрядной долей сарказма, что их обращение к американцам оказалось непродуктивным: «Мы обсудили результаты GRAVES с нашими



▲ Излучающая часть радара GRAVES



▲ Приемная часть на плато Альбион

американскими коллегами. Они сказали нам, что если США не внесли что-то в каталог, значит, оно не существует. Я так понимаю, что мы сопровождаем объекты, которые не существуют. Однако я могу вам сказать, что у некоторых из этих несуществующих объектов есть солнечные батареи».

Дальнейшие планы Франции обрисовал полковник Ив Блен (Yves Blin), заместитель начальника космического подразделения в Объединенном штабе. С помощью германского и собственного радара Франция намерена собрать дополнительную информацию о 20–30 секретных спутниках, прежде чем начать серьезные переговоры с США об общем подходе к публикации данных об орбитах спутников. Тогда, заявил Блен, у нас будет достаточно козырей в руках, чтобы сказать им: «Мы видим кое-какие вещи из тех, которые вы не хотели бы давать в открытый доступ. Мы согласимся не делать этого, если вы прекратите публиковать положение наших важных спутников».

Предложение более чем ясное: Франция, эксплуатирующая систему видовой разведки Helios и экспериментальную систему радиотехнической разведки Essaim, настаивает на предоставлении ей специального статуса, аналогичного японскому, то есть на изъятии из открытого американского каталога данных и орбитальных элементов на французские разведывательные спутники и, возможно, военные спутники связи.

Кстати, в 2008 г. ожидается решение о единой европейской системе контроля космического пространства стоимостью около 300 млн евро (405 млн \$). Предполагается, что в нее будут входить средства обнаружения и сопровождения космических объектов как на низких орбитах, так и на геостационарной.



▲ Расположение приемной и передающей частей GRAVES

# Днепропетровская «Целина»

Ю. Журавин.  
«Новости космонавтики»

**В** связи с тем, что «Космос-2428», видимо, стал последним запущенным на орбиту спутником «Целина-2», а в НК о них ни разу не было подробно рассказано, приводим основную информацию.

## Система второго поколения

Космический комплекс «Целина-2» пришел на смену комплексам первого поколения с КА «Целина-0» обзорной и «Целина-Д» детальной радиотехнической разведки. Работы над комплексом «Целина-2» начались в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 26 марта 1973 г. [1, с. 108-111].

Сами разработчики из КБ «Южное» утверждали, что опыт эксплуатации КА «Целина-0» и «Целина-Д» в составе системы продемонстрировал высокую эффективность выполнения целевых задач, обусловленную принятыми техническими решениями, а также позволил установить потенциальные возможности дальнейшего совершенствования комплексов радиотехнического наблюдения. На основе результатов анализа функционирования системы «Целина» и перспектив развития бортовой специальной и обеспечивающей аппаратуры был определен ряд основополагающих технических решений применительно к КА следующего поколения «Целина-2», а именно:

- ❖ совмещены в одном КА функции обзорного и детального наблюдения;
- ❖ расширен частотный диапазон;
- ❖ расширена полоса обзора детального наблюдения;
- ❖ улучшены характеристики периодичности и оперативности наблюдения (в частности, предусмотрена передача специальной информации на Землю через КА-ретранслятор);
- ❖ выбрана квазисинхронная орбита высотой 870 км и наклоном 71°, обеспечивающая повышение эффективности контроля за изменением радиотехнической обстановки;
- ❖ выбраны состав и функции бортового комплекса управления с учетом использования его в структуре автоматизированной системы управления КА;
- ❖ увеличено время активного существования КА с шести месяцев до одного года.

При этом существенно возросли такие показатели КА, как вес аппаратуры бортового специального комплекса, объем информации, точность ориентации, мощность системы электроснабжения [2, с. 202].

Главным разработчиком комплекса было КБ «Южное» (г. Днепропетровск). Эскизный проект был готов уже в I квартале 1974 г. Он был одобрен на совместном Научно-техническом совете Минобороны, Минобщеша, Минрадиопрома и Минвуза СССР. По результатам НТС в мае 1974 г. Минобороны утвердило тактико-техническое задание на создание комплекса. Ввиду того, что новый КА не вписывался в энергетические возможности РН «Восток-2М», использовавшейся с 1970 г. для запуска «Целины-Д», в КБ «Юж-

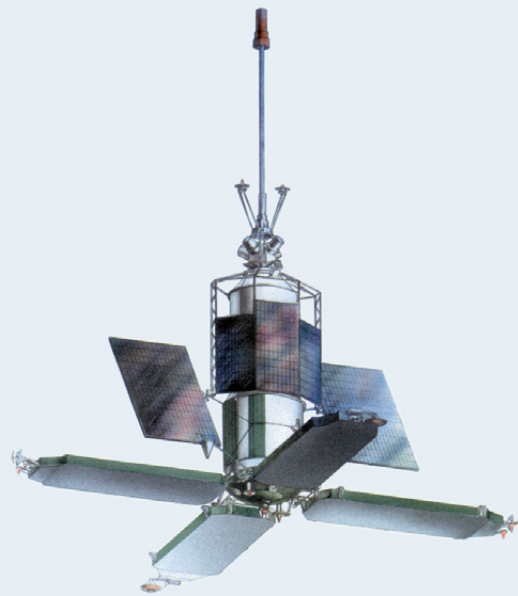
ное» началась разработка новой РН среднего класса 11К77. В декабре 1974 г. был разработан эскизный проект этого носителя. В июле 1975 г. Военно-промышленная комиссия при Совмине СССР утвердила план-график разработок и изготовления средств комплекса и системы в целом. Постановлением правительства в декабре 1976 г. были установлены сроки начала летных испытаний (I квартал 1980 г.) и сдачи всей системы на вооружение (1982 г.).

Однако в 1976–77 гг. несколько обстоятельств затормозили работы по «Целине-2». Во-первых, было решено использовать первую ступень РН 11К77 в качестве блоков первой ступени многоразовой системы «Буран» и разработать универсальный носитель «Зенит-2» в моноблочном варианте, и 16 марта 1976 г. вышло соответствующее постановление ЦК и Совмина. Во-вторых, заказчик (МО СССР) изменил свои требования к системе. Конструктивные изменения по «Целине-2» и использование нового варианта РН 11К77 «Зенит-2» были утверждены решением Военно-промышленной комиссии от 27 апреля 1979 г. [1, с. 108-111]. Этим решением в утвержденный в 1975 г. план-график создания системы «Целина» второго этапа были внесены дополнения в части введения канала ретрансляции и создания новой аппаратуры индикации положения КА. При этом сроки начала летных испытаний были перенесены на II квартал 1981 г. [4, с. 20].

Из-за задержки создания РН «Зенит-2» эти сроки не были выдержаны. Поэтому в 1983–84 гг. на основании совместного решения Минобороны, Минрадиопрома и Минобщеша были проведены работы по технической увязке КА «Целина-2» с РН «Протон-К» и разгонным блоком 11С861. Первый запуск «Целины-2» на «Протоне» состоялся 28 сентября 1984 г., второй – 30 мая 1985 г., а третий изготовленный аппарат стартовал уже на «Зените».

Летные испытания РН «Зенит-2» начались 13 апреля 1985 г. Первый успешный запуск на орбиту габаритно-веса макета «Целины-2» с помощью РН «Зенит-2» состоялся 22 октября 1985 г. Первый запуск штатного КА был проведен 28 декабря 1985 г., однако из-за отказа второй ступени РН не был выдан апогейный импульс, и спутник остался на нерасчетной орбите. Первый полностью успешный запуск «Целины-2» состоялся 13 мая 1987 г. (кстати, в присутствии М. С. Горбачева и других руководителей страны). Этот и три последующих пуска прошли успешно. В испытаниях одновременно проверялся и канал передачи специальной информации через геостационарный спутник-ретранслятор «Гейзер» на наземный пункт приема информации (ППИ).

После шестого запуска КА «Целина-2» систему планировалось принять на вооружение. Однако пуск 4 октября 1990 г. закончился крупной аварией: из-за взрыва двигателя первой ступени на 3-й секунде полета ракета упала на пусковую установку № 2 и полностью разрушила ее. Несмотря на это, в



▲ Космический аппарат «Целина-2». Рисунок из [2]

декабре 1990 г. ракетно-космический комплекс «Целина» второго этапа в составе РН «Зенит-2» и КА «Целина-2» был принят на вооружение [1, с. 108-111].

## Аппарат

Комплекс «Целина-2» предназначен для регистрации из космоса излучений наземных радиотехнических средств в широком диапазоне радиочастот. Штатная система состоит из трех КА «Целина-2» [1, с. 108-111].

«Целина-2» представляет собой автоматический КА вертикальной компоновки с трехосной системой ориентации и стабилизации, оснащаемый радиоприемной аппаратурой «Корвет» [4, с. 20]. Основа конструкции КА – гермоотсек для размещения основных служебных и специальных систем. Сверху крепится ферма с установленными на ней астроблоком системы индикации положения КА, антеннами аппаратуры «Куб-Контур» и «Трал-ИКЗ». Также на ферме установлена телескопическая штанга гравитационного стабилизатора длиной около 17 м, обеспечивающего направление продольной оси КА на центр Земли.

На верхней части боковой поверхности гермоотсека КА жестко крепится одна панель солнечной батареи, а еще две поворотные закреплены на одностепенных приводах по бокам гермоотсека. На нижней части боковой поверхности гермоотсека установлен радиатор системы терморегулирования. Снизу к гермоотсеку крепятся четыре панели с антеннами радиоприемной спецаппаратуры «Корвет». На концах панелей – антенны радиолнии передачи данных на Землю и системы ретрансляции данных через спутник-ретранслятор «Гейзер».

Аппарат имеет массу 3200 кг, высоту без гравитационного стабилизатора – 6310 мм, а со стабилизатором – 23330 мм, диаметр – 1400 мм, размах специальных панелей – 9200 мм [1, с. 108-111]. По данным [2, с. 205], масса КА – 3250 кг, масса аппаратуры бортового специального комплекса – 1120 кг, герметичный корпус КА имеет габариты 1200×1400×4460 мм; КА в рабочем положении по спецпанелям имеет длину и ширину 9530 мм, высота КА с выдвинутым гравитационным стабилизатором – 22700 мм. Время активного существования – один год.



Состав бортовой аппаратуры КА:

◆ специальная аппаратура радиотехнических измерений с антенно-фидерными системами;

◆ аппаратура запоминания и передачи информации на Землю, в том числе через спутник-ретранслятор;

◆ астротелевизионная система индикации положения осей космического аппарата в пространстве;

◆ аппаратура командно-измерительной системы;

◆ аппаратура радиотелеметрической системы;

◆ гравитационно-гироскопическая система трехосной ориентации космического аппарата в орбитальной системе координат;

◆ система электроснабжения;

◆ система ориентации СБ;

◆ система терморегулирования;

◆ коммутационные блоки питания и управления;

◆ средства зачекочки и раскрытия панелей антенных систем и панелей СБ.

В конструктивно-аппаратурном плане КА «Целина-2» подобен аппарату «Целина-Д», но имеет существенно более высокие тактико-технические и эксплуатационные характеристики. В частности, среднесуточная мощность на выходе системы электроснабжения в начале срока активного существования доведена на бестеневой орбите до 900 Вт, на орбите с максимальным теневым участком – до 450 Вт (в конце срока активного существования соответственно 720 и 360 Вт). Кроме того, сокращено время успокоения КА и построения орбитальной системы координат [2, с. 205-206].

При трех КА в системе периодичность наблюдения составляет полтора часа, а время доставки информации на ППИ – от 5 до 50 мин. При этом точность определения координат радиолокационных станций составляет до 20 км [1, с. 108-111].

В комплексе «Целина-2» предусмотрена возможность сброса специальной информации с КА на пункт приема по двум каналам: напрямую или через СР «Гейзер» [1, с. 108-111]. В наземном сегменте системы «Целина» использовался сначала один, а с 1981 г. – два наземных пункта приема и обработки информации [3, с. 122].

При летных испытаниях РН «Зенит-2» в четырех пусках вместо штатного КА «Целина-2» использовался эквивалент полезной нагрузки (ЭПН 03.0694) минимальной массы, представляющий собой упрощенный макет аппарата с необходимыми весовыми и центровочными характеристиками. Макет состоял из штатного гермоотсека КА и имитаторов верхнего блока, панелей специальной аппаратуры и приборных ферм [2, с.212]. При летно-конструкторских испытаниях использовался также ЭПН максимальной массы 03.0695. В его состав входил ЭПН 03.0694, то есть гермоотсек «Целины-2», пристыкованный к грузовому отсеку.

### Что могло бы быть потом и что будет

Параллельно с созданием системы «Целина-2» началась разработка системы радиотехнического наблюдения третьего поколения.

Подготовка к ней велась еще с 1970-х годов, когда была обоснована необходимость расширения рабочих диапазонов частот системы.

На смену «Целине-2» должен был прийти КА «Целина-3» с улучшенными тактико-техническими характеристиками, решающий более широкий круг задач. Разработка его осуществлялась по решению ВПК от 27 августа 1981 г. Кроме того, решением ВПК от 25 марта 1983 г. было предусмотрено создание КА «Целина-Р» для радиоразведки [1, с. 108-111].

В январе 1985 г. Межведомственная комиссия под руководством Г. С. Титова рассмотрела подготовленные исполнителями технические предложения по системе 3-го поколения. Было рекомендовано продолжить работы и в целях ускорения провести необходимые эксперименты на КА «Целина-Д» [4, с. 184-185]. На его основе была создана комплектация аппарата «Целина-Р», оснащенная специальной аппаратурой для наблюдения источников радиоизлучения. Всего в 1986–93 гг. с космодрома Плесецк было выведено на орбиты четыре КА «Целина-Р» («Космос-1805», -2058, -2151, -2242) [2, с. 202, 204]. Проведенные на КА «Целина-Р» эксперименты подтвердили возможность эффективного решения задач радионаблюдения из космоса.

С 1985 г. началось техническое проектирование как всей системы, так и ее отдельных элементов. При этом из-за отсутствия достоверного научно-технического и экспериментального задела в области создания средств радионаблюдения с высокими орбит с 1988 г. разработка стала вестись в двух самостоятельных направлениях:

① создание системы глобального космического радиотехнического наблюдения и целеуказаний с орбитальной группировкой на орбитах 800–2000 км;

② создание космической системы радиоперехвата в составе одного-двух КА на геостационарных орбитах.

Главным разработчиком системы наблюдения 3-го поколения оставалось НПО «Пальма» Минрадиопрома совместно с КБ «Южное», а главным разработчиком системы радиоперехвата было определено НПО прикладной механики. Спутник для этой системы в целях сокращения сроков создания разрабатывался на конструктивной базе КА «Луч» [4, с. 184-185].

Распад СССР в 1991 г. поставил крест на создании КА «Целина-3»: было принято решение о прекращении разработки за пределами России новых КА для национальной военной космической программы. И хотя сборка «Целины-2» на «Южмаше» в ограниченных объемах продолжилась, о создании «Целины-3» речь уже не шла.

Прекрасно понимая необходимость совершенствования специальных летно-технических характеристик космических средств, заказывающие подразделения созданных в 1992 г. Военно-космических сил России продолжили осуществлять тесное взаимодействие с конструкторскими коллективами, занимающимися разработкой КА нового поколения.

В первой половине 1990-х годов, учитывая солидный научно-технический задел многих предприятий отрасли, заказы ракетно-космической техники стали осуществляться на конкурсной основе. Так, КБ «Арсенал», до этого работавшее над созданием спутников типа УС-П для системы морской космической системы радиотехнической разведки и целеуказания «Идеограмма-Пирс», функционировавшей параллельно с «Целиной», получило заказ на создание и изготовление КА нового поколения «Лиана».

В этом КА должны быть реализованы функции КА типа УС-П (радиотехническое наблюдение для ВМФ), типа УС-А (радиолокационное наблюдение для ВМФ), а также КА контроля радиотехнической обстановки серии «Целина» [5, с. 61-62].

Источники:

1. От простейшего спутника ПС-1 до «Бурана». Из истории разработки и создания космических аппаратов. – М.: Военная академия РВСН имени Петра Великого, 2001.
2. «Ракеты и космические аппараты конструкторского бюро «Южное». – Днепропетровск, 2000.
3. Военно-космические силы (Военно-исторический труд), том 1. – М., 1997.
4. Военно-космические силы (Военно-исторический труд), том 2. – М., 1998.
5. Военно-космические силы (Военно-исторический труд), том 3. – М., 2001.
6. Jonathan's Space Report – <http://planet4589.org/space/log/launchlog.txt>

Запуски КА «Целина-2» и ЭПН 03.0694 (по данным [6])

Дата и время запуска, UTC	Номер СК США	Межд. обозначение	КА	Тип КА	РН
28.09.1984 14:00:00	15333	1984-106A	Космос-1603	Целина-2	8K82K+11C861
13.04.1985 08:00:00		Авария 2-й ст. РН		ЭПН 03.0694	11K77
30.05.1985 14:59:00	15755	1985-042A	Космос-1656	Целина-2	8K82K+11C861
21.06.1985 08:29:32		Авария 2-й ст. РН		ЭПН 03.0694	11K77
22.10.1985 07:00:00	16181	1985-097A	Космос-1697	ЭПН 03.0694	11K77
28.12.1985 09:16:30	16434	1985-121A	Космос-1714*	Целина-2	11K77
30.07.1986 08:30:00	16883	1986-056A	Космос-1767	ЭПН 03.0695	11K77
14.02.1987 08:30:00	17523	1987-016A	Космос-1820	ЭПН 03.0695	11K77
18.03.1987 08:30:00	17589	1987-027A	Космос-1833	ЭПН 03.0694	11K77
13.05.1987 05:40:00	17973	1987-041A	Космос-1844	Целина-2	11K77
01.08.1987 03:59:59	18259	1987-065A	Космос-1871	ЭПН 03.0695	11K77
28.08.1987 08:20:00	18318	1987-071A	Космос-1873	ЭПН 03.0695	11K77
15.05.1988 09:20:00	19119	1988-039A	Космос-1943	Целина-2	11K77
23.11.1988 14:50:56	19649	1988-102A	Космос-1980	Целина-2	11K77
22.05.1990 05:14:02	20624	1990-046A	Космос-2082	Целина-2	11K77
04.10.1990 04:28:00		Авария 1-й ст. РН		Целина-2	11K77
30.08.1991 08:58:01		Авария 2-й ст. РН		Целина-2	11K77
05.02.1992 18:14:00		Авария 2-й ст. РН		Целина-2	11K77
17.11.1992 07:47:01	22219	1992-076A	Космос-2219	Целина-2	11K77
25.12.1992 05:56:00	22284	1992-093A	Космос-2227	Целина-2	11K77
26.03.1993 02:21:00	22565	1993-016A	Космос-2237	Целина-2	11K77
16.09.1993 07:36:19	22802	1993-059A	Космос-2263	Целина-2	11K77
23.04.1994 08:01:59	23087	1994-023A	Космос-2278	Целина-2	11K77
24.11.1994 09:15:59	23404	1994-077A	Космос-2297	Целина-2	11K77
31.10.1995 20:19:00	23704	1995-058A	Космос-2322	Целина-2	11K77
04.09.1996 09:01:00	24297	1996-051A	Космос-2333	Целина-2	11K77
20.05.1997 07:07:00		Авария 1-й ст. РН		Целина-2	11K77
28.07.1998 09:15:00	25406	1998-045A	Космос-2360	Целина-2	11K77
03.02.2000 09:26:00	26069	2000-006A	Космос-2369	Целина-2	11K77
10.06.2004 01:28:00	28352	2004-021A	Космос-2406	Целина-2	11K77
28.06.2007 10:00:00	31792	2007-029A	Космос-2428	Целина-2	11K77M

\* Нерасчетная орбита из-за отказа 2-й ступени, не прошёл сброс головного обтекателя.

# NASA и EKA опять вместе...

## В крупнейших научных космических проектах

П. Шаров.  
«Новости космонавтики»

**18** июня на 47-м аэрокосмическом салоне в Ле-Бурже (Франция) администратор NASA Майкл Гриффин (Michael Griffin) и генеральный директор EKA Жан-Жак Дордэн (Jean-Jacques Dordain) подписали два соглашения, устанавливающие обязательства сторон в совместных космических проектах JWST и LISA Pathfinder. Таким образом, закончился долгий период неопределенности, вызванный концентрацией средств США на новой лунной программе и нехваткой финансовых ресурсов на научные проекты.

### Телескоп Вебба

Космический телескоп имени Джеймса Вебба (James Webb Space Telescope, JWST; *HK* №11, 2002; №11, 2003; №1 и №10, 2005; №8, 2006) – это большая космическая обсерватория нового поколения, которая придет на смену действующему Космическому телескопу имени Хаббла. Правда, о прямой замене говорить не приходится: значительно превосходя по своим возможностям «Хаббл» в видимом и инфракрасном диапазоне, «Вебб» не будет вести наблюдений в ультрафиолете, которые являлись важной частью программы его предшественника.

Тем не менее JWST – это уникальный проект, в котором будут использованы прорывные технологии и достижения современной науки. Одно из них – это 18-сегментное раскладное зеркало из сверхпрочного и ультратонкого материала, которое будет иметь диаметр 6.5 м. Ничего подобного в космосе пока не использовалось. «Вебб» будет наблюдать Вселенную из точки Лагранжа L2, находясь на расстоянии 1.5 млн км от Земли в антисолнечном направлении. Основной целью JWST будет исследование далеких галактик и туманностей, скоплений звезд и планетных систем, что позволит ученым приблизиться к разгадке тайны возникновения и эволюции Вселенной. Запуск аппарата намечен на 2013 г. Минимальный срок работы обсерватории составляет 5 лет, но он может быть продлен, если позволят ресурсы.

В разработке космической обсерватории нового поколения участвуют NASA, EKA и Канадское космическое агентство. В соответствии с подписанным Гриффином и Дордэном соглашением, NASA будет отвечать за общую организацию проекта, за разработку КА, телескопа и платформы для научных приборов, а также за управление полетом. EKA берет на себя обязательства по запуску обсерватории с помощью тяжелой ракеты-носителя Ariane 5ECA и изготовлению части приборов.

Что касается полезной нагрузки, то на приборной платформе JWST разместят четыре научных инструмента с большим потенциалом возможностей. За создание камеры ближнего ИК-диапазона NIRCам (Near-

Infrared Camera) отвечает NASA, а фактически ее разработчиком является Университет Аризоны в Тусоне. Созданием спектрографа ближнего ИК-диапазона NIRSпек (Near-Infrared Spectrograph) занимается EKA, но датчики для него и микрозатворы, с помощью которых будет выбираться та или иная звезда в поле зрения телескопа, поставит NASA. Прибор среднего ИК-диапазона MIRI будет изготовлен консорциумом европейских институтов, которые отвечают за его оптическую часть, и NASA, причем координация возложена на EKA. Канада поставит четвертый научный прибор, служащий одновременно для точного наведения телескопа на объект – датчик точного гидирования с настраиваемыми фильтрами FGS/TFI (Fine Guidance Sensor/Tuneable Filter Imager).

Контракты по всем четырем научным инструментам уже выданы соответствующим фирмам, и работа идет полным ходом.

«Подписание этого соглашения по проекту JWST, основанное на многолетнем и стабильном сотрудничестве между EKA и NASA, – это еще одна страница истории, – сказал Ж.-Ж. Дордэн. – В частности, мы очень гордимся тем, что для выведения этой огромной обсерватории будет использоваться европейский носитель Ariane 5... Телескоп Хаббла подготовил почву для подобного взаимодействия, и европейские астрономы продолжают играть большую роль в его эксплуатации. Это американо-европейское сотрудничество увеличило научную отдачу от «Хаббла» и принесло пользу всем. Я уверен, что наша совместная работа по проекту JWST даст такие же, а может, и большие результаты.»

М.Гриффин, в свою очередь, отметил: «Мы рады участию EKA в работе над Космическим телескопом имени Джеймса Вебба. Огромный научный успех Космического телескопа имени Хаббла можно считать плодом совместных усилий наших двух агентств. Мы ожидаем, что его наследник – телескоп Вебба сделает замечательные астрономические наблюдения и открытия. И когда это произойдет, мы сможем гордиться тем, что и этот проект базируется на международном сотрудничестве.»

Хотя «Вебб» будет работать в 1.5 млн км от Земли, или вчетверо дальше, чем Луна, NASA всерьез рассматривает возможность участия астронавтов в подготовке обсерватории к работе – благо разрабатываемый корабль Orion такую возможность предоставляет.

10 мая 2007 г. во время представления общественности в Вашингтоне полномасштабного макета JWST директор Центра космических полетов имени Годдарда Эдвард Вейлер (Edward Weiler) сообщил, что на аппарате будет установлен такалажный узел в форме кольца, позволяющий пристыковать к нему подлетающий корабль и зафиксировать объекты относительно друг друга. И если на борту случится такая неприятность, как неразвернувшаяся солнечная батарея или антенна, прилетевший экипаж сможет



ее устранить. Однако сделать «Вебб» полностью обслуживаемым, как «Хаббл», нереально: как сказал Вейлер, даже США не могут позволить себе такие расходы.

Действительно, главный враг проекта JWST – это его стоимость: уже сейчас необходимые затраты в течение 10 лет оцениваются в 4.5 млрд \$. Однако надо помнить, что стоимость «Хаббла» в пересчете на текущие цены составляет 7–8 млрд \$. Кроме того, за 20 месяцев, прошедших после реструктуризации проекта (*HK* №4, 2007), все этапы работ сдаются в срок и в пределах бюджета.

Недавно комиссия NASA подтвердила, что все 10 новых технологий, которые являются основой проекта, достигли необходимого уровня зрелости и можно приступать к детальной фазе проекта. Таким образом, проект JWST все-таки становится реальностью, и соглашение с EKA ощутимо приближает его к старту.

### LISA Pathfinder

Вторым международным проектом, по которому было заключено соглашение в Ле Бурже, является миссия LISA Pathfinder (*HK* №8, 2004). Ее целью является проведение демонстрационных исследований и апробация прорывных технологий. Результаты этого «исследовательского» проекта очень важны для ученых: на их основе будет разработана и реализована полномасштабная миссия LISA, и главной ее задачей станет обнаружение гравитационных волн и проверка общей теории относительности.

За разработку, реализацию, запуск и эксплуатацию КА LISA Pathfinder отвечает EKA. Консорциум европейских научных институтов разработает первую полезную нагрузку – экспериментальный комплект инструментов LTP (LISA Technology Package). Он будет состоять из двух свободно плавающих в невесомости тестовых масс и сложной системы для проведения измерений и управления их движением с беспрецедентной точностью. В состав ПН войдут инерциальные датчики, лазерный интерферометр и двигатели малой тяги.

NASA же создаст вторую ПН под названием Disturbance Reduction System (DRS), которая состоит из двигателей с микроскопическим уровнем тяги и системы управления их работой. В ходе полета КА LISA Pathfinder аппаратура LTP и DRS будет тестироваться по отдельности и совместно. Запуск КА LISA Pathfinder запланирован на начало 2010 г.

По материалам EKA



# Новый центр управления метеоспутниками США

П. Павельцев.

«Новости космонавтики»

**11** июня в г. Сьютленд (штат Мэриленд) состоялась торжественная церемония открытия нового центра управления метеорологическими спутниками США, принадлежащего Национальному управлению по океанам и атмосфере (NOAA). В мероприятии приняли участие представители NOAA, Администрации общих работ и депутаты от Мэриленда в Конгрессе США.

Центр NSOF (NOAA Satellite Operations Facility) спроектирован фирмой Morphosis/Einhorn Yaffee Prescott Architecture & Engineering P.C. и представляет собой уникальное сооружение, удостоенное престижной архитектурной премии Притцкера. Большая часть помещений центра, имеющего общую площадь 19350 м<sup>2</sup>, расположена под землей, и крыша его выглядит как зеленая лужайка; над уровнем земли находится лишь часть комплекса с 16 антенными системами для связи с КА.

Строительство NSOF было поручено фирме P.J.Dick Incorporated и обошлось в 53 млн \$, а общая стоимость проекта составила 81 млн \$. Стоимость оборудования центра оценивается в 50 млн \$, а суммарная стоимость КА, которыми он управляет, – в 4,7 млрд \$. Здесь размещаются Центр управ-

ления спутниками NOAA (Satellite Operations Control Center), из которого ведется управление геостационарными аппаратами GOES и полярными метеоспутниками NOAA и DMSP, компьютерный центр обработки спутниковых данных, центр управления американским сегментом системы космического поиска и спасания КОСПАС-SARSAT и Национальный ледовый центр США, а также подразделение NOAA по разработке бортовой аппаратуры для будущих метеоспутников. В здании работает 549 человек – представители NOAA, МО США, Береговой охраны, NASA и подрядчиков.

Центр NSOF ежедневно обрабатывает более 16 Гбайт данных от американских метеоспутников. Эта информация используется Национальной метеослужбой США и Национальным центром ураганов для отслеживания опасных природных явлений и в качестве исходных данных для моделей долгосрочного прогноза погоды и изменений климата.

В настоящее время NOAA эксплуатирует четыре геостационарных спутника GOES. В двух штатных точках стояния 75°з.д. (GOES-E) и 135°з.д. (GOES-W) находятся соответственно спутники GOES-12 (с мая 2003 г.) и GOES-11 (с августа 2006 г.). Запущенный в мае 2006 г. спутник GOES-13 пребывает в резерве и стоит в точке 105°з.д. Наконец, старейший из четырех аппарат GOES-10 в декабре 2006 г. был переведен в точку 60°з.д.,



Фото NOAA

в которой работает в интересах системы метеорологического мониторинга Всемирной метеорологической организации, ведя наблюдения за Южной Америкой. Спутник GOES-9 списан в связи с деградацией системы управления движением и 14 июня 2007 г. переведен на орбиту захоронения.

В состав Объединенной полярной метеосистемы США входят пять американских гражданских КА NOAA и европейский спутник Metop-A. В оперативном использовании находятся Metop-A на «утренней» орбите, сменивший NOAA-17, и новейший из американских аппаратов NOAA-18 на «полуденной» орбите. В резерве находятся NOAA-12, -15, -16 и -17. Работа со спутником NOAA-14 прекращена 23 мая 2007 г.

Кроме того, в составе полярной метеосистемы работают четыре военных аппарата DMSP – три на «дневной» орбите и один на «утренней».

## «Кремлевский грандь-2007»

П. Шаров. «Новости космонавтики»

Фото автора

**5** июня в «Президент-отеле» Управления делами Президента (г. Москва) прошла 3-я церемония награждения лауреатов Национальной премии «Кремлевский грандь-2007».

Ее учредители: Агентство национальной безопасности «Красная площадь», Комитет по обороне и безопасности Совета Федерации и Министерство обороны. Поддержку оказали Администрация Президента, Правительство РФ, Совет Федерации, Госдума, Торгово-промышленная палата и др.

В торжественной церемонии приняли участие первые лица законодательной и исполнительной власти России, губернаторы и главы администраций республик, краев и областей России, члены Совета Федерации, бизнес-элиты, ученые с мировым именем и многие другие.

Премия «Кремлевский грандь» представляет собой специальную награду общественного признания, которая отражает достижения в области социально-экономического развития регионов и обеспечения безопасности на территории России. Впервые учредители ввели новые номинации: промышленность и производство; финансы, инвестиции и страхование; наука и технологии; строительство, транспорт и связь; здравоохранение; сервис и торговля; обеспечение безопасности; топливно-энергетичес-

кий комплекс; агропромышленный комплекс; образование, культура и спорт.

Главной наградой стала статуэтка «Кремлевский грандь», почетный диплом и орден «За безопасность» с номерным удостоверением. В категории же «Почетный титул» лауреатам премии были вручены статуэтка, диплом и орден «За честь и достоинство» также с номерным удостоверением.

В этот раз из 500 претендентов были отобраны лишь 25, среди которых – люди, тесно связанные с космонавтикой. Прежде всего, это известный хирург, доктор медицинских наук, дочь легендарного академика С.П. Королева Наталия Сергеевна Королева. В год 100-летия со дня рождения Сергея Павловича ей было вдвойне приятно получить такую награду. Н.С. Королевой полностью заслуженно и справедливо присвоили почетный титул «За личный вклад в патриотическое воспитание граждан России». «Космическими» лауреатами также стали председатель Совета директоров корпорации ОАО «Рособщесмаш» О.Д. Бакланов, генеральный директор ФГУП «РНИИ КП» Ю.М. Урличич, мэр г. Мирного Архангельской области В.Н. Солодов и другие.

Среди лауреатов, не имеющих отношения к космонавтике, были знаменитые актеры, телеведущие и звезды шоу-бизнеса: В.С. Лановой, Т.М. Гвердцители, Ф.Б. Кирко-



ров, Н.Н. Дроздов и другие. На протяжении церемонии награждения со сцены лилась хорошая музыка и проходили импровизированные выступления. Ведущими вечера были Анна Шатилова и Игорь Кириллов. Церемония награждения прошла очень пышно и никого из гостей не оставила равнодушным.

Из сюрпризов «Кремлевского грандя-2007» следует отметить один: В.Лановому и некоторым другим лауреатам одна из крупных российских страховых компаний «подарила» пожизненную прибавку к пенсии с неплохой стартовой суммой на счете. Вот только почему эта привилегия досталась лишь «избранным» – непонятно. Было бы справедливо сделать такой прекрасный подарок всем лауреатам.

В следующий раз достижения в области экономики, оборонного производства и патриотизма Агентство национальной безопасности отметит ровно через полгода.



## И. Афанасьев. «Новости космонавтики»

Прошедший 28 июня запуск КА «Генезис-2» (с. 34), как известно, произведен из пусковой базы «Ясный», созданной на территории Оренбургской области на базе позиционного района Домбаровский. Ясный – компактный космический объект нового поколения. Заказчики пусков здесь могут не только готовить свои аппараты, но и жить с комфортом.

За счет средств МКК «Космотрас» в паре километров от жилого городка Ясный построен новый монтажно-испытательный корпус (МИК) КА и многие объекты инфраструктуры, включая современную гостиницу Hotel Yasnaya Kosmotras, где останавливаются все иностранные гости космодрома. Номера отеля оснащены кондиционерами, горячая вода подается из бойлерной с европейским оборудованием. Доступ в Интернет и к электронной почте – через «локалку» в каждой комнате. К услугам гостей – ресторан, офисы и залы отдыха.

Гостиница соединена коридором с МИК, что позволяет работать круглосуточно в три смены. Новый МИК впечатляет. К любой точке обслуживаемого спутника можно получить доступ с помощью специального подъемника. Для подготовки к пуску КА Genesis использовалась чистовая камера класса 100000 (по фактическим замерам, чистота составляет 30000 частиц на кубометр) размерами 18 м (ширина), 18 м (глубина) и 17 м (высота), оснащенная 10-тонным подъемным краном. Представители заказчика отметили, что, в отличие от подобного объекта на Байконуре, насекомые сюда не залетают, а освещение гораздо ярче и имеет естественный цвет.

Уже построены и находятся в стадии завершения еще две чистовые камеры (класса 30000) для работы с КА, оснащенными опти-

# «Из Сибири с любовью», или Напутствие иностранцам, запускающим спутники на русских ракетах

ческими ПГ. Одна из них позволит осуществлять заправку спутников топливом.

Пока шла подготовка к пуску, представители Bigelow Aerospace времени даром не теряли. Юридический советник фирмы Майк Голд (Mike Gold) вел из Ясного интернет-дневник (блог). Его впечатления от «русской экзотики» кажутся любопытными, а иной раз – смешными и странными. Итак, «приключения американцев в России» в вольном изложении.

«...База Ясный находится примерно в 120 км от города Орска в Оренбургской области, вблизи российско-казахстанской границы. Ближайший аэродром – Международный аэропорт Орск. Регулярные рейсы между Москвой и Орском выполняются каждый день, за исключением воскресенья. В аэропорту есть кафе и туалеты!

Половина пути от Орска до Ясного не асфальтирована, а заасфальтированная часть не такая гладкая, как в Москве. Некоторым американцам показались, что сельская местность вокруг напоминает Северную Дакоту: те же коровы и ковбои, только в кирзовых сапогах.

Городок Ясный с населением около 20000 человек – закрытый населенный пункт. Для его посещения иностранцам нужно специальное разрешение и сопровождающий. Как и другие закрытые города России, Ясный сохраняет спокойную и тихую патриархальную атмосферу. Но есть и «цивилизация» – супермаркеты, несколько магазинов, кинотеатр, кафе и дискотека...

В ночь на 28 марта Genesis II оказался в небесах над Россией. Не волнуйтесь, никто не пропустил запуск! КА был в воздухе, правда, не под головным обтекателем «Днепра», а в грузовом отсеке Ан-124. Мы были рады, что Genesis II прошел главное препятствие – доставку аппарата в Россию. Значительно проще запустить КА в космос, чем переслать его в другую страну! После краткой остановки в Люксембурге Genesis II наконец-то прибыл в Сибирь (логика понятная: раз за Уралом, значит – Сибирь! – И.А.).

Едва самолет приземлился и вырулил на стоянку, представители аэропорта просигналили мне, нашему менеджеру по пусковым операциям и человеку, наблюдающему за соблюдением правил о передаче оборонных технологий, установленных DTSA (Defense Technology Security Administration). Мы помчались к хвостовому люку «Руслана», чтобы скорее начать выгрузку. Прибытие и транспортировка КА – сложный балет персонала и оборудования. Благодаря службам аэродрома процесс выгрузки прошел гладко. Со всех точек зрения, передача КА из брюха самолета до каравана ожидающих грузовиков была буквально безупречна. Улыба-

ясь, я чувствовал, что губы мои немеют, и так было уже не впервой: вскоре после полудня температура падает очень быстро. Здешние весенние морозы гораздо крепче, чем в Северной Дакоте, где я вырос.

Прибытие КА – только первый шаг. Впереди – нетривиальные переговоры и оформление документов, необходимых для получения разрешения российской таможни на открытие транспортного контейнера и передачу Genesis II в МИК. Сильно усложняет процесс международный режим контроля над вооружениями, поскольку российской таможне не разрешено досматривать КА и сопровождающие его документы. В 2006 г. потребовалось целых три дня, чтобы пройти таможню с аппаратом Genesis I. В этот раз нас научили, как «облегчить жизнь». Благодаря сотрудничеству со стороны местных таможенников в Орске и Ясном и хорошему взаимодействию нашей группы с друзьями из «Космотраса», вечером 29 марта печать на контейнере была сломана!

Извлечение Genesis II из контейнера и перевозка его в МИК не прошли без потерь. Наш инженер по КА порвал рубашку, а менеджер по пусковым операциям поцарапал руку (так что Genesis II дался нам не только потом, но и кровью!). Наконец с помощью двух дюжих охранников (здоровенные парни, я очень рад, что они работали на нас!) КА был перемещен в МИК, упаковка снята – и впервые после Лас-Вегаса мы смогли осмотреть Genesis II.

Внешний осмотр особых проблем не выявил. Присоединив батареи, мы убедились, что все штатно...

Работы по подготовке к запуску шли нормально, а группа трудилась днями, а иногда и ночами, надеясь, что второй Genesis будет успешнее первого. Как и во время любой другой пусковой кампании, рабочая нагрузка не лимитируется ни светлым временем суток, ни часами, которые профсоюзы отводят на труд.

У нас была возможность общаться с некоторыми гражданами из местных аборигенов. Когда позволяла работа, мы делали короткие вылазки в Ясный – иногда для того, чтобы купить что-то из предметов обихода, которые имелись только в городе, а иногда просто чтобы «убить время».

Люди Ясного неизменно вежливы и добры к нам, хотя видно, что мы вызываем у них интерес. Мне кажется, здесь все знают друг друга и наши незнакомые лица и язык ставят их оборачиваться.

Связь между Bigelow Aerospace и МКК «Космотрас» на удивление теплая. Эти люди не только наши партнеры, но и друзья. Как и мы, персонал «Космотраса» – мечтатели и новаторы. Преобразуя боевые ракеты в коммерческие носители, они буквально перековывают мечи на орала. Все мы полагаем, что пуски Genesis – пример преобразования оружия войны в инструмент для мирных исследований. Надеемся не только создать новую технологию, но и сформировать лучшее будущее для наших детей и внуков!»

### ▲ Азимуты пуска, районы падения и трассы полета РН «Днепр»





# О российско-корейском сотрудничестве



И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

**19** июня Президент РФ подписал Закон «О ратификации Соглашения между Правительством РФ и Правительством Республики Корея о мерах по охране технологий в связи с сотрудничеством в области исследования и использования космического пространства в мирных целях и Протокола к Соглашению между Правительством РФ и Правительством Республики Корея о мерах по охране технологий в связи с сотрудничеством в области исследования и использования космического пространства в мирных целях от 17 октября 2006 г.». 23 мая законопроект о ратификации был принят Государственной Думой, а 6 июня – одобрен Советом Федерации.

Соглашение и Протокол направлены на обеспечение необходимых политико-правовых и организационных условий для эффективного осуществления российско-корейского сотрудничества в космической области. Протокол, в частности, предусматривает договорно-правовое обеспечение деятельности по охране российских технологий, используемых в контрактных работах Центра Хруничева и других российских предприятий с Корейским институтом аэрокосмических исследований.

Парламент Южной Кореи ратифицировал Соглашение еще в декабре 2006 г. Две страны также подписали договор о сотрудничестве в космосе в сентябре 2004 г.

Между тем 28 мая министерство науки и технологий Республики Корея сообщило, что к 2017 г. страна планирует войти в элитный клуб космических держав, начав исследовать другие планеты. Это произошло во время публичной презентации проекта Основного плана содействия освоению космического пространства на период с 2007 по 2016 гг. Согласно данному плану, в ближайшие 10 лет Южная Корея намерена потратить около 4 млрд \$ на работы в ракетно-космической области, после чего приступить к исследованиям космического пространства. Начиная с 2017 г. страна намерена начать изучение Луны и других планет Солнечной системы. «Исследование космоса – это инвестиции в будущее», – отметил представитель министерства.

В настоящее время страна располагает десятью КА различного назначения. Последний, Arirang-2, был запущен в июле 2006 г.

Южная Корея на острове Венародо полным ходом ведет строительство космического центра Наро (Naro Space Center) стоимостью 323 млн \$, с которого в декабре 2008 г. планируется запустить спутник для научных исследований при помощи собственной ракеты-носителя KSLV-1 (подробнее в НК №4, 2007, с.60). Ожидается, что космодром начнет функционировать уже в будущем году.

Представители Корейского НИИ авиации и космоса KARI (Korea Aerospace Research Institute) сообщили, что Центр завершен примерно на 95%, нужно построить лишь стартовое сооружение. Наро будет также включать центр управления, радиолокационную станцию слежения и монтажно-испытательный корпус ракеты-носителя (МИКРН). Ли Хё Кын (Lee Hyeo-keun), руководитель отдела операций Центра, отметил, что радиолокационные станции слежения, телеметрия и оптические системы уже готовы. Вторая станция слежения на острове Чеджу (Jeju) также построена, почти готово и судно, которое будет осуществлять сопровождение пусков в Восточно-Китайском море. Стартовое сооружение, которое будет построено с участием России, позволит обслуживать ракеты высотой 33 м и диаметром до 3 м. Когда Наро начнет действовать, он станет 26-м космодромом мира.

29 мая на космодроме Байконур при участии руководителя российского Федерального космического агентства Анатолия Перминова состоялась выемка камня с Гагаринского стартового комплекса. Летом этого года камень будет доставлен на корейский космодром, где планируется провести торжественную церемонию его закладки.

В случае успеха KSLV-1 Южная Корея планирует начать разработку носителя KSLV-2 на базе «исключительно корейских технологий». Предполагается, что к 2015 г. грузоподъемность корейских РН будет доведена до 1500 кг на полярную орбиту. Напомним, что первая ступень РН KSLV-1, разрабатываемая ГКНПЦ имени М.В. Хруничева на основе УРМ «Ангары», и будет оснащена двигателем РД-191 в экспортном варианте. ЖРД уже прошел 45 огневых стендовых испытаний (ОСИ) общей продолжительностью 7569.85 сек (максимальная длительность ОСИ – 400 сек). В общей сложности планируется провести 120 ОСИ продолжительностью 20 тыс сек.

Для России сотрудничество с Республикой Корея в космической области позволит продвинуть российские космические услуги на азиатско-тихоокеанский рынок, а также поддержать и развить производственную деятельность российских предприятий ракетно-космической промышленности. По информации Комитета Госдумы РФ по промышленности, строительству и наукоемким технологиям, в ходе реализации проекта около 60 российских предприятий будут обеспечены работами, стоимость которых оценивается в 210 млн \$, по 2009 г. включительно. Всего в рамках проекта, рассчитанного на период до 2015 г., может быть привлечено до 800 млн \$ внебюджетных средств и создано около 60 тысяч рабочих мест в российской ракетно-космической промышленности.

По материалам Satnews Daily,  
а также «Сеульский вестник» и АРМС-ТАСС

## Сообщения

◆ 21 июня во время работы салона Ле-Бурже было подписано рамочное соглашение о сотрудничестве в сфере космической деятельности между Национальным космическим агентством Украины НККУ и Национальным центром космических исследований Франции CNES. Со стороны НККУ соглашение подписал генеральный директор Ю. С. Алексеев, со стороны CNES – президент Янник д'Эскаста. Соглашение призвано совершенствовать правовую базу по вопросам сотрудничества в ракетно-космической области между космическими агентствами Украины и Франции и создать условия для участия украинских предприятий в реализации совместных космических проектов. – И.Б.

◆ 14 июня состоялось расширенное заседание президиума Научно-технического совета (НТС) НККУ, посвященное состоянию работ по созданию КА «Сич-2». На заседание, которое провел генеральный директор НККУ Ю. С. Алексеев, были приглашены представители предприятий и учреждений, входящих в кооперацию разработчиков КА «Сич-2» (КБ «Южное» имени М. К. Янгеля, ПО «Южный машиностроительный завод имени А. М. Макарова, АО НИИРИ, НПП «Хартрон-Аркас», НПП «Хартрон-Юком», ГНИП «Конекс», КП ЦКБ «Арсенал»). Президиум НТС принял решения по обеспечению выполнения генерального сетевого графика работ по созданию и запуску КА «Сич-2» в 2008 г. – И.Б.

◆ 15 июня австралийская Организация по оборонным исследованиям и технологиям DSTO при содействии Управления по перспективным исследованиям Минобороны США DARPA провели успешные летные испытания гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ГПВРД) HyCAUSE. В ходе эксперимента, состоявшегося на полигоне Вумера в Южной Австралии, была достигнута высота 530 км, а при возвращении аппарат развил скорость  $M=10$ , что соответствует 11000 км/ч. Как отметил менеджер этого проекта от DARPA, заместитель директора Управления тактической техники Стивен Уолкер (Steven H. Walker), «впервые удалось получить полетные данные по двигателю с воздухозаборниками внутреннего сжатия. Они будут сравниваться с результатами наземных испытаний двигателя аналогичной конфигурации, проведенных в США». По словам разработчиков, появление ГПВРД окажет большое влияние на международные гражданские авиалинии и военный транспорт, а также откроет новые возможности по полетам в космос. В ноябре 2006 г. DSTO подписала соглашение с ВВС США, по которому на полигоне Вумера должны состояться около 10 испытаний ГПВРД в течение пяти лет. Работы по этому соглашению оцениваются в 74 млн \$. – И.Б.

◆ 8 июня ЕКА сообщило о завершении испытаний микроволнового видового радиометра с синтезированием апертуры MIRAS для научного спутника SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity), предназначенного для измерения уровня влажности почвы и солёности океанской воды. Теперь MIRAS будет отправлен из Ноордвейка в Канн, на предприятие Thales Alenia Space, для стыковки с платформой Proteus. Запуск КА SMOS запланирован на РН «Рокот» с Плесецка в 2008 г. – П.П.

И. Черный.  
«Новости космонавтики»

**15** июня компания SpaceX (Space Exploration Technology) опубликовала отчет о мартовском запуске PH Falcon I (НК №5, 2007, с. 27-29). Как считают авторы документа, успешно реализована большая часть целей второго демонстрационного полета. Так, проверена работа наземного оборудования и характеристики ЖРД второй ступени Kestrel в вакууме. Подтверждены прочность конструкции, работоспособность системы управления и навигации вплоть до момента T+475 с. Системы зажигания двигателя второй ступени, разделения ступеней и сброса головного обтекателя (ГО) также считаются «кусешно сдавшими экзамен».

В отчете названы восемь технических проблем, которые выявлены по результатам анализа и должны быть решены до следующего пуска, а именно:

① При старте носителя не сработало быстроразъемное соединение в линии заправки жидким кислородом (ЖК) 2-й ступени. В результате панель разъемных соединений вместе с частью заправочной магистрали длиной около 5 см оторвались от ракеты и остались на стартовом комплексе. Потерю окислителя предотвратил находящийся далее клапан.

② Недостаточно быстро отделились быстроразъемные соединения в линиях заправки горючего и окислителя 1-й ступени, а также разъемные электросоединения. Конструкция панели разъемных соединений будет доработана.

③ Первая ступень шла не по расчетной траектории вследствие двух отдельных ошибок. Во-первых, перед стартом в СУ загрузили «неправильный» файл управления расходом топлива, что вызвало работу ЖРД Merlin с нерасчетным соотношением компонентов: при старте в топливной смеси был недостаток горючего, а на высоте – избыток. Как следствие, двигатель развивал тягу меньше расчетной, что привело к росту гравитационных потерь и к тому, что в конце работы первой ступени ракета летела ниже и медленнее, чем планировалось. Соответственно разделение ступеней происходило при большем скоростном напоре. SpaceX ужесточил свою систему контроля изменений, чтобы подобное не повторилось.

Во-вторых, в конце работы первой ступени давление наддува в баке ЖК упало ниже допустимого и возникла кавитация в насосе подачи окислителя. Следствием этой аномалии явился нештатный переходный режим отсечки ЖРД Merlin. Соответствующие параметры и уставки уточнены.

④ Неправильно работала система управления расходом топлива 2-й ступени\*.

⑤ Произошло соударение сопла ЖРД второй ступени с межступенчатым переходником. Хотя пироболты и пневматикатели системы сработали штатно, угловые скорости ракеты до разделения и 2-й ступени после разделения были выше расчетных. Ана-



## Falcon-1:

### «разбор полетов» закончен

лиз выявил две причины таких отклонений: значительные аэродинамические возмущения, действующие на 2-ю ступень и головной обтекатель из-за полета на высоте ниже расчетной и при угле атаки больше расчетного (следствие аномалии п.3), и отклонение вектора тяги ЖРД Merlin от оси, проходящей через центр тяжести изделия.

Данная проблема будет решена коррекцией соотношения компонентов и запаса гелия наддува, а также за счет более высоких показателей (тяги и удельный импульс) двигателя Merlin 1C, который будет использоваться во всех последующих полетах. Разделение будет происходить на большей высоте (с пренебрежимо малыми аэродинамическими возмущениями), а отсечка двигателя – при пониженном уровне тяги.

⑥ В процессе разделения ГО не сработал один из двух пироболтов стяжного кольца (дублирующий пироболт сработал штатно).

⑦ Ненормальная работа СУ второй ступени. По заявлениям инженеров SpaceX, резкий маневр стабилизации 2-й ступени после разделения привел к колебаниям ЖК внутри бака. В результате примерно на 90-й секунде работы ЖРД Kestrel развилась неустойчивость (колебания) по тангажу и рысканию, которая росла и еще через 30 сек привела к возникновению нерасчетно высокого возмущающего момента в канале крена. В конечном итоге этот момент превысил возможности управляющих двигателей. Из-за возникших центробежных сил (эффект «воронки») кислород не мог подаваться в заборные устройства – и ЖРД «заглох».

По результатам компьютерного моделирования риск возникновения колебаний компонентов в баках второй ступени был признан незначительным, и в них не были установлены демпфирующие перегородки! SpaceX планирует решить проблему путем установки таких перегородок.

⑧ Первая ступень была утрачена, и неизвестно, были ли выполнены операции по

выводу парашютной системы на высоте 4 км. Ракета была запущена с неисправным GPS-приемником, а средства полигона дали поисковикам расчетную точку падения ступени с ошибкой на 20 миль. Планируется применить трехкратное резервирование GPS-приемника для повышения надежности определения местоположения приволившейся ступени.

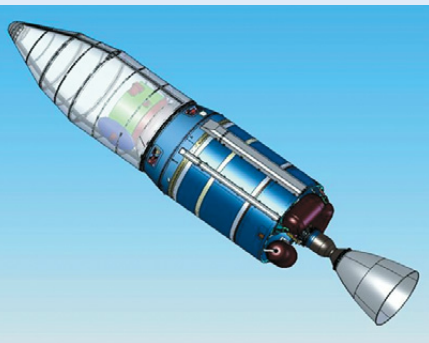
Комиссия SpaceX заключила, что если бы не аномалия в управлении второй ступенью, «все указывает на то, что [запуск] завершился бы достижением орбиты», и что ни одна из выявленных проблем не потребует больших переделок конструкции [ракеты].

Сразу после опубликования обзора на него откликнулось «околокосмическое» интернет-сообщество. Некоторые наиболее интересные комментарии с форумов сайта [www.nasaspacelife.com](http://www.nasaspacelife.com) стоит привести, тем более что они во многом совпадают с мнением автора:

«Элон [Маск] должен быть доволен, что он не запустил сразу [тяжелый] Falcon 9!»

«Тот факт, что в баках второй ступени Falcon I не было [демпфирующих] перегородок по причине того, что моделирование... указало на малый риск неустойчивости от плескания жидкости, – прекрасный пример «планирования, ориентированного на успех».

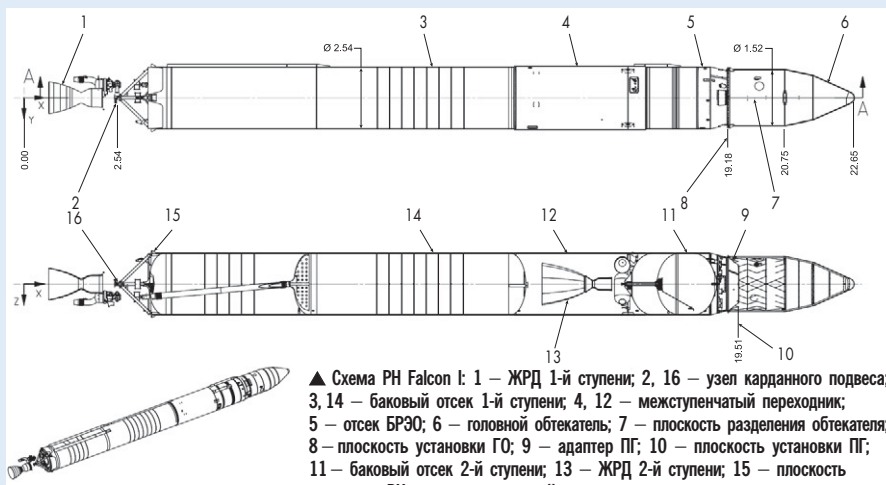
«Обалдеть! Проект SpaceX «излишне прогрессивен» – зачем им такой анахронизм, как перегородки? Ведь вероятность неустойчивости плескания была низка, и они понадеялись «на авось». Я уверен, что изготовле-



▲ Вторая ступень PH Falcon 1

\* Пока не ясно, связана ли эта проблема с отказом канала управления 2-й ступенью по крену. Возможно, данная проблема явилась вторичным следствием других аномалий.





▲ Схема РН Falcon I: 1 – ЖРД 1-й ступени; 2, 16 – узел карданного подвеса; 3, 14 – баковый отсек 1-й ступени; 4, 12 – межступенчатый переходник; 5 – отсек БРЭО; 6 – головной обтекатель; 7 – плоскость разделения обтекателя; 8 – плоскость установки ГО; 9 – адаптер ПГ; 10 – плоскость установки ПГ; 11 – баковый отсек 2-й ступени; 13 – ЖРД 2-й ступени; 15 – плоскость крепления РН на пусковом устройстве

ние и установка перегородок обошлась бы в неделю-две и в 25 фунтов массы ступени, но стоило им семимиллионного успеха в достижении орбиты!»

«SpaceX не посчитала возможность возникновения колебаний в баках второй ступени серьезной проблемой. А все сложилось одно к одному: деградация характеристик первой ступени + резкий поворот + коррекция курса + вращение + «воронка» = отказ достижения орбиты. Они предположили, что полет будет таким, как имитировался на компьютере. Но это же не компьютерная игра! Это момент истины: здесь особенно хорошо проявляют себя «старые» [традиционные] космические компании, планирующие максимум непредвиденных обстоятельств...»

Вторая неудача с носителем не слишком повлияла на планы SpaceX. Компания рассчитывает пустить третий Falcon I не ранее ноября, а четвертый полет состоится в начале 2008 г., сообщил Элон Маск (Elon Musk). «Все заказчики остаются благосклонными, и мы ожидаем объявить новых заказчиков в ближайшие месяцы», – сказал он в интервью Spaceflight Now.

Полезными грузами для третьего и четвертого запусков будут американский военный экспериментальный спутник TacSat 1 и малайзийская платформа для наблюдения Земли из космоса RazakSat.

SpaceX, наряду с компанией Rocketplane Kistler, победила в конкурсе на контракт NASA стоимостью 500 млн \$ по программе коммерческого обслуживания МКС COST (НК №10, 2006, с. 14–16). Кроме обслуживания правительственных заказов, SpaceX стремится выйти и на рынок коммерческих пусков. А этот путь весьма непрост: носитель Falcon 9 еще не летал, и ему сразу же предстоит конкурировать с уже отработанными ракетами Delta IV (Boeing), Atlas V (Lockheed Martin), Ariane 5 (Arianespace), «Зенит-3SL» (Sea Launch) и «Протон» (ILS). Тем не менее цели фирмы SpaceX, основанной в 2002 г., неизменны: «Улучшить стоимость и надежность доступа в космос и стать ведущим мировым провайдером пусковых услуг».

Стандартная ракета Falcon 9 будет оснащена девятью маршевыми двигателями Merlin 1C тягой 45.4 тс каждый. Масса ПГ, поднимаемого таким носителем на низкую орбиту, достигает 8700 кг. Первая ступень Falcon 9 (серийный номер 1) уже собрана.

Огневые испытания Merlin 1C на стенде SpaceX в Техасе начнутся осенью, а всю связку из девяти ЖРД планируется испытать позже. Запланированы три демонстрационных полета этого варианта в рамках программы COTS. Первый коммерческий запуск для американского правительства должен состояться во второй половине 2008 г.

Тяжелый вариант Falcon 9 будет иметь три жидкостных блока (наподобие Delta IV Heavy) и грузоподъемность в 27 т на орбиту.

SpaceX в настоящее время имеет пусковые объекты на авиабазе ВВС Ванденберг в Калифорнии и на атолле Кваджалейн. Кроме того, в начале мая SpaceX подтвердила получение пятилетней лицензии на запуск ракет со станции ВВС «Мыс Канаверал». Теперь фирма сможет эксплуатировать свои РН, включая самый тяжелый вариант Falcon 9, со стартового комплекса SLC-40, который ранее применялся для пусков РН Titan IV. Хотя компания SpaceX оплатит работы по его модернизации, ремонту и обслуживанию, правительство оставляет за собой право позволить другим предприятиям использовать комплекс SLC-40.

Генерал Кевин Чилтон (Kevin P. Chilton), руководитель Космического командования ВВС США, приветствовал пакт со SpaceX: «Соглашения такого типа содействуют частному предпринимательству в космосе, что может помочь [министерству обороны] и коммерческим предприятиям космической отрасли».

Стартовый комплекс SLC-40 построен в 1960-е годы. После прекращения в 2005 г. запусков «Титанов» Lockheed Martin и ВВС провели очистку и полное обеззараживание территории комплекса. Теперь он будет перестроен, чтобы разместить все варианты тяжелого «Фолкона».

«Стартовый стол идеально подходит для ракеты Falcon 9 высотой с 18-этажный дом», – говорит Маск. SpaceX планирует сохранить железобетонное основание стартового стола, газодов, водяную систему подавления шума и молниеотводы. Кабель-заправочная мачта также может быть использована, хотя этот вопрос еще не решен до конца.

Работы по модификации СК включают установку заправочных баков и системы трубопроводов, системы крепления и удержания ракеты при запуске, строительство МИКа для подготовки ракеты к старту. Будет ли последний размещен на территории комплекса

или вне его – еще не решено. SpaceX собирает ракету отдельно, затем везет ее на СК для установки и запуска, поэтому для РН Falcon 9 не требуется подвижная башня обслуживания, как «Титану».

Официальные лица ожидают, что все документы, связанные с использованием стартового стола, будут собраны и подписаны компанией SpaceX к концу 2007 г.

«Лицензия на недвижимость потребует несколько месяцев на подготовку и координацию. Однако она не может быть подписана до тех пор, пока не будут готовы акты экологической экспертизы. В настоящее время SpaceX работает над этим, – сообщил представитель ВВС. – Экологическая экспертиза обычно занимает больше времени, чем подготовка лицензии».

Количество сотрудников фирмы SpaceX на мысе Канаверал будет зависеть от числа пусков.

По материалам AP, [www.spaceflightnow.com](http://www.spaceflightnow.com) и [www.nasaspacespaceflight.com](http://www.nasaspacespaceflight.com)

Неудачный пуск РН Falcon I, проведенный 21 марта (НК №5, 2007, с. 27–29), контролировался инженерами летного полигона на о-ве Уоллопс (Wallops Flight Facility). Полезный груз ракеты включал два прибора NASA, предназначенных для «демонстрации возможности оперативного доступа в космос по заказу при более низких затратах полигона». Первый прибор – автономная система безопасности полета AFSS (Autonomous Flight Safety System) – был разработан совместно специалистами Космического центра имени Кеннеди (NASA) и Летного полигона Уоллопс. Эта бортовая система предназначена для расширения и будущей замены дорогостоящих компонентов измерения дальности, требуемых для системы аварийного прекращения полета. Во время запуска Falcon I система AFSS работала в «тенивом режиме» и обеспечивала телеметрию, указывая, следует ли носитель по штатной траектории или существуют «потенциально ненадежные условия». Она не была соединена с реальной (штатной) системой аварийного прекращения полета «Фолкона».

Второй прибор был разработан специалистами полигона Уоллопс: LCT2 – дешевый цифровой передатчик спутниковой системы слежения и ретрансляции данных TDRSS (Tracking and Data Relay Satellite System), который передает данные телеметрии наземным операторам. В полете этот передатчик обеспечивал проверку работоспособности системы AFSS.

Несмотря на успешное завершение теста совместимости с системами РН, беспокойство в день запуска было вызвано тем, что LCT2 мог потенциально воздействовать на работу подсистемы навигации GPS, установленной на носителе. Из-за недостатка времени на дополнительные проверки решили лететь с выключенным передатчиком. В результате детальные данные о работе одного из двух дублирующих процессоров AFSS не были доступны для послеполетного анализа.

При запуске AFSS работала должным образом, выдав команды ARM («взвести») и FIRE («отработать») в цель голосования в период с Т+4 мин 27 сек до Т+5 мин 9 сек. Оба процессора сформировали функции ARM и FIRE, связав их с ошибками в полетных данных.

Данные телеметрии подтвердили, что команда на прекращение полета была выдана из-за выхода носителя на нештатные режимы полета.

И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

**19** июня на авиакосмическом салоне Ле-Бурже под Парижем Федеральное космическое агентство и компания Arianespace подписали контракт на первые четыре запуска европейских спутников на российской РН «Союз-СТ» с космодрома Куру во Французской Гвиане. Первый запуск должен быть осуществлен в марте 2009 г., второй – до конца 2009 г., а остальные два – в 2010 г.

Контракт подписали руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов, президент – генеральный директор французской компании Arianespace Ж.-И. Ле Галль и руководители ведущих предприятий российской ракетно-космической промышленности.

«Сегодня у нас исторический день. Мы подписали контракт на первые четыре пуска российских «Союзов» с экваториального космодрома во Французской Гвиане. Я хочу поблагодарить всех, кто участвовал в этом проекте», – сказал после подписания документа Жан-Ив Ле Галль.

«Это новый этап освоения космоса, и я надеюсь, что первый запуск из Куру состоится не позднее марта 2009 г.», – заявил глава Европейского космического агентства Жан-Жак Дордэн.

Руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов отметил: «Мы подписали первый контракт, который означает первую совместную веху в использовании российских «Союзов» с зарубежной стартовой площадки. Совсем недавно мы провели церемонию закладки памятного камня с Гагаринского старта космодрома Байконур в фундамент российской стартовой площадки в Гвианском космическом центре (ГКЦ), а уже сегодня подписываем контракт. Те, кто изначально поверил в этот контракт, а их были единицы, оказались не прожектерами, а реалистами, и в результате упорного труда мы добились успеха».

Отправка первых двух «Союзов-СТ» в ГКЦ планируется в IV квартале 2008 г. Ракеты уже изготавливаются Государственным научно-производственным ракетно-космическим центром (ГНПРКЦ) «ЦСКБ-Прогресс» (Самара). Всего за последующие 15 лет с экваториального космодрома намечено провести пятьдесят пусков самарских носителей.

Делегацию самарских ракетостроителей на авиакосмическом салоне в Ле-Бурже возглавил генеральный директор «ЦСКБ-Прогресс» Александр Кирилин. Вместе с ним в Париж прилетели первый заместитель генерального директора – генеральный конструктор Равиль Ахметов и первый заместитель генерального директора по экономике и финансам Борис Мелиоранский.

Самарцы показали в Ле-Бурже макеты РН (в масштабе 1:20) и КА (1:10), в том числе спутника дистанционного зондирования Земли «Ресурс-ДК1», который 15 июня завершил первый год своей работы на орбите. На салоне демонстрировались снимки европейских столиц, сделанные этим КА. Также были представлены автоматическая научно-исследовательская лаборатория «Фотон-М», модернизированный космический носитель «Союз-2-1Б», перспективная ракета «Союз-2-3».

## Подписан контракт на запуск первых «Союзов» из ГКЦ

Незадолго до открытия салона, 14 июня, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» посетила делегация представителей предприятий мировой космической отрасли. Визит был организован французской компанией Arianespace. Делегацию возглавлял Жан-Ив Ле Галль. Среди гостей присутствовали как руководители тех компаний, которые уже использовали РН «Союз» для выведения на орбиту своих космических аппаратов, так и те, кто еще только планирует такую возможность.

А. Н. Кирилин провел гостей по цеху окончательной сборки и испытаний РН, рассказал об истории предприятия, об основных направлениях его деятельности, а также о ходе подготовки первых носителей к отправке в ГКЦ. По его словам, на месте строительства стартового комплекса в настоящее время практически закончена выемка грунта из газоотводного лотка, ведется закладка фундамента стартового сооружения. Полным ходом идут фундаментные работы на командном пункте.

В свою очередь, Жан-Ив Ле Галль сообщил, что для первого пуска уже определен полезный груз (ПГ): австралийская компания Singtel Optus Pty Ltd. планирует с помощью «Союза-СТ» запустить свой телекоммуникационный спутник. Представитель Singtel Optus Pty Ltd. Гордон Пайк добавил: «Я второй раз приезжаю на ваше предприятие и поражаюсь масштабам производства и той надежности, которая обеспечивается при сборке РН. Для выведения нашего ПГ «Союз» подходит идеально. Если мы будем производить спутники именно такой массы, то нас вполне устроит этот носитель и именно с космодрома в Куру».

Визит в Самару представителей зарубежных ракетно-космических компаний был призван способствовать и увеличению числа коммерческих запусков самарских «Союзов» с космодрома Байконур. Продвижением пусковых услуг по выведению иностранных КА традиционно занимается российско-французское совместное предприятие ОАО Starsem. Будущее стартов РН «Союз» из Байконура в интересах этого предприятия пока не определено. По имеющимся планам, они

будут производиться только до ввода в эксплуатацию стартового комплекса в Куру, то есть до 2009 г. Однако запуски из Казахстана могут быть продолжены в случае задержек с вводом СК в ГКЦ. В любом случае Starsem планирует вывести на орбиту из Байконура европейский метеоспутник Metop-B. Предприятие уже потратило на развитие инфраструктуры российского южного космодрома около 80 млн \$ и вряд ли согласится «бросить» этот задел. Но пока Starsem не сделал четких заявлений о возможности пусков из Байконура после 2009 г.

Незадолго до июньского визита в Самару, в ночь с 29 на 30 мая 2007 г., ракета «Союз-ФГ» вывела с космодрома Байконур на орбиту четыре спутника GlobalStar в дополнение к 24 аналогичным КА, доставленным в космос ранее с помощью «Союзов». По пути на Байконур большая группа представительств Arianespace, Starsem и ЕКА сделала остановку в Самаре, чтобы побывать в «ЦСКБ-Прогресс». Гости и партнеры посетили сборочный ракетный цех. Экскурсию по цеху проводил заместитель генерального директора Центра Владимир Пашистов. Знакомая европейским специалистам с производством, он, в частности, сказал:

«Цикл изготовления носителя довольно продолжительный, около двадцати месяцев. Так как в конце 2008 г. мы должны отправить на космодром Куру первую ракету, то изготовление уже началось – вы видите, идет сборка. Наши ракеты, как вам известно, самые надежные в мире. Кроме того, наш Центр надежен и как партнер – не было ни одного случая, когда бы мы сорвали заказ. И не будет. Вот и в космический центр Куру «Союзы» будут отправлены своевременно».

Финансовый директор Arianespace Франсуаза Бузита (Françoise Bouzitat), делясь впечатлениями от увиденного, сказала: «В Самаре замечательные специалисты. Мы верим в надежность РН «Союз», иначе договора между нами не существовало бы... И очень приятно побывать в цехе, где была собрана ракета, которая вывела на орбиту корабль с первым космонавтом Земли Юрием Гагариным».



На вопрос корреспондента РИА «Самара», в чем, на ее взгляд, разница между сборочными производствами ракет Ariane и «Союз», госпожа Бузита чисто по-женски ответила: «И французское, и российское производство – солидны. Главное же отличие, как мне кажется, в том, что у вас ракеты при сборке находятся в горизонтальном положении, а у нас – в вертикальном...»

15 мая в ходе торжественного заседания, посвященного 20-летию первого полета РН «Энергия», А. Н. Кирилин дал интервью корреспондентам «Новостей космонавтики», Интерфакса и РИА «Новости». Отвечая на вопросы представителей СМИ, он сообщил некоторые подробности о состоянии и перспективах программы «Союз-2», включая проект «Союз в ГКЦ».

Основные отличия носителя «Союз-СТ» от стандартного варианта «Союз-2-1А» заключаются в адаптации конструкции к эксплуатации в условиях экваториального климата и применении головного обтекателя (ГО) типа СТ диаметром 4.11 м и длиной 11.43 м (НК №12, 2006, с.4-5).

«Применение ГО, соответствующего международным стандартам, позволит выводить на орбиту самый широкий спектр КА», – сказал руководитель «ЦСКБ-Прогресс».

Кроме ракет, предприятие поставляет во Французскую Гвиану наземное оборудование, необходимое для подготовки носителя к запуску. Первая поставка оборудования в ГКЦ будет произведена в декабре 2007 г., а вторая – в I квартале 2008 г.

«В связи с тем, что европейцы хотят [получить] дополнительное оборудование, очевидно, будет еще и третья поставка. Сейчас этот вопрос рассматривается. Поставка будет по мере готовности [стартового и технического комплексов], – сообщил А. Н. Кирилин. – Доставка оборудования будет производиться морским транспортом».

Он также сказал, что начались консультации с компанией Eumetsat относительно запуска второго метеоспутника Metop-B\*. Вероятно, этот КА будет готов в 2008 г., но по плану пополнения орбитальной группировки запуск намечен только на 2011 г. Однако, по словам гендиректора, «заказчик хотел бы иметь возможность запуска второго «Метоп» в любой момент в случае выхода из строя первого».

Что касается заказов «Союза-2» по российской программе, то на сегодня одна ракета готова под КА «Метеор» (пуск запланирован на конец 2007 г. с космодрома Байконур), а второй носитель должен стартовать в конце года с Плесецка. Обе ракеты изготавливаются в варианте «Союз-2-1Б»; первая полностью готова, вторая доукомплектовывается в июне, по факту поставки ЖРД третьей ступени РД-0124.

Всего в 2007 г. «ЦСКБ-Прогресс» планирует произвести 12–13 пусков РН «Союз» всех модификаций. На 2008 г. планируется от двух до четырех стартов ракет «Союз-2». Вариант «Союз-2» позволит унифицировать российский парк космических носителей среднего класса, поскольку одна универ-



▲ Макет стартового комплекса РН «Союз-СТ» в Гвианском космическом центре

сальная ракета сможет заменить «Союз-У», «Союз-ФГ» и «Молнию-М».

Руководитель «ЦСКБ-Прогресс» пояснил, что установка новой системы управления на базе цифровой вычислительной машины и цифровой радиотелеметрической системы повышает точность выведения, устойчивость и управляемость РН. Как известно, при запуске с помощью ракеты «Союз-2» масса выводимого на низкую круговую орбиту ПГ составляет до 8350 кг, а использование разгонного блока (РГ) «Фрегат» расширяет диапазон выведения.

«Ракеты «Союз» на сегодняшний день являются самыми надежными в мире. Общее количество пусков ракет этого типа составляет 1719\*\*, а вероятность безотказной работы – 0.985. Максимальная серия безаварийных пусков ракет «Союз» достигла числа 113, что является лучшим мировым достижением», – подчеркнул генеральный конструктор «ЦСКБ-Прогресс» Равиль Ахметов.

В настоящее время в производстве и разработке находятся несколько вариантов РН «Союз». Вариант «Союз-У» (11А511У) используется с 1973 г. РН «Союз-ФГ» применяется для запуска пилотируемых кораблей «Союз ТМА» и «Прогресс-М» с 2001 г. Ракета «Союз-2.1А» оснащена новой цифровой системой управления, а «Союз-2.1Б», кроме того, использует новый двигатель РД-0124 на третьей ступени взамен старого РД-0110. Наконец, в производстве находится носитель «Союз-СТ».

РБ «Фрегат», используемый совместно с РН семейства «Союз», планируется доработать для европейского носителя Ariane 5 в целях выведения навигационных спутников системы Galileo. Новая модель «Фрегат-СБ» с до-

полнительными сбрасываемыми баками сейчас проходит наземную отработку. РБ имеет стартовую массу от 9.75 до 12.25 т (из которых 8.4–10.8 т – топливо) и предназначен для РН «Союз-2-1Б», «Союз-2-3», «Зенит-25Б» и «Ангара-3».

Первый полет «Союз-2-3» запланирован на 2010 г. Эта РН сможет выводить 11 т на низкую околоземную орбиту или 2.75 т на геопереходную орбиту с Байконура (при пусках из ГРЦ – 12.7 т и 4.8 т соответственно).

Самарские ракетостроители рассматривают и вариант носителя с двигателем НК-33 на боковых блоках (ориентировочный срок начала ЛКИ – 2014 г.). Проект РН существует в двух вариантах: с РД-0110 на третьей ступени для выполнения пилотируемых запусков (ПГ 16 т на низкую орбиту) и с РД-0124 – для запусков автоматических КА (ПГ до 17 т на низкую или 5.5 т на геопереходную орбиту).

По материалам АРМС-ТАСС, Интерфакс-АВН, РИА «Новости», РИА «Самара», «Росбалт-Приволжье», «Деловая неделя» и Air et Cosmos

#### Пуски РН семейства «Союз» в 2007–2008 гг.

Дата	ПГ	РН/РБ	Космодром
18 января 2007 г.	«Прогресс М-59»	«Союз-У»	Байконур
7 апреля 2007 г.	«Союз ТМА-10»	«Союз-ФГ»	Байконур
12 мая 2007 г.	«Прогресс М-60»	«Союз-У»	Байконур
30 мая 2007 г.	Четыре КА Globalstar	«Союз-ФГ/Фрегат»	Байконур
7 июня 2007 г.	«Космос-2427» («Кобальт-М»)»	«Союз-У»	Плесецк
2 августа 2007 г.	«Прогресс М-61»	«Союз-У»	Байконур
14 сентября 2007 г.	«Фотон-М» №3, YES2	«Союз-У»	Байконур
24 сентября 2007 г.	Четыре КА Globalstar	«Союз-ФГ/Фрегат»	Байконур
10 октября 2007 г.	«Союз ТМА-11»	«Союз-ФГ»	Байконур
Октябрь 2007 г.	Radarsat 2	«Союз-ФГ/Фрегат»	Байконур
23 декабря 2007 г.	«Прогресс М-62»	«Союз-У»	Байконур
29 декабря 2007 г. (или в феврале 2008 г.)	Giove-B	«Союз-ФГ/Фрегат»	Байконур
Конец 2007 г.	«Космос» («Персона»)»	«Союз-2.1Б»	Плесецк
Конец 2007 г.	Метеор-М №1	«Союз-2.1Б/Фрегат»	Байконур
2007 г.	«Космос» («Око»)»	«Молния-М/25Л»	Плесецк
12 февраля 2008 г.	«Прогресс М-63»	«Союз-У»	Байконур
8 апреля 2008 г.	«Союз ТМА-12»	«Союз-ФГ»	Байконур
2008 г.	«Союз ТМА-13»	«Союз-ФГ»	Байконур
2008 г.	Giove-A2	«Союз-ФГ/Фрегат»	Байконур
2008 г.	«Прогресс М-64»	«Союз-У»	Байконур
2008 г.	«Прогресс М-65»	«Союз-У»	Байконур
2008 г.	«Прогресс М-66»	«Союз-У»	Байконур
2008 г.	«Космос» («Лиана»)»	«Союз-У»	Плесецк

\* Metop-A был запущен РН «Союз-2-1А» с космодрома Байконур 19 октября 2006 г.

\*\* На момент подготовки материала, по данным «ЦСКБ-Прогресс», уже 1721 пуск.

# Новый стенд для программы Constellation...

И. Черный.

«Новости космонавтики»

**13** июня началось (с вырубki деревьев) крупнейшее за последние 40 лет строительство объекта стендовой базы NASA: в Космическом центре имени Стенниса был заложен стенд А-3. На нем будет испытываться кислородно-водородный двигатель J-2X, создаваемый компанией Pratt & Whitney Rocketdyne для установки на вторую ступень «пилотируемого» носителя Ares I и на разгонный блок EDS (Earth Departure Stage) «грузовой» ракеты Ares V.

По словам менеджера проекта А-3 Лонни Дютрэкса (Lonnie Dutreix), первые огневые испытания двигателя J-2X намечены на декабрь 2010 г., но сам стенд начнут тестировать уже в августе 2010 г. Бюджет миссисипской «новостройки» составляет 175 млн \$.

Помимо самого стенда высотой 91,5 м, объект включает причал для заправочных танкеров-барж, центр управления испытаниями, системы для обслуживания двигателя и ступени, обнаружения и тушения пожара, а также здание обслуживающего персонала.

На стенде А-3 можно будет вести работы с ЖРД тягой до 136 тс, в том числе установленными в карданном подвесе (угол качания 5° и более).

На стенде может храниться 625 тыс л жидкого кислорода (ЖК) и 492 тыс л жидкого водорода (ЖВ). 227 тысяч литров ЖК пойдут непосредственно в двигатель, а остальные 398 тысяч будут использованы для «генерации» вакуума, то есть для имитации условий на высотах до 30,5 км. Оставшегося количества компонентов будет достаточно, чтобы выполнить предпусковое захлаживание ЖРД и провести испытание на полный профиль полета длительностью до 550 сек.

Прежде чем принять решение о строительстве А-3, NASA рассмотрело и оценило пригодность существующих высотных стендов: установки J-4 Центра инженерных разработок имени Арнольда (AEDC) в Таллахоме (Теннесси), где испытывались J-2 и J-2S, и объекта В-2 станции Плам-Брук в Сандаски (Огайо). Выяснилось, что ни J-4, ни В-2 не могут использоваться в течение длительного срока. Их можно задействовать на год-два, на период разработки и «обкатки» двигателя.

Напротив, А-3 может использоваться не только на этапе разработки, но и для приемочных испытаний в течение всего цикла программы Constellation. Кроме того, А-3 будет пригоден и для проверки ЖРД на уровне моря, в отличие от J-4 и В-2. Наконец, за счет размещения А-3 рядом с предприятием по сборке J-2X и существующими стендами А-1 и А-2 будет более эффективно использоваться инфраструктура и людские ресурсы.

Космический центр имени Стенниса (Stennis Space Center, SSC) находится в штате Миссисипи примерно в 60 км северо-восточнее Нового Орлеана. Его территория простирается примерно на 7 км с севера на юг и с запада на восток. Огромная буферная зона

обеспечивает безопасность близлежащих населенных пунктов.

Стенд А-3 будет размещен в 400 м к югу от существующего стенда А-1, который в свою очередь предполагается реконструировать для испытаний J-2X при нормальном атмосферном давлении.

Строительство нового стенда в SSC лоббировали сенаторы-республиканцы от штата Миссисипи Тэд Кокран (Thad Cochran) и Трент Лотт (Trent Lott). «Это полезно как для NASA, так и для штата Миссисипи и для страны в целом, поскольку поддерживает цели Соединенных Штатов по пилотируемым полетам на Луну, – говорит Кокран. – Выгоды NASA состоят в использовании талантливого персонала Центра Стенниса, чей опыт и знания, полученные начиная с «аполлоновской эры», сделали Центр признанным лидером в испытаниях ракетных двигателей».

По мнению Лотта, «Космический центр имени Стенниса – реальный катализатор роста рабочих мест в Миссисипи, особенно когда... промышленность увеличивает наше благосостояние».

Директор SSC Рик Джилбреч (Rick Gilbrech) полагает, что новый испытательный стенд «позволит провести критически важные проверки характеристик двигателя верхней ступени PH Ares I в высотных условиях».

Между тем стало известно, что NASA разрабатывает два варианта двигателя J-2X для PH Ares I: один для полетов к МКС, а второй для лунных миссий. Первый – J-2XD – будет иметь меньшую тягу (124,3 тс) по сравнению с J-2X (133,4 тс).

«Турбонасосные агрегаты (ТНА) вариантов J-2X и J-2XD будут отличаться, – сообщил Лоренс Хюбнер (Lawrence Huebner), представитель Центра Стенниса, выступая на Международном астронавтическом конгрессе в Валенсии. J-2XD использует ТНА от «упрощенного» ЖРД J-2S, разработанного и испытанного на стенде в начале 1970-х годов.

J-2XD создается в рамках программы снижения риска, которая должна гарантировать, что у NASA будет двигатель, готовый к установке на верхнюю ступень PH Ares I к моменту выполнения первого летного испытания в 2012 г. Однако для более мощного и совершенного J-2X (он использует ТНА, ставший в наследство от двигателя экспериментального одноступенчатого носителя X-33) характеристики придется поднимать.

Прежде чем может начаться проектирование систем J-2X, надо завершить предварительный просмотр требований PRR и просмотр системных требований SRR, намеченные на

## И НОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ



▲ Проект нового стенда А-3 для огневых испытаний двигателя J-2X

IV квартал 2007 г. Тесты ТНА J-2X в условиях уровня моря начались на стенде А-1 Центра Стенниса в сентябре 2006 г. и будут продолжены в августе 2007 г.

Даже если NASA удастся вовремя отработать новый ТНА и уйти от J-2XD, потребность в двух вариантах ЖРД – для PH Ares I и Ares V – все равно останется. Эти двигатели работают в различных тепловых условиях, так как ступень EDS должна оставаться в космосе до 95 суток, ожидая стыковки с пилотируемым кораблем Orion. Это срок учитывает возможные задержки старта Ares I из-за технических проблем, неблагоприятной погоды или других событий.

Все это усложняет проект ступени EDS, на которой необходимо будет сохранять ЖК и ЖВ в течение нескольких месяцев. В настоящее же время у NASA нет даже прототипа системы длительного хранения криогенных компонентов на орбите. Остроту проблемы предполагает несколько снизить, медленно поворачивая ступень вокруг оси с тем, чтобы она меньше нагревалась на солнце. Для этого можно будет использовать кислородно-водородный ЖРД тягой 6,8 тс.

Что касается «проблемы кадров», то для участия в проекте J-2X в NASA создана группа инженеров, работавших в 1960-х годах по программе J-2. Ветераны будут готовить молодежь с тем, чтобы изготовить и испытать до 2012 г. почти дюжину прототипов ЖРД.

Тем временем в Центре космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама) успешно завершились испытания масштабной модели форсуночной головки ЖРД RS-68 для центрального блока PH Ares V (это усовершенствованный вариант двигателя, который используется в PH Delta IV фирмы Boeing). Поскольку и RS-68, и J-2X разрабатываются компанией Pratt & Whitney Rocketdyne, проведенные испытания позволят собрать данные и для разработки J-2X.

По материалам The Clarion-Ledger, Associated Press, Flightglobal.com



# Книга о Решетнёве

И. Лисов.  
«Новости космонавтики»

6 июня в Федеральном космическом агентстве состоялась презентация труда «Академик Михаил Федорович Решетнёв» – первой книги об основателе и многолетнем руководителе НПО прикладной механики, ведущего предприятия российской космической отрасли, ныне носящего его имя.



▲ Студент МАИ Михаил Решетнёв. 1942 г.

Михаилу Федоровичу было всего 35, когда Сергей Павлович Королев откомандировал своего молодого заместителя в закрытый город Красноярск-26 создавать филиал ОКБ-1. Филиал стал вскоре самостоятельным ОКБ-10, затем КБ прикладной механики и НПО прикладной механики, а М. Ф. Решетнёв оставался его бессменным руководителем в течение 37 лет. Лишь в последние годы жизни его имя стало можно называть в печати, но до обидного мало было написано о человеке, под руководством которого была разработана и изготовлена почти половина российских спутников.

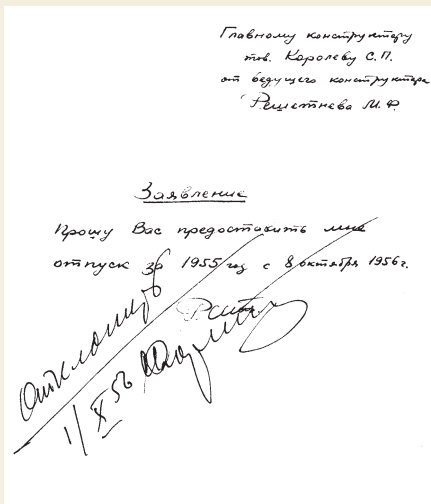
И вот наконец жизнеописание Михаила Федоровича появилось. Шесть лет большой коллектив сотрудников и ветеранов предприятия отдал работе над книгой. Первую редакцию подготовил многолетний заместитель генерального конструктора НПО ПМ и историк предприятия Константин Геннадьевич Смирнов-Васильев, безвременно скончавшийся 5 мая 2003 г. Окончательный вариант – плод труда рабочей группы, которую возглавил Юрий Михайлович Князькин, главный специалист по наземным комплексам управления, до недавнего времени – главный конструктор НПО ПМ по управлению и эксплуатации КА и систем.

Конечно, история НПО ПМ и биография Решетнёва неразделимы, и немалая часть книги посвящена ракете 11К65М и 36 типам космических аппаратов, созданных под руко-

водством Михаила Федоровича. Но главное в ней – Решетнёв как человек и гражданин.

С помощью супруги Михаила Федоровича Людмилы Георгиевны Решетнёвой, его многочисленных друзей и коллег авторы проследили всю жизнь генерального конструктора. Он родился в селе Бармашёво под Одессой, детство провел в Днепрпетровске. Затем была учеба в МАИ, прерванная войной, Серпуховская военная школа авиамехаников, фронт, снова МАИ, диплом у М. К. Тихонравова, КБ С. П. Королева. Девять лет проработал в нем М. Ф. Решетнёв, был ведущим инженером по ракетам Р-11 и Р-11М и заместителем главного конструктора. И – выход в самостоятельное плавание, Красноярск-26, нынешний Железногорск, создание связанной и навигационной инфраструктуры для огромной страны.

Никогда Решетнёву не было легко, и никогда не было так трудно, как в последние годы. Вы знаете, как он умер? Здоровяк и спортсмен, он израсходовал все силы, пробивая стену чиновничьего равнодушия к судьбам российской космонавтики. 24 января он лег в больницу на обследование, а 26 января 1996 г. скончался от скоротечного сепсиса.

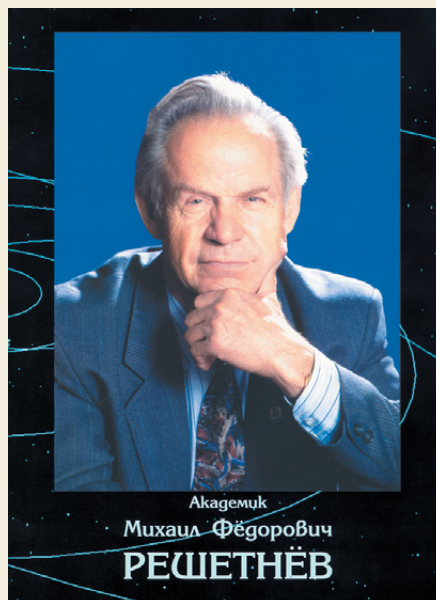


▲ Резолюция Сергея Павловича Королёва на заявлении

Но осталось НПО ПМ имени академика М. Ф. Решетнёва, остались друзья и соратники, которым удалось сберечь уникальный коллектив, сохранить и укрепить налаженные усилиями Михаила Федоровича связи с европейскими производителями спутников. Сегодня железногорская фирма на подъеме: космонавтика вновь нужна стране.

Первая презентация книги о Решетнёве прошла 12 апреля 2007 г. в НПО ПМ, 22 мая – в Музейно-выставочном центре Железногорска, 23 мая – в СибГАУ, а 6 июня – в Москве, в Роскосмосе. Сюда пришли руководители Роскосмоса и НПО ПМ, соратники и сподвижники Михаила Федоровича, ветераны космической отрасли, его родные и близкие.

Руководитель Федерального космического агентства Анатолий Николаевич Перминов отметил огромный вклад Решетнёва в развитие космической отрасли России и



вручил Людмиле Георгиевне Решетнёвой орден «Великая Победа», которым Национальный комитет общественных наград посмертно наградил Михаила Федоровича за выдающийся вклад в дело становления и развития ракетно-космической техники, обеспечивший прорыв человечества в космос.

Генеральный конструктор и генеральный директор НПО ПМ Николай Алексеевич Тестоедов рассказал о сегодняшнем дне предприятия и представил фильм «Космический конструктор». С воспоминаниями выступили Л. Г. Решетнёва и ветераны космической отрасли: Ю. М. Князькин, О. Д. Бакланов, В. Л. Иванов, И. В. Мещеряков. Все присутствовавшие получили в подарок книгу и написались в одном из экземпляров издания, который будет храниться в Демонстрационно-выставочном центре НПО прикладной механики.

Издание форматом 170×240 мм заключено в твердую и суперобложку. На 304 страницах разместились 293 иллюстрации, в том числе уникальные фотографии, не публиковавшиеся ранее. Книга издана тиражом 3000 экземпляров. К сожалению, в свободную продажу она не поступит.



▲ Генеральный конструктор и генеральный директор НПО ПМ Николай Алексеевич Тестоедов поздравляет Людмилу Георгиевну Решетнёву с выходом книги

# Цель китайской космонавтики – служить обществу

Эксклюзивный материал



Доктор Сунь Лайянь, администратор Китайской национальной космической администрации (CNSA), родился в октябре 1957 г. в Пекине. В 1982 г. он окончил Сианьский Цзяотунский университет со специализацией по криогенной технике и стал руководителем инженерной группы, а позднее заместителем директора отделения в Пекинском исследовательском институте по спутниковым системам контроля внутренней среды.

В 1987–1993 гг. он обучался в Университете Пьера и Мари Кюри в Париже, получил степень доктора философии. По возвращении в Пекин Сунь Лайянь стал первым заместителем директора, а затем директором своего института.

В 1999 г. Сунь Лайянь был назначен заместителем администратора CNSA, а в 2001 г. также и генеральным секретарем Комитета оборонной науки, техники и оборонной промышленности (КОНТОП). С 2004 г. он – заместитель руководителя КОНТОП и администратор CNSA.

Женат, в семье одна дочь.

Внештатный корреспондент «Новостей космонавтики» в Пекине **А. Родин** обратился к **Сунь Лайяню** с просьбой ответить на несколько вопросов.

**– Каковы основные направления развития космонавтики в Китае на ближайшую перспективу?**

– Основными целями развития космической деятельности в КНР на ближайший пятилетний период являются следующие.

Первая – «самостоятельная инновация, выход на новый уровень». Смысл этой цели заключается в том, что Китай будет продолжать реализацию уже существующих проектов и запускать новые в таких важнейших сферах космической науки и техники, как пилотируемая космонавтика, исследование Луны, системы наблюдения Земли высокого разрешения, спутниковая навигационная система «Бэйдоу» и новое поколение ракет-носителей, а также овладевать ключевыми базовыми технологиями, как имеющими глобальное значение, так и обеспечивающими технологические прорывы, осваивать основные технологии национальной интеллектуальной собственности, наращивать отечественный инновационный потенциал и осуществлять переход космической отрасли Китая на новый уровень развития.

Вторая цель – «служить обществу, внести вклад в повышение благосостояния народа». Речь идет, в частности, о создании долговременной стабильной спутниковой

системы дистанционного зондирования Земли, достаточно полной системы спутникового телевидения и радиовещания, удовлетворяющей потребностям регионального развития, системы спутниковой навигации и позиционирования. Необходимо ускорить работу по использованию космоса, выйти на начальный этап в применении прикладных спутников, включая создание отрасли предоставления услуг в области хозяйственного использования таких космических аппаратов. Планируется активно развивать производство различных ИСЗ, предоставление пусковых и эксплуатационных услуг, разработку и создание наземного оборудования в целях содействия экономическому и социальному развитию страны.

Третья цель – «стимулировать науку и технику, поддерживать развитие». Это означает: используя научно-технический прогресс в сфере космической деятельности в качестве ведущей движущей силы, способствовать комплексному прорыву в области технологий в смежных областях знаний, содействовать формированию и развитию новых отраслей промышленности, наращивать исследования в области космических наук, получать значимые новые результаты, стимулировать инновации и развитие в смежных фундаментальных отраслях знаний.

**– В этом году Китай планирует запустить АМС для исследования Луны. А каковы следующие этапы китайской лунной программы?**

– Текущая китайская программа исследования Луны предусматривает три этапа: «облет», «посадка», «возвращение». Определенно, все эти этапы относятся к изучению спутника Земли с помощью автоматических аппаратов. В рамках первого этапа «Облет» сейчас успешно идет подготовка АМС «Чанъэ-1», уже завершена сборка космического аппарата, который планируется к запуску во второй половине текущего года.

Задачами этого этапа являются проверка реализуемости и надежности технических систем, включая саму АМС, ракету-носитель, стартовый комплекс, управление и контроль, прикладные системы и т.д. Это цели, которые мы должны достичь в технической области. У «Чанъэ-1» есть также и научные цели. После запуска и перелета к Луне АМС должна выйти на ее круговую орбиту высотой около 200 км. Цель №1 научной программы – исследование космического пространства между Землей и Луной; №2 – получение трехмерных изображений лунной поверхности. В рамках целей №3 и №4 мы планируем исследовать толщину и структуру лунного грунта.

愿中俄两国人民携手，  
探索利用太空，造福全人类。

孙燕

二〇〇七.六.六

Пусть народы Китая и России  
рука об руку исследуют и используют  
космическое пространство  
на благо всего человечества!

Сунь Лайянь  
06.06.2007

Сроки реализации этапов «Посадка» и «Возвращение» будут зависеть от результатов первого этапа. То есть, сначала посмотрим, сможем ли мы добиться полного успеха в реализации программы исследования Луны с орбиты ее искусственного спутника, а уже потом составим «расписание» для следующих этапов.

**– В 2003 г. КНР стала третьей в мире державой, запустившей своего гражданина в космос на своем собственном пилотируемом космическом корабле. Каковы дальнейшие планы китайской пилотируемой космонавтики?**

– Целью деятельности Китая в области пилотируемой космонавтики является изучение космоса, познание еще не познанного. Когда-то отец российской космонавтики К. Э. Циолковский сказал: «Земля является колыбелью человечества, но человечество не может вечно жить в колыбели. Оно должно постоянно стремиться к исследованию новых небесных светил и внешнего космоса». Это также является и нашей целью и нашим чаянием.

В настоящее время развитие пилотируемой программы КНР идет весьма успешно. Следующим ее этапом будет осуществление выхода космонавта в открытый космос, эксперименты по стыковке космических аппаратов. Начата разработка практически используемой космической лаборатории, которая основное время будет находиться на орбите в автоматическом режиме, а экипажами посещаться на периодической основе. Ведется также проработка перспективных проектов в области пилотируемой космонавтики.

Следует отметить, что деятельность в сфере пилотируемой космонавтики требует высокой степени надежности и первоочередного внимания обеспечению безопасности, поскольку здесь напрямую затрагивается жизнь космонавтов. В этой связи в определении темпов нашего дальнейшего развития в этой области мы сегодня предпочитаем идти размеренно, шаг за шагом.

**– Недавно во время визита Председателя КНР Ху Цзинтао в Россию на открытии «Года Китая в России» Вы и руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов подписали соглашение о сотрудничестве в исследовании Фобоса и Марса. Как Вы можете оценить нынешнее состояние и перспективы совместной работы в этой области?**





▲ Корреспондент *НЖ* Александр Родин беседует с Сунь Лайянем

XI век является столетием, в котором человечество будет активно исследовать и начнет использовать дальний космос. Нарастание обменов и международного сотрудничества в данной области уже превратилось в эффективный путь развития мировых космических держав. Китайское правительство в соответствии с принципами «равноправия и взаимной выгоды», «мирного использования» и «совместного развития»

продолжает оказывать поддержку развитию обменов и сотрудничества в таких областях, как космические наука и техника, использование космоса со всеми странами мира, включая, конечно, и Россию. Последовательно расширяются сферы сотрудничества, упорядочивается его система, повышается эффективность.

С Россией нас связывают отношения стратегического партнерства. Сформирован

механизм регулярных встреч глав правительств обеих стран, в рамках которого образована российско-китайская подкомиссия по сотрудничеству в области космоса. Нами уже утверждена долгосрочная программа этого сотрудничества. И в целом необходимо отметить, в китайско-российском взаимодействии в области космоса достигнуты очень важные результаты.

26 марта 2007 г. в присутствии высших руководителей Китая и России мной и А. Н. Перминовым было подписано «Соглашение между Китайской национальной космической администрацией и Федеральным космическим агентством о сотрудничестве в области совместного исследования Марса и Фобоса», согласно которому в 2009 г. будет проведено совместное изучение этих двух небесных тел. Подписание данного соглашения знаменует важную веху в истории китайско-российского сотрудничества в области космоса и означает, что космические ведомства обеих стран сделали значимый шаг в развертывании взаимодействия по крупным проектам. Это, несомненно, сыграет активную роль в дальнейшем развитии китайско-российских отношений стратегического партнерства.

Углубление и наращивание российско-китайского космического сотрудничества по крупным объектам, реализация его взаимодополняемости, совместное развитие – вот фундаментальный курс на перспективу.

## Смена руководства в РКК «Энергия»

С. Шамсутдинов.  
«Новости космонавтики»

**22** июня 2007 г. Совет директоров РКК «Энергия» большинством голосов (девять против двух) отстранил от должности президента корпорации Николая Николаевича Севастьянова. Одновременно приказом руководителя Роскосмоса Н. Н. Севастьянов был освобожден от возложенных на него обязанностей генерального конструктора по пилотируемым космическим комплексам и техническому руководителю по летным испытаниям.

Решением Совета директоров РКК «Энергия» временно исполняющим обязанности президента корпорации был назначен Александр Федорович Стрекалов, первый вице-президент и генеральный директор Завода экспериментального машиностроения (ЗЭМ).

25 июня в РКК «Энергия» состоялось собрание руководства и ведущих специалистов корпорации, на котором выступили А. Н. Перминов и А. Ф. Стрекалов. Руководитель Роскосмоса пояснил причины, по которым Совет директоров РКК «Энергия» принял решение приостановить полномочия президента корпорации. Он также объявил, что внеочередное собрание акционеров корпорации с повесткой дня о досрочном избрании нового президента РКК «Энергия» назначено на 31 июля 2007 г. А. Ф. Стрекалов сообщил о приказе по его вступлению в должность и заверил, что в РКК «Энергия» будет обеспечено выполнение намеченных

производственных планов и развитие работ в рамках космической программы России.

В тот же день, 25 июня, на сайте Роскосмоса появилось официальное сообщение под названием «О ситуации в руководстве РКК «Энергия»», в котором объяснялись причины отстранения от должности президента РКК «Энергия» Н. Н. Севастьянова. В сообщении, в частности, говорится: «Сложившаяся в руководстве корпорации обстановка, не способствующая эффективной работе, вызвала крайнюю озабоченность в Роскосмосе. При этом наибольшая тревога была связана с несогласованностью действий президента корпорации Н. Н. Севастьянова с агентством и Советом директоров корпорации, в том числе в ходе реализации пилотируемой программы и международных проектов. Такое положение негативно сказалось на выполнении госзаказа, привело к тому, что программа деятельности корпорации в обеспечение реализации федеральных целевых программ в области космоса не поддерживала Роскосмосом и Советом директоров. В этих условиях Федеральное космическое агентство, его Коллегия были вынуждены принять решение о реализации мер, направленных на нормализацию деятельности корпорации и обеспечение безусловного выполнения стоящих перед ней задач, в том числе об инициировании процедуры досрочного прекращения полномочий президента корпорации».

27 июня на сайте РКК «Энергия» было объявлено, что приказами временно исполняющего обязанности президента корпорации

А. Ф. Стрекалова были произведены назначения на руководящие должности. Первым вице-президентом, генеральным конструктором РКК «Энергия» был назначен Виталий Александрович Лопота (директор Центрального научно-исследовательского и опытно-конструкторского института робототехники и технической кибернетики в Санкт-Петербурге), первым вице-президентом, а первым заместителем генерального конструктора РКК «Энергия» – Николай Иванович Зеленщиков.

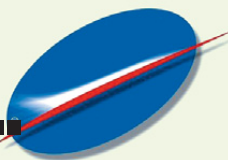
*По сообщениям пресс-служб РКК «Энергия» и Роскосмоса*

4 июня 2007 г. Совет директоров РКК «Энергия» утвердил повестку дня общего собрания акционеров, которое пройдет 14 июля 2007 г. В ходе собрания акционерам предлагается утвердить годовой отчет, годовую бухгалтерскую отчетность, в том числе отчет о прибылях и об убытках, рассмотреть вопрос о распределении прибыли и о выплате дивидендов за 2006 г. Также акционеры утвердят аудитора компании, выберут членов Совета директоров и ревизионной комиссии, утвердят изменения в ряде внутренних документов, рассмотрят сделки с заинтересованностью, которые могут быть совершены в период до следующего годового собрания акционеров.

Кроме того, на общем собрании будет обсуждаться вопрос об участии корпорации в Международной астронавтической федерации.

Совет директоров также утвердил форму и текст бюллетеней для голосования по вопросам повестки дня годового общего собрания акционеров корпорации. Совет директоров рекомендовал направить на выплату дивидендов 128105,7 тыс. рублей, из расчета 114 рублей на одну обыкновенную акцию.

# Ле-Бурже. Июнь...



**Л. Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»**

**17–24 июня** в пригороде французской столицы прошло 47-е Парижское международное авиационное шоу (The 47th International Paris Air Show), по традиции именуемое аэрокосмическим салоном в Ле-Бурже. Выставка, по праву считающаяся самым престижным мероприятием такого рода и организуемая раз в два года (по нечетным годам), как всегда, собрала элиту авиакосмической отрасли всего мира, которая постаралась продемонстрировать свои достижения.

Салон в Ле-Бурже ведет свою историю с 1909 г. и, кстати, в 2009 г. отметит свое 100-летие. Шоу издавна считается, так сказать, «всемирной выставкой достижений авиационно-космического хозяйства». Так, в июне 1967 г. посетители салона впервые смогли увидеть советскую ракету-носитель Р-7 (в модификации «Восток»), в мае 1983 г. – американский шаттл (точнее, его атмосферный аналог Enterprise), а в мае 1989 г. – «Буран» «верхом» на «Мрии».

В этом году среди участников салона впервые фигурировали такие страны, как Австралия, Литва, Ливия, Мексика и Тунис. Авиашоу открыл премьер-министр Франции Франсуа Фийон, а 24 июня его посетил новый президент страны Николя Саркози.

Разумеется, космическая техника занимала на салоне подающее место. Данную составляющую символизировали две возвышавшиеся над летным полем настоящие ракеты: Ariane 1 и Ariane 5. Их «хозяин» – консорциум Arianespace – демонстрировал в Ле-Бурже свои нынешние «надежды»: ракету «Союз-ST» для запусков из Гвианского космического центра; перспективный носитель Vega (масса около 137 т, способна выводить спутники массой до 1500 кг на полярную орбиту высотой 700 км) и ставшую «рабочей лошадкой» европейского космоса Ariane 5. Нельзя не упомянуть, что в результате коммерческих переговоров на салоне Ariane-

спресе подписала контракт в сумме 3,5 млрд евро с Европейским космическим агентством на поставку 35 PH Ariane 5ECA.

Фирма из Бремена OHB-System, известная своими спутниками радиолокационной разведки SAR-Lupe, продемонстрировала не только это изделие, но и ряд перспективных проектов, в том числе геостационарную платформу SmallGEO, по которой у нее имеется контракт с ЕКА. Фирма поделилась планами исследования Луны с помощью аппарата Mona Lisa. На начальном этапе рассматривается возможность проведения картографирования Луны и других экспериментов, вплоть до посадки на нее небольшого лэндера. Германская фирма также участвует в тендере по поставке разведывательного спутника для Вооруженных сил Турции: она предлагает разработать систему детального наблюдения с высоким разрешением. Сама Турция в лице компании Turkish Aerospace Industries Ltd. рекламировала на салоне программу Gökürk как проект двойного назначения по электронно-оптическому зондированию Земли.

Грандиозная экспозиция консорциума EADS-Astrium (которую язык не поворачивается назвать «стендом») была, пожалуй, самой впечатляющей в Ле-Бурже. Великолепный дизайн, эффектное освещение, сверкающие макеты и натуральные изделия – все это собирало вокруг себя массу публики. «Гвоздем программы» стал макет пассажирского салона «космического лайнера». Идя в русле модного (если не сказать – магистрального) течения – космического туризма, консорциум предложил проект суборбитального космического самолета (подробнее – в ст. «Космический туризм: битва за сегмент рынка, или новая гонка» на с. 16–17).

Не меньшее восхищение публики вызвал великолепный макет земного шара, окруженный миниатюрными моделями аппаратов, которые уже отправились или отправятся на орбиту с предприятий Astrium'a в ближайшем будущем: Hylas, Alsat 2, Essaim, Herschel и другие. Венчала композицию модель МКС в окончательной конфигурации с европейским модулем Columbus. Корабль ATV тоже фигурировал на салоне – разумеется, в виде модели.

Присутствие Израиля сразу бросалось в глаза – невозможно было не заметить три огромных синего цвета павильона с логотипом фирмы Israel Aerospace Industries. Правда, космическая экспозиция немного разочаровала: спутник с табличкой «Orsat-2000» внешне ничем не отличался от хорошо известных ИСЗ электронно-оптической разведки типа Ofeq-5, -7 и Eros-B, а аппарат радиолокационной разведки TecSAR с параболической антенной радарного комплекса тоже давно уже не является сюрпризом. Любопытно, что, заглянув в павильон через стекло с тыльной стороны, можно было заметить, что панели солнечных батарей Orsat'a... изготовлены из фанеры с наклеенными на них фотографиями фотоэлементов!



Фото А. Фомина

В соседнем павильоне свою продукцию рекламировали другие фирмы израильской авиационно-космической индустрии: Orbit Technology Group, Elbit Systems, Tadiran Communications и др.

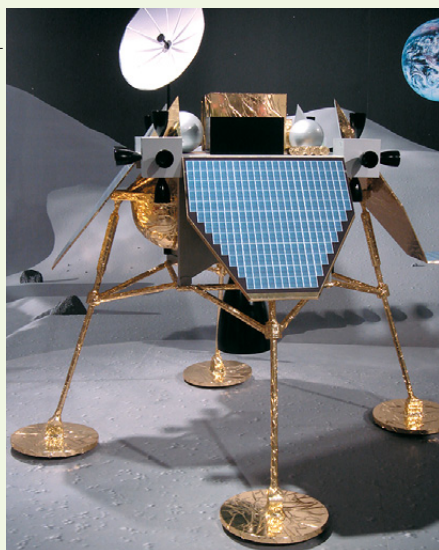
На китайском стенде выделялась «линейка носителей» – CZ-5, CZ-3A, CZ-3B, CZ-2C/SD (их представляла государственная экспортная компания China Great Wall Industry Corp.). Трехступенчатая CZ-3A известна своей 100-процентной надежностью (14 удачных запусков) и способна вывести на геопереходную орбиту (ГПО) 2600 кг.

Носитель CZ-2C существует в трех модификациях: CZ-2C с двумя жидкостными ступенями, CZ-2C/SD (или LM-2C/SMA) и CZ-2C/SM с двумя жидкостными ступенями и разгонным блоком (SD или SMA и SM). Ракета предназначена для запусков на все виды орбит: от низких до эллиптических и геостационарных. Самый мощный носитель семейства «Великий поход» – XZ-3B с грузоподъемностью до 5100 кг на ГПО.



Фото К. Лепротава

Фото К. Лепротава



▲ Станция Mona Lisa компании OHB-System



На стенде американской фирмы ATK (бывшей Thiokol), более всего известной как производитель твердотопливных ускорителей шаттла, красовались изящные макеты новых лунных ракет – компания напоминала, что является основным подрядчиком NASA по первой ступени РН Ares I.

Украинское предприятие «Южный машиностроительный завод» занимало заметное место в одном из павильонов: издалека виднелись макеты РН «Маяк-12», «Маяк-22», «Маяк-23», «Зенит-3SL», «Циклон». Семейство «Маяк» разрабатывается на базе существующих РН типа «Зенит» и «Циклон» с использованием проверенных и отработанных технологий. Для примера, модификация «Маяк-23» должна доставлять ПН массой до 3 т на ГСО. На стенде были также представлены спутник дистанционного зондирования «Сич-3-0» (разрешающая способность оптики – до 1 м) и перспективный КА «Лыбидь», предназначенный для предоставления услуг регионального и международного ТВ и радиовещания, выхода в Интернет и телефонии.

Международная компания «Космотрас» (реализующая пусковые услуги РН «Днепр» с полигонов Байконур и Ясный) работает над созданием автономного космического буксира (АКБ). Такой буксир имеет модульное построение и способен видоизменяться в зависимости от задачи. В варианте АКБ-3 («Кречет») с жидкостной ДУ он может применяться для орбит высотой до 2000 км. Сухая масса блока составляет 490 кг, полная – 960 кг, тяга двигателя – 4500 Н, удельный импульс тяги – 322,5 секунды, количество включений ДУ – до 10 раз. Существует вариант с орбитальной жидкостной ДУ и твердотопливной ДУ для высокоэнергетических орбит.

Стенды предприятий российской ракетно-космической отрасли – РКК «Энергия», ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, НПО имени С.А. Лавочкина, НПП ВНИИЭМ, самарского «ЦСКБ-Прогресс», красноярского НПО ПМ, НПО «Энергомаш» и других – были сосредоточены в одном комплексе под общей вывеской Федерального космического агентства.

Центр Хруничева представил макеты ряда образцов действующих и перспективных РН: «Протон-М», «Ангара-1.1», «Ангара-3», «Ангара-5», «Рокот», «Космос-3М», а также уже выведенных на орбиту и перспективных КА: «Монитор-Э», «КазСат», «Экспресс-МД1» и «МД2». Экспонировались универсальная космическая платформа «Яхта» и разгонный блок (РБ) «Бриз-М». Впервые фирма была

▼ Макет КА «Глонасс-К» на стенде НПО ПМ



представлена в обновленном составе, включая предприятия Воронежа, Перми, Омска, Москвы, Королева, вошедшие в его структуру в начале 2007 г. К примеру, в экспозиции ГКНПЦ выставлялись омские аппараты «Надежда», «Стерх», «Университетский».

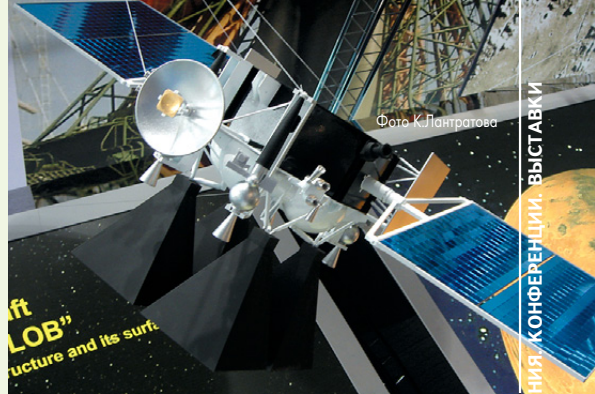
На стенде РКК «Энергия» можно было увидеть макет МКС, макеты создаваемых корпорацией телекоммуникационных спутников «Ямал-100», «Ямал-200», «Ямал-300», двух спутников дистанционного зондирования Земли, модель «Клипера», а также модели «Союза ТМА» и «Прогресса». Правда, можно было заметить, что стенды «Энергии» пребывали в довольно мрачном настроении – наверное, из-за напряженной обстановки на фирме.

Тематика, представленная на стенде НПО Лавочкина, отражала наиболее важные, перспективные и уникальные направления деятельности объединения: проектирование, изготовление и испытания автоматических КА для астрофизических и планетных исследований (макеты орбитальной астрофизической обсерватории «Спектр-Р», АМС «Фобос-Грунт» и КА «Луна-Глоб»), разработка и изготовление космических информационных систем (макет геостационарного КА «Электро-Л»), создание средств выведения и оказание пусковых услуг (макет РБ «Фрегат») и др. Можно было увидеть модели изделий фирмы, вошедших в историю, – АМС «Луна-16» и легендарного «Лунохода».

На большом плазменном экране демонстрировались видеоролики о предприятии и о проекте «Фобос-Грунт». Интересно отметить, что в состав комплекса «Фобос-Грунт» (старт планируется в 2009 г. с помощью РН «Союз-2-1Б») теперь входит китайский субспутник, который российская АМС доставит на орбиту Марса. Надо сказать, что на стенде НПО корреспонденту *НК* был оказан весьма любезный прием со стороны двух симпатичных представительниц фирмы, которые весьма дружелюбно и со знанием дела давали пояснения по поводу экспонатов и программ.

НПП ВНИИЭМ имени А.Г. Иосифьяна представило проект метеоспутника «Метер-М», предназначенного для решения широкого спектра задач: от сбора метеорологической информации до проведения геологических исследований. Он оснащается спектрометром, бортовым радарным комплексом «Северянин-М», мультиспектральным сканером, гелиогеофизической аппаратурой. Выводить его планируется с помощью РН «Союз-2-1Б» с РБ «Фрегат». Другая разработка – спутник «Канопус-В» – предназначен для мониторинга чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий в реальное время. КА массой 350 кг будет выводиться на орбиту высотой 510–540 км и наклоном 97,5°. Разрешение бортовой оптической аппаратуры составит от 10,5 до 2,5 м.

Надо сказать, что день, когда внештатный корреспондент *НК* посетил Ле-Бурже, не баловал хорошей погодой (как чаще всего и бывает, в отличие от московского салона МАКС. – *Ред.*). Организаторы шоу, предусмотревшие, кажется, все на свете и показавшие высочайший уровень сервиса, увы, не смогли с ней «договориться». Поэтому подчас открытые экспозиции приходилось



▲ Макет АМС «Луна-Глоб»

посещать «перебежками» или прятаться от проливного дождя в крытых павильонах (где, к счастью, и было сосредоточено основное количество самых интересных экспонатов). В «паузах» ненастья, когда среди туч появлялись прорехи, в небе над Ле-Бурже начинали выписывать фигуры высшего пилотажа реактивные истребители, оглушая восторженных зрителей ревом двигателя.

Интерес к салону был огромен: от обилия публики всех возрастов и национальностей к наиболее популярным экспонатам приходилось иногда просто протискиваться. По летнему полю, превращенному в выставочное, лавировали небольшие электромобили с табличками известных фирм. В какой-то момент рядом со мной промчалась целая кавалькада таких авто в сопровождении идущих быстрым шагом рослых «ребят» в черных костюмах. Один из них вежливо, но твердо отодвинул меня с дороги: это был телохранитель французского министра экономики, финансов и занятости Кристина Лагард, которая посетила салон 22 июня.

Как представляется, Россия выступила на данном мероприятии не хуже, чем на предыдущих. Во всяком случае, подлинной звездой салона стал МиГ-29, совершавший немалые пируэты в небе над головами публики.

Руководитель Роспрома Борис Алешин, выступая в Ле-Бурже перед СМИ, заявил, что Россия будет развивать сотрудничество с Западом в области авиакосмической техники, но только на паритетных условиях.

«Наша политика построения взаимоотношений с западными партнерами исходит из того, что при реализации любых совместных программ должны соблюдаться интересы российской стороны», – отметил он и добавил, что в настоящее время совместные работы с Западом в области авиакосмической техники развиваются по очень многим направлениям.

По завершении шоу его устроители сообщили, что свою продукцию на нем представили 2000 экспонентов из 42 стран мира, было развернуто 361 помещение для делегаций («шале»). Гостями салона были 150 официальных делегаций из 60 стран, более 400 тысяч посетителей и 3500 журналистов. Число профессионалов среди гостей выросло в этом году на 15%. В течение нескольких дней 150 тысяч специалистов провели шесть тысяч деловых встреч – как для заключения контрактов, так и для обмена опытом. Участники салона заключили контракты почти на 100 млрд \$. Количество заключенных сделок стало новым рекордом в истории выставки. Как заключил генеральный комиссар салона Луи Ле-Пор (Loius Le Portz), в итоге авиакосмическую отрасль собрал солидный портфель заказов.



### Асиф Сиддики специально для «Новостей космонавтики»

Историки обычно заявляют, что имя Королева, скрытое таинственным званием «Главного конструктора», широкой публике при жизни было неизвестно. Но это только часть правды. Королев и его реальная должность стали известны западному миру задолго до его смерти.

...Рассекреченные документы ЦРУ свидетельствуют об очень редких упоминаниях Королева в качестве выдающегося ученого и главного конструктора. Большая часть информации о советском ракетостроении в 1950-е годы была получена из бесед с немецкими специалистами, которые работали после войны в СССР, а затем вернулись в Восточную и Западную Германию. Например, в большом отчете ЦРУ (1953 г.) о советской программе управляемых ракет упомянуты следующие личности: Черток, Гайдуков, Победоносцев и ряд других. Эти имена даны в общих чертах, так как ЦРУ очень мало было известно о том, чем именно занимались эти люди в то время. «Королев» (не «Королёв», например, был внесен в список только как «раннее командировавшийся в Блейхероде».

В 1960 г. ЦРУ уточнило список лидеров программы: Черток, Гонор, Коноплев, Мишин, Победоносцев, Руднев, Рязанский, Тихонравов, Тюлин и Воскресенский. О Королеве написано: «По общему мнению, наиболее талантливым инженером-конструктором в НИИ-88 был «некий полковник» Сергей П. Королёв».

Все эти сведения относились к концу 1940-х – началу 1950-х годов. Например, отмечалось, что, по данным на 1951 г., Королев был главным конструктором. Несмотря на то, что ЦРУ очень точно понимало технологические аспекты советской космической программы, представление об управленческом аппарате было скудным. Например, в апреле 1961 г. ЦРУ заявило, что руководит советской космической программой «Межведом-

## Королёв – взгляд с Запада

ственная комиссия по межпланетным связям при Астрономическом совете АН СССР». Этот орган был разрекламирован советскими СМИ в середине пятидесятых годов для участия в Международном геофизическом годе.

Подобным образом в Соединенных Штатах наиболее известными публичными личностями, ассоциируемыми с советской космической программой, но имевшими мало общего как со «Спутником», так и с «Востоком», были академики Л. И. Седов и А. А. Благонравов. Оба часто выезжали за границу и упоминались в западноевропейских и американских газетах и журналах как научные и технические лидеры советской космонавтики.

Информация о личности Королева впервые «утекла» в западную прессу от советских перебежчиков и американских журналистов, направленных на работу в Москву. В сентябре 1961 г. бывший советский гражданин Г. А. Токаев представил доклад о советской космической программе в Британском межпланетном обществе в Лондоне. В 1945 г. Токаев был представителем советских ВВС на территории оккупированной Германии, а через три года, будучи в британской зоне оккупации, бежал в Великобританию. Он мало контактировал с советской ракетной программой, но знал некоторые существенные детали и стал первым человеком на Западе, сделавшим правильное предположение. Токаев заметил, что Королев «является одним из главных конструкторов ракет для запуска «Спутника» и «Востока»». Кроме Королева, Токаев упомянул имя В. П. Глушко, хотя и не был уверен в точной роли последнего. Удивительно, но почти никто не обратил внимания на эти сведения, и прошло еще несколько лет, прежде чем о Королеве появилось больше информации.

Последующие доклады о личностях Королева и Глушко относятся к началу 1960-х. Например, корреспонденты западных новостей, приглашенные на прием в честь свадьбы А. Г. Николаева и В. В. Терешковой в ноябре 1963 г., узнали из неформальных бесед, что среди приглашенных были двое ведущих – С. П. Королев и В. П. Глушко. Вскоре после этого Теодор Шабат, журналист New York Times, опубликовал статью, в которой Королев и Глушко были охарактеризованы как «два основных деятеля советской космической программы». Исходя из его статьи можно было предположить, что ведущие играли одинаково важную роль.

Примерно в то же время Исследовательская служба Конгресса по заданию правительства США провела фундаментальное исследование всей литературы по ракетостроению на русском языке в период между 1930 и 1964 г. и пришла к выводу, что главным конструктором советских ракетно-космических систем является С. П. Королев.

Логика, стоящая за этим заключением, была довольно интересной. В 1962 г. «Советская Россия» издала книгу под названием «Наши космические пути», содержащую эссе и документы ранних «космических»

лет. Одна из статей («Все ли мы знаем о Циолковском?») была написана М. С. Арлазоровым, биографом К. Э. Циолковского. Автор упоминает, что Циолковский был приглашен в 1935 г. на Всесоюзную конференцию по исследованиям стратосферы, но не смог ее посетить. По словам Арлазорова, среди тех, кто выступал на конференции с докладами, был будущий главный конструктор корабля «Восток»!

Кроме того, Арлазоров цитировал письмо, которое Циолковский получил из ГИРД в это время: «У нас работает много квалифицированных инженеров, но лучшим из лучших является...» Далее шла фамилия главного конструктора космического корабля «Восток»...

Будущий главный конструктор прислал в Калугу книгу, но не указал обратного адреса. «Не знаю, как поблагодарить его за любезность, – писал Циолковский, – если возможно, передайте ему мою благодарность или сообщите его адрес».

Основываясь на этой информации, исследователи Библиотеки Конгресса заключили следующее:

- ❖ главный конструктор был лучшим инженером ГИРД;
- ❖ он читал свой доклад на Всесоюзной конференции 1935 г.;
- ❖ он отправил по почте свою книгу Циолковскому в Калугу.

Последний фрагмент информации кажется особенно полезным. Библиотека Конгресса находит, что в 1934–35 гг. советскими авторами по темам реактивных технологий были изданы только две основные монографии: М. К. Тихонравов «Ракетная техника» и С. П. Королев «Ракетный полет в стратосфере». Из письма Циолковского было ясно, что он не знал автора книги лично и не знал его адреса; но американские исследователи знали (из газетных сообщений 1930-х годов), что Циолковский встречался с ним. Исследователи заключили, что Главным конструктором должен был быть С. П. Королев. Конечно, для подтверждения этого утверждения они использовали несколько сотен других открытых источников, но книга Арлазорова стала основой их вывода.

В последние месяцы жизни Сергея Павловича и в ряде печатных изданий пришли к выводу о том, что именно Королев был таинственным и неизвестным главным конструктором ракетно-космических систем. Один журналист даже подготовил длинную статью о его жизни, которая была опубликована за восемь дней до смерти Королева.

Когда С. П. Королев умер, в американской прессе широко писали об этом. Однако в газетных сообщениях еще не хватало определенной ключевой информации, и зачастую не сразу понималось значение Королева. Например, в New York Times сообщение о его кончине было дано на 82-й странице воскресного издания, и там ничего не говорилось о том, что он был «ведущим советским ученым в области космонавтики». Интересной представляется реакция руководи-





▲ Сергей Павлович Королев и Павел Беляев перед запуском «Восхода-2»

телей NASA. Главой агентства был тогда Джеймс Вебб. Когда его проинформировали о смерти Королева, он обсудил возможность отправления послания с выражением соболезнования в Москву – непосредственно академику Благонравову, но после беседы с «некими высокопоставленными должностными лицами» NASA решил не отправлять письмо, поскольку «Королев никогда не был известен и мы не знаем, какими были отношения между ним и Благонравовым».

Однако вскоре масштаб Королева стал очевидным. В главной редакционной статье New York Times отмечалось, что «смерть рассекретила роль и личность академика Сергея Королева, человека, который обеспечил научно-техническое превосходство советской космической программы... Ракеты Королева были достаточно мощными, чтобы отправить человека на орбиту и сфотографировать обратную сторону Луны. Но они были слишком слабыми, чтобы разорвать цепи секретности, лишившие его во время жизни мировых овалций, которых он заслуживал».

В первые годы после смерти Королева западные исследователи нашли немного подробностей жизни Сергея Павловича. Почти вся информация ограничивалась его жизнью до войны и основывалась на опубликованном некрологе. Незначительные данные о его послевоенной жизни касались дат вручения различных наград и оказания почестей. Даже в 1968 г. в некоторых газетах по-прежнему утверждали, что «отцом Спутника» был академик Л. И. Седов.

В конце 1960-х – начале 1970-х годов в Соединенных Штатах был опубликован ряд книг по истории советской космонавтики. Их авторы начали систематизировать хронологию жизни Королева, но большая часть информации основывалась на слухах и молве. Возможно, самой сенсационной книгой того времени был «Советский космический блеф» Леонида Владимировича, бывшего советского журналиста, который бежал в Великобританию в 1966 г. Владимиров (настоя-

щее имя Л. В. Финкельштейн) стал одним из первых, кто написал об аресте и тюремном заключении Королева. Хотя книга полна неточностей, она оказала большое влияние на англоязычный мир, вдохновляя других на проведение исторических исследований о годах, проведенных Королевым в «шараге».

Западные историки использовали информацию из множества различных источников, включая книги Роя Медведева, Леонида Кербера, Александра Солженицына и слухи из других источников, пытаясь восстановить данные о местонахождении и деятельности Королева в 1938–44 гг. Наиболее важной исторической работой в этом отношении была статья американского журналиста Джеймса Оберга «Король, Хрущёв и Спутник», опубликованная в британском журнале Spaceflight в 1978 г. В статье содержалось первое детальное описание деятельности Королева в послевоенные годы, в частности – разработка Р-7. Тем не менее в биографии Главного все еще оставалось много несоответствий.

Например, Оберг предположил, что Королев был арестован повторно в конце сороковых годов. Более того, автор подробно описал катастрофу Р-16 в 1960 г., но утверждал, что она произошла во время запуска автоматической межпланетной станции к Марсу. Оберг верил, что Королев был заложником политических «прихотей» Н. С. Хрущёва и исполнял многие космические миссии против своей воли. Позже Оберг развил эти наблюдения в книге «Красная звезда на орбите» (Red Star in Orbit), опубликованной в 1981 г. Автор написал, что «безвременная смерть Королева, возможно, была единственным важным движущим фактором, который предотвратил полет космонавта на Луну».

Западные исследователи получили больше знаний о жизни Королева из английских переводов биографий, первоначально изданных на русском языке: книги Я. К. Голованова и А. П. Романова были опубликованы советскими издательствами и на английском, а BBC США перевели некоторые другие работы о Королеве, например биографию, написанную П. Т. Асташенковым. Во всех этих книгах внимание было больше сосредоточено на ранних годах работы Королева в ГИРД и РНИИ, в то же время в них было много интересных подробностей о его личности и стиле работы.

Основным «тормозом» западных исследователей стали языковые различия. Например, собрание документов «Творческое наследие академика Сергея Павловича Королева» никогда не издавалось на Западе. Несмотря на то, что западные исследователи были в курсе основных событий жизни Королева, им

не хватало понимания его практического наследия. Большинство представителей Запада все еще придерживалось мифов о значимости ракетных технологий Германии или о том, что возможности советской космической программы были весьма ограниченными по сравнению с потенциалом американской программы.

Глубокие перемены в понимании Королева на Западе произошли в «эпоху гласности» и позднее. В 1997 г. увидела свет книга Джеймса Харфорда «Korolev: How One Man Masterminded the Soviet Drive to Beat America to the Moon», основанная на сотнях интервью, взятых автором в начале 1990-х у ведущих специалистов советской ракетно-космической промышленности. Харфорд представил множество интересных рассказов и мнений о жизни Королева, причем некоторые из них остаются неопубликованными даже в России. Он описал Королева как одинокого гения, замечательного человека, который мог бы достичь намного большего, если бы не был поставлен в рамки социалистической системы, которая старалась сдерживать его творческие способности. Книга заканчивается словами надежды: «Каждый надеется, что возвращение на Луну и реализация других грез Королева по исследованию космического пространства будут осуществлены подрастающими поколениями русских, на этот раз в сотрудничестве с остальным миром».

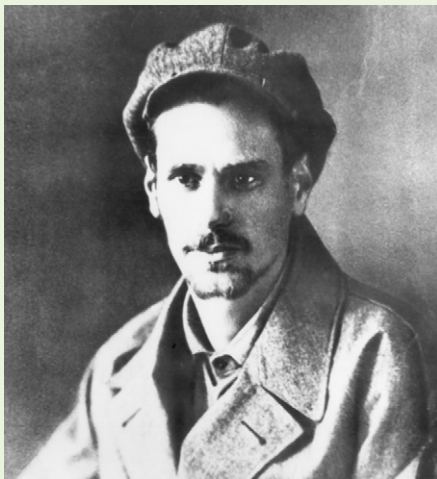
В 1995 г. NASA профинансировало проект книги по истории советской космической программы. Мне посчастливилось написать эту книгу, которая была издана в 2000 г.: «Вызов Аполлону: Советский Союз и космическая гонка, 1945–1974 годы». В ней представлен более широкий взгляд на всю организацию и технологию советской космонавтики. Целью книги было не написать историю героев и злодеев, а донести до читателей мысль о том, что хронология советской космической программы суть взаимодействие политики, личностей и технологии. Это история, которую нельзя упростить, как это пытались сделать в прежние годы представители Запада.

*Подготовлено к печати И. Афанасьевым на основе доклада, прочитанного автором на XXXI Королёвских чтениях*



▲ С. Королев, Е. Шабаров, С. Косберг, А. Николаев и Ю. Гагарин на космодроме Байконур

# К 110-й годовщине со дня рождения Юрия Кондратюка



**«Полет на ракете в мировое пространство ничего удивительного и невероятного собой не представляет»**

Ю. В. Кондратюк

## Е. Щукина\* специально для «Новостей космонавтики»

Имя этого человека сегодня по праву стоит в одном ряду с именами таких выдающихся ученых, как К. Э. Циолковский, Н. И. Кибальчич, Ф. А. Цандер.

Юрий Васильевич Кондратюк (Александр Игнатьевич Шаргей) – ученый, один из пионеров разработки основ ракетостроения и космонавтики. Человек с двумя именами: одно было дано ему при рождении, а другое имя он был вынужден взять, чтобы прожить оставшуюся часть своей жизни. Именно под вторым именем он стал всемирно известен.

21 (по старому стилю – 9) июня 1897 г. в Полтаве (Украина) в семье студента Игнатия Бенедиктовича Шаргея и учительницы Людмилы Львовны (в девичестве Шлиппенбах) родился сын Александр. Детство его было омрачено ранней смертью сначала матери, а потом и отца. Воспитывался он в семье неродного деда – врача А. Н. Даценко, прогрессивно мыслящего человека.

В возрасте 13 лет в 1910 г. Александр Шаргей поступил в 3-й класс Второй Полтавской мужской гимназии. Учился блестяще, с удовольствием. Кроме обязательного школьного курса, Саша охотно читал попадавшие ему университетские учебники, научные статьи, книги, технические описания. «Для ученика, который хоть раз сам открыл что-нибудь новое, эта найденная им истина во сто крат дороже того, что сообщает учитель для заучивания наизусть» – такое высказывание было положено в основу всего учебного процесса гимназии. Учителя также обратили внимание на исключительно одаренного ученика и направили его самообразование в сторону высшей математики, физики, химии, общетеоретических основ техники. Увлекался точными науками и техникой, Саша разви-

\* Директор Научно-мемориального центра имени Ю. В. Кондратюка.

вался на редкость гармонично, читал художественную и философскую литературу, с раннего возраста и на всю жизнь полюбил историю, поэзию, музыку, театр.

Очень рано у мальчика проявилась склонность к изобретательству и самостоятельным исследованиям. «Мною были «изобретены»: водяная турбина типа колес Пельтона, считавшихся мною единственными водяными двигателями, гусеничный автомобиль для езды по мягким и сыпучим грунтам, пневматические рессоры, автомобиль для езды по неровной местности, вакуумный насос особой конструкции, барометр, часы с длительным заводом, электрическая машина переменного тока высокой мощности, паротурбинная турбина и многое другое – вещи, частью технически совершенно непрактичные, частью уже известные, частью и новые, заслуживающие дальнейшей разработки и осуществления», – так напишет позднее Ю. В. Кондратюк в письме к популяризатору идей звездоплавания, специалисту в области аэродинамики, профессору Н. А. Рынину, характеризующая юношеский период своей жизни.

В то же время Александр много читает, но интересно, что прочитанные произведения Г. Уэллса и Ж. Верна на темы межпланетных полетов оставили его равнодушным – по причине их научно-технической несостоятельности. Наоборот, фантастические сказки матери о приключениях жителей Луны и других звездных миров, рассказанные ему в раннем детстве, и особенно фантастическая индустриальная поэма Б. Келлермана «Туннель» направили его фантазию и мысль в раннем детстве, и особенно фантастическая индустриальная поэма Б. Келлермана «Туннель» направили его фантазию и мысль на создание необычных, грандиозных проектов. Идея проходки глубокой шахты для использования недр Земли и теплоты земного ядра, навеянная «Туннелем», а затем и идея межпланетного полета захватили его одновременно. Однако реализовать идею проходки глубокой шахты А. Шаргей не смог из-за невозможности экспериментальной работы. Проблема межпланетных путешествий допускала теоретические исследования и поэтому была более благодатной. Еще будучи гимназистом, Александр в хорошем смысле «заболел» космосом.

«С 16-летнего возраста – с тех пор, как я определил осуществимость вылета с Земли, достижение этого стало целью моей жизни», – так писал он К. Э. Циолковскому в 1930 г. Полтавские родственники А. Шаргея вспоминают «упорную работу юноши над большими чертежами, умещавшимися в развернутом виде лишь на полу, его безобидные чудачества, его исключительное трудолюбие, доброту и честность».

В 1916 г. Александр Шаргей – высокий, худощавый молодой человек с пронизательным взглядом больших черных глаз – заканчивает с серебряной медалью Полтавскую гимназию. Убежденный в реальности осуществлении вылета с Земли на ракете, он решает посвятить этой проблеме всю свою жизнь.

Желание продолжить обучение побудило его поступить в том же году в Петроградский политехнический институт. Однако получить высшее образование талантливому юноше не удалось. В связи с поступлением в институт Саша не успел получить отсрочку от призыва на военную службу. Шла Первая мировая война, и 11 ноября 1916 г. студента А. И. Шаргея призвали в армию, направив в школу прапорщиков при одном из юнкерских училищ Петрограда. В марте 1917 г. новоиспеченный прапорщик получил назначение на Кавказский фронт, в войска, действующие на территории Турции. Военная служба продолжалась недолго, так как вскоре произошла Октябрьская революция – и после демобилизации он вернулся на Украину.

Призыв в армию не дал возможность А. И. Шаргею продолжить учебу в институте. Гимназия и два месяца в институте – именно такое официальное образование смог получить этот человек. Но все, чего он добился в жизни, достигнуто благодаря таланту к творчеству, исключительному стремлению к самообразованию и колоссальному трудолюбию.

Используя каждую свободную минуту, юноша продолжал думать над идеей межпланетного полета. Уже к концу 1916 г. Александр в основном закончил свою первую рукопись «Тем, кто будет читать, чтобы строить», полагая, что ему удалось представить задачу завоевания межпланетных пространств в виде проекта, хотя и не детально проработанного. Результатом работы этого периода было определение почти всех основных положений ракетного полета (без детальной проработки и зачастую без точной математической аргументации), нахождение наивыгоднейшей траектории и отдельных математических выводов, включенных впоследствии Ю. В. Кондратюком в известную книгу «Завоевание межпланетных пространств».



▲ Гимназист Александр Шаргей. Фото 1916 г.



В обращении к читателю этой книги молодой ученый написал: «Прежде всего, чтобы вопрос этого труда не пугал вас и не отклонял от мысли возможности осуществления, все время твердо помните, что с теоретической стороны полет на ракете в мировые пространства ничего удивительного и невероятного собой не представляет». В 1917 г., достигнув первых положительных результатов и даже не подозревая об исследованиях К. Э. Циолковского в далекой Калуге, он страстно мечтает найти кого-нибудь обладающего достаточными материальными средствами для осуществления межпланетного полета, требующего, по его предварительным расчетам, «меньшего количества материальных средств, нежели сооружение нескольких крупных военных судов».

В 1918 г. в одном из старых номеров журнала «Нива» А. И. Шаргей нашел заметку о ракете К. Э. Циолковского, но «Вестник воздухоплавания», на который ссылалась заметка, попал к нему только в 1925 г., когда его собственная работа подходила к концу. Конечно, он был разочарован тем, что не является первым и единственным исследователем в этой области, но в то же время увидел, что не только повторил некоторые исследования К. Э. Циолковского (совершенно другими методами), но и внес новый значительный вклад в теорию межпланетного полета.

Один из исследователей научного наследия Ю. В. Кондратюка (А. И. Шаргея) Г. А. Назаров так подвел итог научных достижений молодого ученого в его первой работе: «...Он оригинальным методом вывел уравнение движения ракеты; дал описание камеры сгорания двигателя с шахматным и другим расположением форсунок окислителя и горючего, турбонасосного агрегата для подачи топлива системы управления ракетой от гироскопов. В этом же труде Кондратюк высказал свои первые идеи об использовании энергии Солнца с помощью зеркал-концентраторов для нужд космического корабля и системы больших зеркал на орбитах искусственных спутников для освещения планет, изменения их климата, межпланетной сигнализации; гравитационных полей и взаимных движений небесных тел для сообщения ускорений межпланетному кораблю. Для экономии энергии при полетах к небесным телам Кондратюк предложил выводить космический корабль на орбиту их искусственного спутника, а для посадки на них человека и возвращения на корабль использовать небольшой взлетно-посадочный аппарат; для торможения ракеты при спуске использовать сопротивление атмосферы Земли. Там же были рассмотрены вопросы использования баз снабжения космических кораблей на орбите спутника Луны и на Луне, солнечной энергии при добычании топлива из лунных пород и много другое».

Мирная передышка в стране была недолгой. Власть на Украине менялась едва ли не каждый месяц. В августе 1919 г. в Киев вошли белогвардейцы. Командующий армии Деникин объявил повальную насильственную мобилизацию, под которую попал и Александр Шаргей. Участвовать в братоубийственной войне было против его убеждений, он вообще был сугубо мирным человеком, для него главным в жизни было твор-

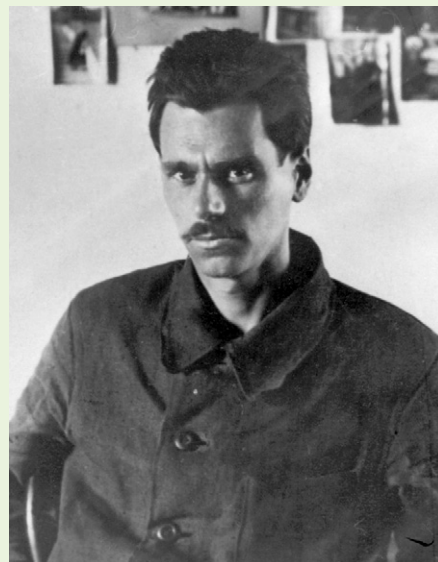
чество. По дороге на фронт на одной маленькой станции ему удалось сбежать с эшелона. Документы Шаргея остались у белогвардейских офицеров и пропали безвозвратно. В течение двух лет этот человек был практически на нелегальном положении – жил без документов под угрозой ареста, перебиваясь случайными заработками.

Желая помочь Александру выйти из этой непростой ситуации, в 1921 г. знакомые передали ему удостоверение личности умершего от туберкулеза студента Киевского университета Георгия (Юрия) Васильевича Кондратюка, который был на три года моложе. На основании этого документа, на котором не было фотографии, А. И. Шаргей получил паспорт на имя Юрия Васильевича Кондратюка. Договорились держать все это в строжайшем секрете. Так 15 августа 1921 г. Александр Игнатьевич Шаргей стал Юрием Васильевичем Кондратюком, изменил при этом свою биографию и до конца жизни жил под чужим именем, с этим же именем он вошел в историю мировой космонавтики. Тайна смены имени открылась только в 1985 г.

Получив новые документы, Ю. В. Кондратюк покинул родную Украину и с направлением Всесоюзной конторы государственного акционерного общества «Союзхлеб» прибыл в октябре 1925 г. к новому месту жительства на станцию Крыловская Владикавказской (ныне Северо-Кавказской) железной дороги. Люди, работавшие с Кондратюком на Кавказе, вспоминали: «Юрий Васильевич был совершенно неповторимым человеком. Его доброта, человеколюбие превосходили все пределы. Получая зарплату, гонорары за свои изобретения, он оставлял себе деньги только на питание и самые необходимые мелкие расходы, остальные отсылал... нуждающимся друзьям, помогал рабочим, которые обращались к нему. Приходя с работы, Юрий Васильевич обедал и сразу садился к своему столу и работал: что-то писал, чертил... Это был уже совершенно взрослый человек, но, как видно, он очень любил юность. Он умел в свободное время хорошо шутить, создавая [столь] теплую, сердечную обстановку, что невзгоды жизни уходили. А бывали дни, когда он подолгу сидел задумчив, устремив в одну точку взгляд своих прекрасных, как южная ночь, черных глаз».

Кумиром Кондратюка долгое время был герой романа немецкого писателя-фантаста Б. Келлермана «Тоннель» инженер Мак-Аллан. Под влиянием прочитанной книги Кондратюк начал работать над проектом сверхглубокого тоннеля, задумав вывести на поверхность Земли тепловую энергию ядра планеты. Ему потребовалось изучить маршейдерское дело, и он изучил его, чтобы определить плотность залегающих различных пород в мантии Земли... Оставил же он свой труд лишь тогда, когда убедился, что современные механизмы не в состоянии обеспечить проходку скважины на нужные глубины.

Всесильная тяга к изобретательству толкала его на новые подвиги. Не сумев теоретически пробиться к ядру Земли, он начал заниматься сверхмощными электродвигателями. Юрий Кондратюк обладал уникальной интуицией, большим багажом знаний в области электротехники и термодинамики. Но



▲ Юрий Кондратюк в период работы на Северном Кавказе

электромеханика не могла удовлетворить его запросов, и Кондратюк, чтобы обеспечить нужное ему энергообеспечение скоростной глубинной проходки, начал разрабатывать ракетный двигатель. Его мысль перенеслась из глубин Земли в открытый космос.

Самоучка-конструктор упрямо воспитывал в себе теоретика межпланетных полетов. Много лет спустя после его смерти время показало, что ему это удалось. Если бы Кондратюк не добирался до своих истин самостоятельно, если бы ему не нужно было каждый раз придумывать новые способы для достижения цели и если бы он не был так одинок, то порох его юношеской фантазии сгорел бы давным давно. Кондратюк был наделен великолепным знанием возможностей и способностей людей, с которыми ему приходилось общаться. Он умел определить творческий потенциал человека чуть ли не с первой встречи, и это был практически главный критерий, по которому он оценивал людей.

Период жизни на Северном Кавказе был особенно плодотворным в научной теоретической деятельности Ю. В. Кондратюка. Именно здесь им была завершена работа над книгой «Завоевание межпланетных пространств» – его главным научным трудом. Попытки издать эту книгу не увенчались успехом, несмотря на положительный отзыв видного специалиста в области аэродинамики В. П. Ветчинкина. Все последующие годы ученый также горячо поддерживал молодого самобытного ученого. Он писал, что Кондратюк, безусловно, «представляет из себя крупный талант, заброшенный в медвежий угол и не имеющий возможности применить свои способности на надлежащем месте». Несмотря на высокую оценку специалистами работы Ю. В. Кондратюка, Главнаука в Москве отказала ученому в выделении средств и даже в помощи по организации издания рукописи.

В августе 1927 г. по приглашению Сибирской краевой конторы Акционерного общества «Хлебопродукт» Ю. В. Кондратюк приехал в Новосибирск. Данная организация занималась заготовкой, реализацией и переработкой зерновых культур. Смелая, оригинальная, новаторская работа Юрия Васильевича, талант инженера-строителя от-



мечались всеми, знающими его в ту пору. Из-за отсутствия диплома об образовании Юрия Васильевича Кондратюка смогли зачислить в контору лишь механиком. Однако он в одном лице соединял в себе главного конструктора, главного механика и руководителя строительных работ. Ему поручили техническое руководство строительством всех хлебоприемных хранилищ Омской и Новосибирской областей и Алтайского края.

Более пяти лет Юрий Васильевич прожил в Новосибирске; не засиживаясь в рабочем кабинете, он все больше разъезжал по трудным сибирским дорогам: зимой в овчинной шубе, летом в простой рабочей спецовке. Оказавшись в Новосибирске, Ю. В. Кондратюк, механик-самоучка, не имея специального образования, взялся за практическое решение острейшей проблемы: как сберечь скудный хлеб, выращенный в непростых погодных условиях. В Сибири эта проблема была особенно острой. Редко строил он похуже друг на друга элеваторы. Часто в процессе строительства Кондратюк находил неожиданные, смелые конструктивные решения, настойчиво внедрял их, ни на кого не перекладывая ответственности. Получив нужные строительные материалы, Кондратюк торопился затеряться на дальней стройплощадке где-нибудь в Алтайских степях. Грязь и нервоотрешка строительных площадок среди голых полей не удручали его, он всегда умел найти интересное для рабочих дело, увлекая их новизной и оригинальностью.

Кондратюк был великолепным конструктором-изобретателем. Его талант проявлялся во всех областях техники, с которыми ему приходилось сталкиваться. Им были сконструированы и внедрены счетчик к элеваторным весам и транспортерам, новые типы элеваторного ковша (так называемый «ковш Кондратюка для элеватора транспортера» применялся в элеваторной технике до середины 1960-х годов), сделаны многие изобретения и усовершенствования в области элеваторно-складской техники. За свою жизнь Ю. В. Кондратюк получил восемь патентов и авторских свидетельств на изобретения, сделанные им единолично или в соавторстве.

В конце 1920-х годов в СССР развернулось такое мощное строительство, что насту-

пил острый кризис строительных материалов. Для Сибири выходом стало массовое использование леса, которого всегда здесь было с избытком. Ю. В. Кондратюк, никогда ранее не имевший практики строительства сооружений из круглого рубленого леса, и здесь проявил себя как прекрасный специалист. Его сооружения отличались оригинальностью замыслов и решений при высокой надежности и прочности.

Наиболее характерными в этом отношении стали два его творения: временный деревянный подвесной мост через реку Аба (г. Новокузнецк, 1930 г.) и самое большое в мире деревянное зернохранилище (г. Камень-на-Оби, 1929–1930 гг.). Огромное сооружение имело размеры 60 на 32 метра. Транспортная галерея наверху крыши шатра расположена на высоте 18 м. Она, снижаясь к элеватору, несколько похожа на хобот грандиозного животного, прародителя слонов, а само сооружение – на животное, присевшее на землю. Видимо, поэтому Ю. В. Кондратюк назвал свое детище «мастодонтом». «Мастодонт» строили без чертежей. Кондратюк рисовал эскизы его отдельных узлов, все необходимые расчеты и конструкции автор держал у себя в голове, логарифмическая линейка была его постоянным спутником. Но он редко пользовался ею, выполняя самые сложные действия в уме. Любые работы Ю. В. Кондратюк знал до мельчайших подробностей.

Все эти годы Юрия Васильевича не оставляла мысль о межпланетном перелете, о его значении для развития человечества. В отличие от К. Э. Циолковского, видевшего конечную цель полета в освоении огромных пространств Солнечной системы человеком, Ю. В. Кондратюк считал, что «именно в возможности в ближайшем будущем начать настоящему хозяйничать на нашей планете и следует видеть основное огромное значение для нас в завоевании пространств Солнечной системы».

В начале 1929 г. в Новосибирске в типографии Сибкрайсоюза на средства автора, полученные за изобретения и скопившиеся благодаря спартанскому образу жизни, была издана книга «Завоевание межпланетных пространств». Наборщики типографии изрядно намучились, набирая сложные формулы. С такой работой они столкнулись впервые. Книга была напечатана на самой дешевой газетной бумаге и вышла тиражом 2 тыс экземпляров (72 страницы текста, 6 вкладок с чертежами и графиками). На мягкой обложке была изображена околоземная орбита и траектория выхода в космическое пространство.

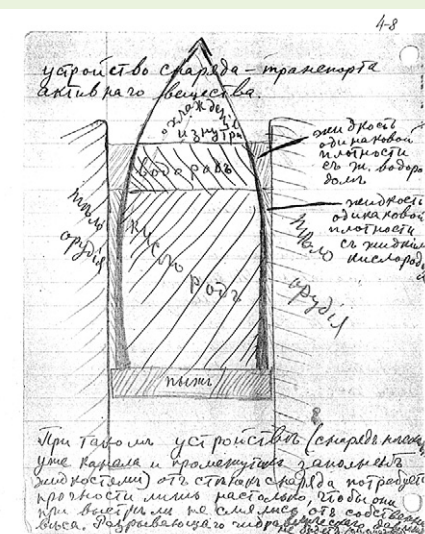
Профессор В. П. Ветчинкин в предисловии к этой книге писал: «Предлагаемая книжка Ю. В. Кондратюка, несомненно, представляет наиболее полное исследование по межпланетным путешествиям из всех писавшихся в русской и иностранной литературе до последнего времени. Все исследования проделаны автором совершенно самостоятельно, на основании единственного полученного им сведения, что на ракете можно вылететь не только за пределы земной атмосферы, но и за пределы земного тяготения. В книжке освещены с исчерпывающей полнотой все вопросы, затронутые в других со-

чинениях, и, кроме того, разрешен целый ряд новых вопросов первостепенной важности, о которых другие авторы не упоминают... Предлагаемая книжка будет служить настольным справочником для всех, кто занимается вопросами ракетного полета».

Подробно и удивительно точно Юрий Васильевич Кондратюк рассмотрел в своей книге такие важные вопросы, как устройство многоступенчатых ракет и двигателей, состав топлива, энергетически выгодные и оптимальные траектории космических полетов к Луне и другим планетам, устройство межпланетных промежуточных баз, способы возвращения на Землю и многие другие проблемы межпланетных полетов. Ему первому открылась счастливая мысль: использовать силы притяжения небесных тел, включив в конструкторские идеи тяготение планет, заставить тяготение работать на человека, дерзнувшего построить космический корабль. Большие надежды Кондратюк возлагал на свой проект многоступенчатого космического корабля, у которого ступени по мере сгорания топлива могли отделяться от корабля. Большинство идей, предложенных Кондратюком, уже реализованы в современной космонавтике, но остались и такие, которые даже сегодня, в начале XXI века, человеческому разуму неподвластны.

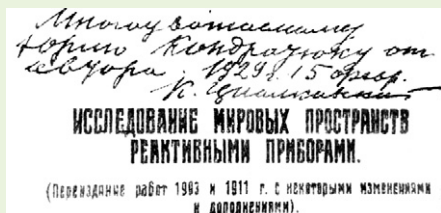
Сразу после издания книги Юрий Васильевич отправил один экземпляр К. Э. Циолковскому и буквально через месяц получил положительный отзыв. Весь тираж Кондратюк принес в здание конторы АО «Хлебопродукт» и дарил книги своим коллегам и друзьям. Они принимали подарок, но у многих на лице была снисходительная улыбка, ведь в далекие 1920-е годы для большинства людей увлечение космическими полетами казалось странным и ненужным чудачеством.

...В Новосибирске Ю. В. Кондратюк попадает под волну репрессий. В июле 1930 г. по ложному доносу он вместе с коллегами был арестован, обвинен в экономическом вредительстве и осужден на три года лагерей, которые впоследствии были заменены прикомандированием на строительство завода горного оборудования в Новосибирске. Затем его перевели в Особое бюро №14 при ОГПУ, где он занимался проектированием оборудования



▲ Страница из рукописей Ю. В. Кондратюка





▲ Титульный лист книги К.Э. Циолковского с дарственной надписью автора

для добычи угля в Кузбассе. Бюро называлось особым, потому что почти все его сотрудники имели суровое клеймо «врага народа» и находились на особом режиме.

В этом же бюро трудилась В. В. Савельева. «Я знала, – вспоминала она впоследствии, – что Юрием Васильевичем написана книга с расчетами о полете ракеты в космос. Для осуществления такого полета Кондратюк якобы говорил, что главное сегодня только в горючем. Юрий Васильевич был добрым, скромным и общительным. Его лицо всегда освещала мягкая улыбка. Особенно отличали его необыкновенная душевная теплота и мягкость».

Вскоре Ю. В. Кондратюк узнал о всесоюзном конкурсе на строительство ветроэлектростанции (ВЭС) мощностью 12000 кВт, которую предполагалось построить в Крыму, практически на берегу Черного моря, на горе Ай-Петри (высота над уровнем моря 1234 м), где вечно гуляет ветер. Нужен был ветряк, способный осветить курортное побережье и стать украшением крымского пейзажа. По инициативе наркома тяжелой промышленности С. Орджоникидзе был объявлен всесоюзный конкурс на проект ветровой электростанции для южного берега Крыма. Проект под названием «Икар», авторами которого были Ю. В. Кондратюк, его коллега П. К. Горчаков и Н. В. Никитин (будущий автор знаменитой Останкинской телебашни), занял в этом конкурсе первое место. Согласно проекту высота башни ветроэлектростанции должна была составить 165 метров, диаметр ветроколеса – 80 м. Уникальность данного проекта состояла в том, что на железобетонном ствале предполагалось вкомпоновать второй ветроэлектрический агрегат, и тогда мощность станции удваивалась.

Крымская ВЭС имела еще одну особенность: при помощи специального приспособления она могла вращаться вокруг собственной оси, что обеспечивало использование силы ветра любого направления. Такую идею ветроэлектростанции до Ю. В. Кондратюка никто в мире не предлагал.

К марту 1936 г. на горе Ай-Петри был воздвигнут фундамент для самой мощной в мире ветроэлектростанции. К сожалению, этот удивительный проект Ю. В. Кондратюка не был воплощен в жизнь. В 1937 г. после смерти С. Орджоникидзе (инициатора и куратора строительства Крымской ВЭС) осуществление проекта было прекращено. Конструкторская группа была преобразована в Проектно-экспериментальную контору ветроэлектрических станций (ПЭК ВЭС) при тресте «Волгоэлектрострой» Народного комиссариата электростанций СССР. Начальником проектного отдела был назначен Ю. В. Кондратюк. Здесь он и проработал до начала войны.

Несколько видных советских ученых в 1938 г. обратились во Всесоюзную аттеста-

ционную комиссию с ходатайством о присвоении Ю. В. Кондратюку ученой степени доктора технических наук без защиты диссертации – так высоко специалисты в области аэродинамики оценили его теоретические работы. Но, к сожалению, ходатайство было отклонено. В том же году, опасаясь за сохранность своих рукописей, Ю. В. Кондратюк передал их на хранение Б. Н. Воробьеву, хранителю архивов К. Э. Циолковского.

Благодаря этому мудрому шагу Юрия Васильевича уникальные документы сохранились. Сегодня две первые рукописи Кондратюка хранятся в архиве Российской академии наук, а судьба последней, третьей, рукописи, которую ученый вел даже на фронте, до сих пор неизвестна.

Начавшаяся Великая Отечественная война прервала научную и творческую деятельность Ю. В. Кондратюка. В июле 1941 г. сотрудники ПЭК ВЭС записались в ряды народного ополчения. В ночь с 6 на 7 июля они пешком ушли на Западный фронт в составе дивизии народного ополчения Киевского района Москвы. Кондратюк был зачислен в роту связи 62-го стрелкового полка. Он был обязан обеспечивать связь между штабом полка и батальонами. Последний бой, в котором Юрий Васильевич принял участие, состоялся 25–26 февраля 1942 г. Это произошло на левом берегу реки Оки на плацдарме между населенными пунктами Ветренцы и Кравцовские Выселки Орловской области. После этого боя следы человека теряются. Обстоятельства гибели Ю. В. Кондратюка, время и место его захоронения неизвестны по сей день.

Юрий Васильевич Кондратюк прожил недолгую жизнь, всего 44 года, но за это время смог оставить неизгладимый след в душах людей, которые его знали и отзывались о нем как о стремительном, деловом человеке, пользовавшемся исключительным авторитетом. «Разговаривать с Юрием Васильевичем было сущим удовольствием. Он был богато наделен чувством юмора. Мысли его были острыми, быстрыми, блестящими», – вспоминали его друзья и коллеги. Кондратюк прославился как талантливый механик, опытный инженер-строитель – но это были его прямые служебные обязанности. Настоящее мировое призвание этот человек заслужил благодаря своему увлечению, своей романтической мечте о полетах в межпланетном пространстве, мечте, которую он бережно пронес через всю свою жизнь.

В 1969 г., после высадки американской пилотируемой экспедиции «Аполлон-11» на поверхность Луны, в газете «Комсомольская правда» была опубликована статья журналиста Владимира Львова под названием «Человек, который предвидел». В этом материале шла речь о молодом талантливом ученом и его вкладе в теорию космонавтики. Именно эта статья и вернула из забвения имя Ю. В. Кондратюка.

В следующем, 1970 г. Судебная коллегия по уголовным делам Верховного суда РСФСР приняла решение о прекращении судебного дела в отношении Ю. В. Кондратюка и пяти его коллег, которые были арестованы по одному делу. Кондратюк был реабилитирован, его доброе имя восстановлено.

«Идеи его – это идеи и свершения скорее завтрашнего дня, чем сегодняшнего. Уверен, что наша космонавтика внесет достойный вклад в воплощение идей Ю. В. Кондратюка».

*Летчик-космонавт СССР  
Анатолий Березовой*

«Ю. В. Кондратюк – блестящий ученый, изобретатель и неизменно во всех ипостасях – пламенный патриот своей Родины».

*Летчик-космонавт СССР  
Виталий Севастьянов*

«Если поставить перед собой задачу найти место, которое занимает Ю. В. Кондратюк в ряду первых исследователей космонавтики, то в моем представлении он, бесспорно, занимает следующее место после К. Э. Циолковского. Его труды изобилуют интереснейшими идеями и предложениями, которые используются ныне и будут использоваться еще долгое время в будущем...»

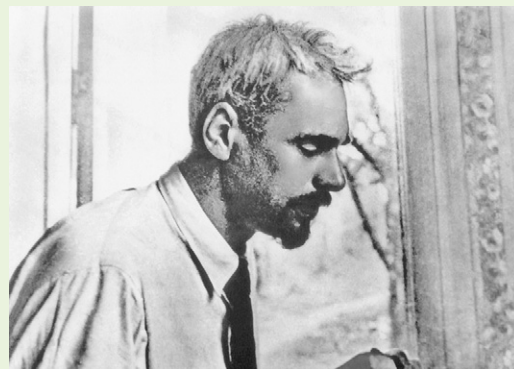
*Академик, основоположник  
отечественного ракетного  
двигателестроения В. П. Глушко*

«Когда знакомишься с работами Ю. В. Кондратюка, не только с его книгами по космонавтике, но и с его работами по леваторам, ветровым электростанциям в общем, в широком смысле, сама деятельность Кондратюка, то, что поражает? Поражает чрезвычайная оригинальность мышления... Вот строительство амбара какого-то невероятного – нестандартное решение, строительство башни – нестандартное решение, спуск на Землю – нестандартное решение, полет к Луне – нестандартное решение... Всегда нестандартные решения и очень продуманные в инженерном плане. Я думаю, что если бы он был жив и мог работать в области ракетной техники после войны, он был бы таким, как Королев».

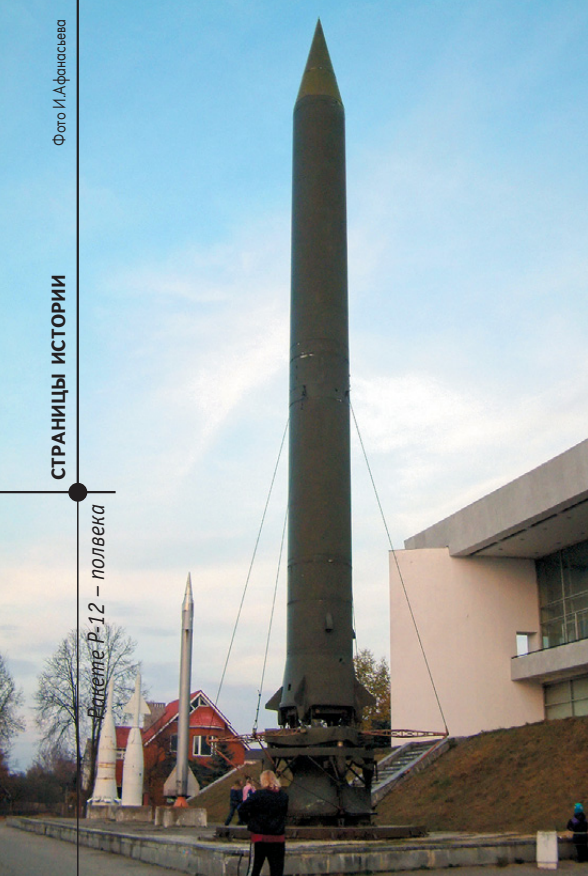
*Академик Б. В. Раушенбах*

В 1970 г. Генеральная ассамблея Международного астрономического союза приняла решение о присвоении имени Ю. В. Кондратюка одному из кратеров на обратной стороне Луны. Сегодня имя талантливого ученого-самоучки присвоено разным объектам – площади в Новосибирске, улицам в ст. Крыловская и в Москве, в Полтаве и Рубцовске. В 1993 г. имя ученого было присвоено малой планете (астероиду), открытой астрономом Крымской обсерватории Н. С. Черных в 1977 г.

С 1993 г. в Новосибирске существует Мемориальный музейный центр имени Ю. В. Кондратюка, который размещился в историческом здании – доме, где в течение пяти лет работал один из пионеров мировой космонавтики.



▲ Одна из последних фотографий Ю. В. Кондратюка



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

**22** июня исполнилось 50 лет со дня первого испытательного пуска знаменитой баллистической ракеты Р-12. Именно в этот день в 1957 г. «изделие 8К63» стартовало с пусковой установки на Государственном центральном полигоне Капустин Яр (ГЦП-4). Ракета, созданная в днепропетровском ОКБ-586 (ныне ГКБ «Южное») в конце 1950-х – начале 1960-х годов, составила основу Ракетных войск стратегического назначения (РВСН) СССР в момент их образования.

В принятых Министерством обороны США обозначениях советских ракет Р-12 заняла четвертую позицию, получив обозначение SS-4 (класс «поверхность – поверхность», номер 4) и условное наименование Sandal («Сандаловое дерево»). Она вошла в историю не только как первая самостоятельная разработка ОКБ-586, но и как главное действующее лицо Карибского кризиса и родоначальница РН семейства «Космос».

К середине 1950-х первые ракеты С. П. Королева не удовлетворяли военных ни по дальности, ни по точности, ни по мощности боевой части. К огорчению «заказчика», даже Р-5М, оснащенная атомным зарядом и летавшая на 1200 км, не отвечала растущим требованиям к боеготовности и живучести, была чрезвычайно сложна в эксплуатации. Тем не менее стратегическую ракету Р-5М срочно запустили в серийное производство на первом и единственном на тот момент серийном ракетном заводе №586 («Южмаш»).

Заводским конструкторским бюро, отвечающим за сопровождение серийного производства баллистических ракет Р-1, Р-2 и Р-5 на заводе «Южмаш», руководил Василий Сергеевич Будник. Он был направлен на завод в 1951 г. по рекомендации С. П. Королева, заместителем которого был с 1946 г.

# Ракете Р-12 – полвека

В. С. Будник, считая, что живучесть и оперативность использования не менее важны для боевой ракеты, чем дальность и точность стрельбы, интересовался использованием долгохраняемых топливных компонентов. Работы в этом направлении уже велись в НИИ-88 (ныне ЦНИИмаш), в состав которого входило и королёвское КБ. Выполняя постановление правительства от 4 декабря 1950 г., специалисты НИИ-88 провели НИР на предмет возможности создания ракет на высококипящих окислителях (тема Н-2). В ноябре 1951 г. завершилась разработка эскизного проекта (ЭП) первой советской тактической ракеты Р-11 на долгохраняемых (высококипящих) компонентах топлива. При дальности стрельбы, одинаковой с Р-1, новая ракета имела вдвое меньшую массу и вдвое более высокую боеготовность.

Испытания Р-11 проводились в ГЦП-4 в апреле–июне 1953 г. (первый этап) и подтвердили возможность и целесообразность разработки дальних ракет на высококипящих компонентах. В том же году материалы НИР по теме Н-2 и результаты испытаний Р-11 были направлены в СКБ-586.

Учитывая полученные результаты и стремясь загрузить коллектив КБ перспективной работой, В. С. Будник инициировал разработку баллистической ракеты большой дальности на долгохраняемых компонентах. Проект, получивший индекс 8А63, базировался на технологических и компоновочных решениях Р-5, что позволяло использовать имеющуюся технологическую оснастку. По оценкам НИИ-88, предлагавшаяся ракета с обычной (неядерной) головной частью (ГЧ) могла иметь дальность как у Р-5, будучи существенно проще в эксплуатации и имея меньше время подготовки к пуску.

Ярым сторонником развития ракет на долгохраняемом топливе был М. К. Янгель, назначенный в мае 1952 г. директором НИИ-88. На этой почве и возник конфликт между Янгелем и Королевым, который возражал против применения высококипящего топлива в ракетной технике, ссылаясь на его высокую энергетику, токсичность и химическую агрессивность.

М. К. Янгеля поддержали министр Д. Ф. Устинов и маршал артиллерии М. И. Неделин. Против высококипящих окислителей выступали С. П. Королев, В. П. Мишин, К. Д. Бушуев и другие, утверждая, что для ракет с дальностью более 1000 км применение высококипящих топлив «нерационально и неперспективно».

Сложилась любопытная ситуация: лидером нового направления в НИИ-88 был М. К. Янгель, в Днепропетровске – В. С. Будник. Вскоре их пути в создании простой, надежной и по-настоящему боевой техники сошлись в Особом конструкторском бюро №586 (ОКБ-586), созданном по решению правительства 10 апреля 1954 г. Михаила Янгеля назначили главным конструктором ОКБ-586, Василия Будника – первым заместителем главного. У Янгеля был опыт создания ракет на высококипящих компонентах

топлива, у Будника и его соратников – оромное желание воплотить проект в жизнь.

Таким образом Д. Ф. Устинов решил еще одну проблему: развел Королева и Янгеля «по разным углам». Оставаясь в Подлипках, Королев обрел сильнее конкурента в создании ракетного оружия (что было «полезно для дела»). Янгель, уезжая в Днепропетровск, получил возможность реализовать свои идеи.

Михаил Кузьмич оказался в сложном положении: «Южмаш» имел жесткий план выпуска королевских «пятерок», не подлежащий сокращению. Занимаясь в основном «серией», руководство завода сомневалось, что молодой коллектив ОКБ-586 способен создать ракету лучше, чем мощное ОКБ-1. Свежий взгляд и инженерная интуиция помогли Янгелю оценить проект 8А63. Не умаляя заслуг проектантов СКБ, Янгель обратился к разработчикам: «А есть ли смысл делать новую ракету, практически дублирующую Р-5?» Главный конструктор принимает решение: проект доработать, увеличить дальность полета с 1000 до 2000 км, ГЧ вместо обычного оснастить ядерным зарядом и получить качественно новую ракету по боеготовности, дальности и эффективности боевого применения.

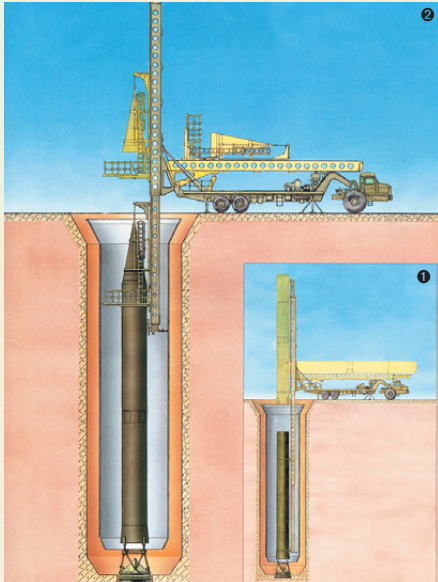
Предложения Янгеля были учтены. 13 августа 1955 г. было принято постановление Совмина «О создании и изготовлении ракеты Р-12 (8К63)» с выходом на летно-конструкторские испытания (ЛКИ) в апреле 1957 г., а в октябре 1955 г. удалось выпустить откорректированный эскизный проект.

В марте 1957 г. провели первое огневое стендовое испытание ракеты Р-12. За ним последовало еще три – все оказались успешными! 5 мая 1957 г. в сборочном цехе завода №586 первую летную ракету погрузили в вагон для транспортировки Р-5М (спецагона для Р-12 еще не создали) и под усиленной охраной отправили на полигон Капустин Яр.

Больше месяца готовили ракету к пуску в «хозяйстве Возюка» (так в обиходе называли ГЦП-4). На полигон приехали почти все главные специалисты ОКБ: М. Янгель, В. Будник, Л. Васильев, В. Ковтуненко, Н. Герасюта, Б. Губанов, В. Грачев (ведущий конструктор ракеты). Руководил бригадой подготовки и проведения пуска испытатель НИИхиммаш Анатолий Бабушкин. Председателем Госкомиссии назначили генерал-лейтенанта Андрея Соколова. Неожиданно на полигоне появился Сергей Королев. Он прилетел из Тюратама (Байконур), где только что начались (и не совсем удачно) испытания первой межконтинентальной ракеты Р-7.

Королев нервничал. Ему очень хотелось посмотреть, как обстоят дела у Янгеля. Была и официальная причина: готовился запуск геофизической ракеты Р-2А. Увидев Р-12 на старте, Королев походил вокруг нее, затем сказал, как отрезал: «Это что за карандаш? Он сломается, не успеет взлететь!» Но замечание Королева пропустили мимо ушей – все знали его отношение к разработке... Запуск ракеты Р-12 назначили на 22 июня 1957 г. После команды «Пуск» ракета, вырываясь из клубов





▲ Схема установки ракеты Р-12У в шахту (1) и пристыковки к ней головной части (2)

дыма и огня, стремительно, точно реактивный снаряд, ушла в бездну южного неба. Особенно красиво она смотрелась на высоте в лучах заходящего солнца. Пролетев 2000 км, она попала, как говорят, «в колышек» – в гору Мунду в Центральном Казахстане.

ЛКИ Р-12 предполагалось проводить в три этапа. Первый этап (8 ракет 63М) выявил ряд недостатков, требующих доработки. Специальное постановление правительства предписывало устранить замечания, повысить летно-технические характеристики и приступить ко второму этапу ЛКИ, который начался в мае 1958 г. (ракеты К63). Успешный ход испытаний второго этапа позволил отказаться от последних девяти пусков третьего этапа и объединить ЛКИ с намеченными пристрелочными и зачетными пусками. Всего по программе ЛКИ было запущено 24 ракеты.

Контрольными пусками от первой серийной партии летные испытания ракеты 8К63 были успешно завершены в декабре 1958 г. Серийное производство было организовано на четырех заводах – Днепропетровском (№586), Омском (№166), Пермском (№172) и Оренбургском (№47). Это была самая массовая ракета стратегического назначения. По американским данным, всего было изготовлено 2300 экземпляров Р-12.

4 марта 1959 г. комплекс Р-12 наземного базирования был сдан на вооружение. В июле 1959 г. Днепропетровск посетил Н. С. Хрущев, вручивший ОКБ и заводу орден Ленина. М. К. Янгель, В. С. Будник и директор завода Л. В. Смирнов стали Героями Социалистического Труда. Более 500 конструкторов и заводчан были удостоены государственных наград. 17 декабря 1959 г. на базе Р-12 был создан новый вид войск – Ракетные войска стратегического назначения.

Несмотря на высокие боевые и эксплуатационные качества, ракета была уязвима к воздействию ядерному нападению. Для повышения защищенности стартовых комплексов в 1959 г. началась разработка шахтных пусковых установок (ШПУ) и впервые произведен пуск ракеты из насыпной экспериментальной шахты «Маяк». По результатам экспериментов в 1960 г. ГСКБспецмаш было по-

ручено создать ШПУ «Двина», а ОКБ-586 – унифицированную ракету 8К63У, пригодную для пусков как с наземных, так и из шахтных стартов. Контрольные испытания комплексов с шахтными ПУ и ракетами 8К63У были проведены в июле 1963 г. К концу 1960-х годов в западной части СССР было развернуто 608 пусковых установок с ракетами Р-12.

При освоении и эксплуатации 8К63 в войсках выявились некоторые недостатки. Несмотря на то, что наземный комплекс Р-12 считался в то время высокоавтоматизированным, многие операции, связанные с подготовкой ракеты к старту и ее заправкой, проводили вручную (штатная процедура подразумевала хранение компонентов топлива отдельно от ракеты и ее заправку перед пуском). Сложность эксплуатации комплекса в частях и соединениях проявилась, в частности, во время тренировок по заправке компонентами топлива учебно-тренировочных ракет. В начальный период принятия на вооружение и развертывания этих комплексов у Р-12 довольно часто выявлялись неисправности, мешающие их безопасному использованию. В частности, текли фланцы трубопроводов. При огневых испытаниях ЖРД серийных ракет наблюдались высокочастотные пульсации давления в камерах. Анализ показал, что серийные насосы имели больший КПД, чем опытные, а газогенератор снаряжался меньшим запасом катализатора. Проведенные мероприятия полностью исключили аварии двигателей.

Кто-то назовет Р-12 «символом холодной войны» и «ракетой, поставившей мир на грань термоядерной катастрофы» в октябре 1962 г. Но нельзя забывать, что реальными виновниками Карибского кризиса были американские «Торы» и «Юпитеры», нацеленные на СССР из Италии и Турции. И то, что после вывода наших ракет с Кубы американцы увезли домой свои, и есть главная заслуга Р-12 и ее создателей перед миром. И пусть для Запада Р-12 – «символ холодной войны», для нас она – «хранитель мира»!

В РВСН ракета несла службу рекордное время – свыше 30 лет! Последние изделия были сняты с боевого дежурства и уничтожены методом пуска в 1989 г. в соответствии с Договором между СССР и США о полной ликвидации ракет средней и малой дальности.

Каждый пуск\* уничтожаемых Р-12 американские эксперты, наблюдавшие за соблюдением договора, сопровождали аплодисментами: все ракеты уходили со старта в назначенное время и точно поражали цель! Потом аплодисменты прекратились – американцы были потрясены: наблюдая старты, вспомнили запуски своих ракет – подобной надежности у них не было...

В конце 1950-х КБ Янгеля задалось целью удешевить космические программы. На базе боевой ракеты Р-12 создали относительно простой, дешевый, удобный в эксплуатации двухступенчатый носитель «Космос-1» (11К63) с кислородно-гептиловым двигателем РД-119 разработки В. П. Глушко на второй ступени\*\*. Впервые появилась возможность

\* Всего же за годы эксплуатации было запущено 905 ракет, при этом 97% пусков были успешными.

\*\* Подробнее см. «Неизвестный двигатель забытой ракеты». НК №1, 2006.

массового запуска КА в интересах науки, обороны и народного хозяйства. 11К63 стал первой ласточкой в реализации конверсионной стратегии днепропетровских РН – практически все свои боевые ракеты они превратили в космические носители («Космос-1», «Космос-3», «Циклон-2», «Циклон-3», «Днепр»).

Ракета Р-12 и ее «производные» широко использовались в различных экспериментах.

В сентябре 1961 г. провели первые пуски Р-12 с боевыми ядерными ГЧ (операция «Роза»). С полевой позиции восточнее Воркуты предусматривалось провести три пуска Р-12 по полигону на острове Новая Земля (первый – с «холостой» ГЧ, два последующих – с боевыми зарядами разной мощности). Во время практических занятий на стартовой позиции из-за ошибки личного состава боевого расчета электросхему одной ракеты «сожгли». Только оперативные действия руководства пуском, главного конструктора ОКБ-586 М. К. Янгеля и директора серийного завода Я. В. Колупаева позволили быстро доставить из Омска новую ракету и успешно завершить проведение операции.

Для испытаний модели ракетопланов МП-1/МП-2, разработанных в КБ В. Н. Челомея, было проведено два пуска – в 1961 и 1963 гг. Во второй половине 1960-х – начале 1970-х годов с помощью таких же ракет производились испытания беспилотного орбитального ракетоплана БОР-1 и БОР-2 – масштабной модели орбитальной ступени воздушно-космического самолета, создававшегося по проекту «Спираль» в ОКБ А. И. Микояна. Можно отметить многочисленные пуски Р-12 для отработки систем противоракетной обороны (ПРО) ОКБ Г. В. Кисунько.

В июле 1962 г. в ходе операций К-1 и К-2 проводились пуски ракет Р-12 и высотные ядерные взрывы с целью исследования их влияния на радиосвязь, радиолокаторы, авиационную и ракетную технику.

В наши дни ракета Р-12, уже в качестве памятника, установлена в Москве, Калуге, Житомире, Киеве, Днепропетровске, в воинских частях и даже на Кубе.

С использованием материалов:

1. Платонов В. Р-12: «гадкий утенок» с берегов Днепра // Зеркало недели (Киев), №24 (653).
2. Афанасьев И. Р-12 «Сандаловое дерево». – М.: Экспресс ИВ, 1997.
3. Ракеты и космические аппараты КБ «Южное». – Днепропетровск, 2000.



# «Циклон-3»: между прошлым и будущим

**Е.Бабичев специально для «Новостей космонавтики»**

**30** лет назад, 24 июня 1977 г. с космодрома Плесецк (в то время 53-й НИИП МО) состоялся первый пуск ракеты-носителя «Циклон-3». Это был носитель второго поколения – более мощный и совершенный по сравнению с предшествующими «Южмашевскими» машинами 11К63 и 11К65М. Но, как и они, «Циклон-3» проектировался на основе боевой баллистической ракеты. Он стал последним разработанным в СССР космическим носителем на высококипящих компонентах топлива, иначе говоря – на токсичном гептиле.

Разработка ракеты-носителя была начата в КБ «Южное» главного конструктора М. К. Янгеля в 1966 г. на базе орбитального варианта ракеты Р-36. Эскизный проект РН «Циклон-3» был разработан в 1967 г. Первая и вторая ступени использовались с ракеты «Циклон-2», а разгонная ступень С5М была выполнена на базе орбитальной головной части. Однако после разработки ракетного комплекса последовала почти десятилетняя вынужденная пауза, связанная с тем, что космический аппарат СПРН, для которого в первую очередь предназначалась ракета, «ушел» на более мощный носитель.

В 1967 г. Военно-промышленной комиссией была задана масштабная НИР, целью которой было исследование путей развития и составления научно обоснованных рекомендаций по созданию наиболее рациональной системы носителей космических объектов и их стартовых комплексов – для решения задач военного, народно-хозяйственного и научного назначения. 53-й НИИП в качестве соисполнителя НИР в 1969 г. ак-

тивно участвовал в выработке рекомендаций по формированию облика системы средств выведения следующего поколения. Вторым управлением полигона были рассмотрены возможности создания на основе существующей инфраструктуры полигона наземных комплексов для универсальных РН нового поколения – УБН-1, 2, 3.

В связи с прогнозируемой большой интенсивностью пусков в предвоенный период (до 20–30 пусков за 3–5 дней с одного СК) в работе содержались выводы о нецелесообразности создания РН 64С5 (11К64) на основе МБР 8К64 и о соответствии перспективной РН 11К68 «Циклон-3» требованиям к типу УБН-2 и возможности создания для нее СК на основе боевой стартовой позиции МБР Р-9А (8К75) на площадке «Большое Усово».

В 1970 г. на полигоне приступили к реализации уникальной и долгосрочной космической программы военного назначения «Целина-Д» с КА детального радиотехнического наблюдения. Летные испытания объектов «Целина-Д» начались с помощью РН «Восток-2М».

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 20 июля 1970 г. задавалось создание ракеты-носителя 11К68 для запусков космических объектов «Целина-Д» и «Метеор». Решением ВПК от 9 октября 1970 г. было предусмотрено строительство на НИИП-53 стартовой и технической позиций, предназначенных для обеспечения запуска ИСЗ трехступенчатой ракетой «Циклон-3». Предполагалось строительство СП и ТП проводить с использованием существующих наземных комплексов снимаемой с вооружения ракеты Р-9А на площадке «Большое Усово» со сроками: ввода в эксплуатацию ТП – ноябрь 1972 г., первого старта – декабрь 1972 г., второго старта – май 1973 г.

Решением ВПК от 25 ноября 1970 г. утверждался план-график разработки, изготовления и поставки комплектующих элементов, систем, агрегатов и приборов РН «Циклон-3», задавалась разработка программы летных испытаний новой РН.

Для отработки и эксплуатации нового ракетно-космического комплекса (РКК) «Циклон», включающего ТК и СК с двумя пусковыми установками, в 1973 г. на полигоне была создана войсковая часть 25922. 15 мая 1973 г. подполковником В. А. Остапенко было начато формирование части.

На площадке «Большое Усово» имелся благоустроенный жилой городок, построенный в 1962 г. и оставшийся после расформирования ракетного полка. В июле 1971 г. там начались строительные, а в дальнейшем и монтажные работы.

Стартовый комплекс для РН «Циклон-3» в составе двух пусковых установок был разработан в КБТМ. В основу его создания заложены принципиальные конструктивные и технологические решения, отработанные на СК для ракеты «Циклон-2». Это был первый автоматизированный комплекс, в котором сведено до минимума количество операций, производимых людьми с ракетой непосред-

ственно на пусковой установке, что обеспечивает высокую степень безопасности.

Основные требования к стартовому комплексу сводились к обеспечению высокой готовности к пуску и проведению нескольких запусков за ограниченное время, в том числе с одного и того же пускового устройства. И хотя ракета-носитель «Циклон-3», созданная на базе МБР, ограничивала возможность оптимизации комплекса, был сохранен главный принцип: проведение на технической позиции основного объема работ по подготовке ракеты с космическим аппаратом и дальнейшая автоматизация процесса ее подготовки на стартовой позиции. Повышение надежности и эксплуатационных качеств комплекса было достигнуто в основном за счет новых схемных решений и существенного улучшения конструкции систем и агрегатов наземного оборудования.

Первые была создана и внедрена система централизованного контроля стартового комплекса, которая предоставила руководителю работ на СК возможность постоянно наблюдать за состоянием оборудования, за действиями операторов систем дистанционного управления и за прохождением операций предстартовой подготовки, а при необходимости – координировать технологический процесс. А система телевизионного наблюдения регистрировала путем видеозаписи ход подготовки ракеты-носителя на стартовой позиции.

В состав объектов первой очереди входили:

- ♦ стартовая позиция с одной ПУ, командным пунктом, хранилищами окислителя и горючего;
- ♦ техническая позиция с МИКом;
- ♦ инженерные коммуникации.

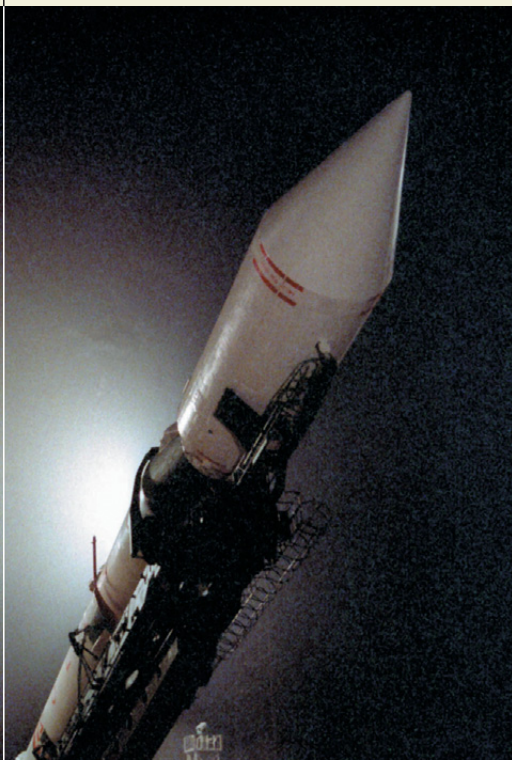
На ТК строительно-монтажные работы по первому рабочему месту были окончены в 1976 г. Комплексные испытания технического комплекса проводились в период с 11 по 22 апреля 1977 г. с использованием электромакета РН.

В это же время, в декабре 1976 г., были завершены строительно-монтажные работы первой очереди СК – пусковой установки № 2. Параллельно с автономными испытаниями на ПУ № 2 были выполнены сборка, наладка и автономные проверки транспортно-установочного агрегата № 1. Комплексные испытания на СК проводились с использованием заправочного макета и электромакета РН «Циклон-3».

К лету 1977 г. часть была готова приступить к летным испытаниям РКК. Было в основном завершено обучение номеров боевого расчета и подразделений обеспечения. В марте 1977 г. на космодром была доставлена первая летная РН № 2Л.

В соответствии с приказом командира в/ч 25922 от 17 июня 1977 г., боевой расчет части под руководством инженеров-испытателей 1-го Управления и представителей промышленности приступил к подготовке РКН к запуску.

24 июня 1977 г. в 13:30 ДМВ был осуществлен первый запуск РКН «Циклон-3» с пу-







▲ Технический комплекс подготовки РН «Циклон-3»

сковой установки № 2. Одновременно с отработкой РН продолжались летные испытания КА «Целина-Д».

В июле 1977 г. начальник 53-го НИИП МО генерал-майор Ю.А. Яшин на основании грамоты Президиума Верховного Совета СССР от 17 января 1977 г. вручил части Боевое знамя.

Об одном из эпизодов в процессе полигонной отработки «Циклона-3» вспоминает ветеран космодрома Плесецк подполковник А. П. Табачиков:

*«2 февраля 1979 г. запускали первый в серии КА «Океан-Э». Работа комплекса шла в автоматическом режиме. За 2 минуты 30 секунд загорается красный транспарант «Перегрузка кабель-мачты».*

*В пультовую заходит заместитель начальника группы по испытаниям капитан Ботыгин А. Д., чтобы лично убедиться, как на панели сигнализации горит этот злополучный красный транспарант. За ним по очереди входит большая группа высоких должностных лиц. В их числе начальник управления генерал-майор Зудин Б. Г., председатель Государственной комиссии, главный конструктор и другие.*

*Принимается техническое решение на дальнейшее проведение работ: подвести стрелу установщика, свести захваты транспортно-установочного агрегата и слить компоненты топлива из РН. Для этого предусматривалось подать на «нулевую» отметку агрегат аварийного обслуживания и развернуть его для обеспечения работы заправщиков.*

*Неисправен оказался механизм отвода платы. Причина отказа – конструкторская недоработка.*

*При устранении этой неисправности расчет получил первый опыт работы с РКН при несостоявшемся пуске. В устранении аварийной ситуации принимали участие Шеин Б. Т., Павлов В. Л., Ботыгин А. Д., Кишев Г. И., Егоров А. Н., Шмырин В. С., Батов А. П., Шабунин Л. В. и другие.*

*После устранения неисправности пуск был проведен 12 февраля 1979 г. Это был*

*последний пуск по программе летно-конструкторских испытаний».*

Планом летно-конструкторских испытаний предусматривались пуски 11 РН «Циклон-3». Однако в связи с положительными результатами первых запусков и испытаний систем технического и стартового комплексов было решено ограничить ЛКИ шестью пусками РН.

В 1978–1979 гг. продолжались пусконаладочные работы систем и агрегатов второй очереди, была принята в эксплуатацию 1-я пусковая установка СК «Циклон-3». Первый пуск РН с ПУ № 1 был проведен 23 января 1980 г.

В том же январе Военно-промышленная комиссия при Совмине СССР рекомендовала принять комплекс на вооружение. Ракета-носитель «Циклон-3» была принята на вооружение с КА «Целина-Д». 3 апреля этого же года технический руководитель от КБТМ И. М. Перельман вручил испытательной части символический ключ от комплекса.

Двухступенчатый вариант «Циклон-2» полетел с Байконура на десятилетие раньше, в 1967 г., но именно трехступенчатый «Циклон-3», получивший «прописку» в Плесецке, вынес на своих плечах широкую гамму спутников военного, научного и народно-хозяйственного назначения: «Метеор», «Целина-Д», «Муссон», «Стрела», «Гонец», «Океан»,

«Интеркосмос». Именно с помощью этого носителя удалось реализовать программу научных исследований на автоматических универсальных орбитальных станциях (АУОС).

В 1978 г. было начато серийное производство космических аппаратов «Метеор-2». Перевод запусков этих спутников с РН «Восток-2М» на РН «Циклон-3» позволил ускорить завершение летных испытаний. 21 июня 1982 г. метеорологическая космическая система была принята в эксплуатацию. Всего за время отработки и эксплуатации с 1975 по 1989 г. было осуществлено 18 запусков КА «Метеор-2».

В дальнейшем КРК «Циклон-3» принимался в эксплуатацию в составе систем «Муссон» (1985 г.) и «Стрела» (1991 г.).

Практически с каждым годом возрастало количество пусков: в 1981 г. – пять, 1982 г. – четыре, 1983 г. – пять, 1984 г. – уже семь, 1985 г. – 12, 1986 г. – 12 пусков.

15 января 1985 г. был произведен первый групповой запуск. На орбиту были выведены шесть КА системы «Стрела-3» с номерами от «Космос-1617» до «Космос-1622».

20 октября 1992 г. состоялся запуск соотой РКН «Циклон» с КА «Космос-2221».

Основной этап в развитии океанографических исследований начался запуском 28 сентября 1983 г. с помощью РН «Циклон-3» спутника «Космос-1500» типа «Океан О». Аппарат создавался в КБ «Южное». Главными задачами КА этого типа являлись: зондирование ледовых полей, обеспечение работы космических океанографических систем, создание обобщенных карт, обнаружение и исследование динамических образований в открытых частях Мирового океана. В период до 1995 г. 1-е Испытательное управление (ИУ) провело более 10 испытаний, подготовок к запуску и запусков океанографических КА, что обеспечило полный обзор Арктики и других районов Мирового океана, передачу информации об условиях плавания в Арктике и Антарктике. В июне 1989 г. ракета-носитель «Циклон-3» и космический аппарат «Океан-0» демонстрировались на 39-м авиакосмическом салоне в Париже.

В 1980 г. началась летная отработка унифицированного комплекса второго поколения ведомственных систем связи «Стрела-2».

В 1981 г. на смену КА «Сфера» ввели в эксплуатацию новый геодезический космический комплекс с КА «Эридан». Став основным элементом космической системы «Мус-





сон», он предназначался для создания региональных геодезических сетей, в том числе геодезической привязки островов, топографической съемки крупных строящихся объектов, геодезического обеспечения работ на шельфе Мирового океана.

В 1983 г. постановлением Совета Министров СССР было принято решение о создании нового поколения КА для системы гидрометеорологического обеспечения страны – «Метеор-3». При создании КА «Метеор-3» были учтены рекомендации специалистов 1-го ИУ по повышению надежности регистрирующей аппаратуры телевизионного и инфракрасного метеоконцентра, значительно изменена методика испытаний. Практически заново был разработан и изготовлен испытательный стенд. По своим качествам платформеносителя и информационной аппаратуры КА в итоге получился хорошим. К летным испытаниям 1-е ИУ (начальник ИУ – полковник В.С.Рыбин, начальник отдела – полковник В.М.Кабанов, начальник лаборатории – подполковник Ю.Н.Бревнов) приступило в 1986 г. Была проведена серьезная методическая подготовка, разработан План полигонной отработки, согласованы программы летных и зачетных испытаний, выполнена реконструкция технического комплекса.

В 1984 г. был проведен первый запуск КА «Метеор-3» с помощью РН «Циклон-3». За следующие 10 лет было запущено еще шесть КА «Метеор-3», в том числе один с американской аппаратурой TOMS. Аппараты отработали гарантийный срок и обеспечили получение полного объема гидрометеорологической информации.

В феврале 1996 г. состоялся первый пуск смешанной группы из шести КА, половину которой составляли спутники специальной военной связи, а другую половину – аппараты гражданских потребителей. По-

добный успешный опыт был повторен ровно через год.

В 1994 и 2001 гг. 1-м Испытательным центром космодрома в рамках международной космической программы «Коронас» были запущены уникальные аппараты АУОС-СМ-КИ и АУОС-СМ-КФ, предназначенные для исследования процессов, протекающих на Солнце, и их влияния на Землю. В 1995 г. стартовал КА дистанционного зондирования Земли «Сич-1», созданный совместно специалистами России и Украины.

Не все проходило гладко, несколько пусков были признаны аварийными, но расчет всегда демонстрировал высокий профессионализм и оказывался на высоте.

Так, 23 января 1981 г. был произведен запуск первого КА «Эридан». В результате технических неполадок не был сброшен головной обтекатель. Аппарат на орбиту не вышел, пуск был признан аварийным. В то же время действия боевого расчета части наречаний не вызвали.

Вспоминает заместитель начальника 1-го Центра полковник Г. Н. Ицков:

*«В 1986 г. состоялся мой переход в новое качество – инженер-испытатель. Менялись сослуживцы, менялись начальники, даже изменялась структура соединения: 1-е ИУ – Центр – Главный центр – 1-й Испытательный центр ракетно-космических комплексов легкого класса. Но цель оставалась без изменений – выполнить задачу и сохранить людей. Направленность нашей подготовки и была таковой. А позже пришло понимание, что наша работа и служба в обычных условиях – это своеобразная подготовка к тому неожиданному, может быть, «единственному» за всю службу событию. Когда только один можешь принять решение или выработать предложения для его принятия.*

*На всю жизнь запомнилась реплика генерала Г.С.Ивонинского: «Не будем делать как в анекдоте: болтик выкрутили – попка отвалилась. Чертежи на стол!»*

*И если конец 1980-х – начало 1990-х для нашего отдела были своеобразным «затишьем» по количеству замечаний и неисправностей, то примерно с 1994 г. напряженность работ возросла. Это не значит, что неисправности сыпались как из рога изобилия. Чисто субъективное восприятие: возим РН на старт – и получаем что-то неожиданное, не очень приятное. Приходит понимание, что начальник умнее нас, простых инженеров-испытателей. И не зря под его «нажимом» мы отработывали нестандартные ситуации «пеший – по-летному».*

*Пусковая «Циклона». Зима. При наборе готовности не отводится дополнительное соединение второй ступени по окислителю, как следствие – отмена пуска. Руководитель – генерал А.Ф.Овчинников. Техническое совещание на уровне «начальник лаборатории и выше». Задача коллег из стартового отдела – повторная стыковка всех ИС и многократная «тренировка» их отвода. Картинка на мониторе – двое заправщиков*



Фото С.Гринченко

*в защите и противогазе поднимаются на стрелу автовышки, стрела выдвигается вверх и начинается стыковка. В сооружении в тепле время движется очень медленно. У всех через полчаса один вопрос: «Почему медленно?» Через несколько часов, когда выяснили, что ИС «клинит», задача для нас – замена бортовой заправочной горловины. И через 30 минут становится понятно, почему медленно. Потому что в защите ходить быстро нельзя, а в противогазе на морозе практически ничего не видно, потому что стрелу автовышки раскачивает ветром, и инструмент выскальзывает из рук, а каждый болт надо держать обеими руками, чтобы не выпал. А скоро понимаешь, что без перчаток работать удобнее и противогаз можно снять, если от телекамеры закрывает напарник... Из таких событий и складывалась история Центра. Сотни людей эту историю делали и продолжают делать».*

Всего на космодроме осуществлен 121 пуск РН «Циклон-3» и выведены на околоземные орбиты более 150 спутников различного назначения.

Последний на сегодняшний день пуск «Циклона-3» состоялся в декабре 2004 г. Действительно последним должен стать запуск научного спутника «Коронас-Фотон» в 2008 г.

С близящимся завершением эксплуатации «Циклона-3» производства братской Украины мы расстаемся с замечательным комплексом, который и до сегодняшнего дня не имеет в мире аналогов в своем классе. И может стать, вместо Плесеца преобразенный «Циклон-4» вскоре будет стартовать с бразильского космодрома в Алкантаре, о чем в октябре 2003 г. договорились космические агентства Украины и Бразилии.



Фото С.Гринченко



Зондирующая ракета Veronique, которая была разработана в LRBA и в различных вариантах запускалась в 1950-е и 1960-е годы

**И.Афанасьев, И.Лисов, О.Шинькович.**  
**«Новости космонавтики»**

**П**ервые работы в данной области начались в предвоенной Франции под руководством двух пионеров ракетной техники – ученого-теоретика Робера Эно-Пельтри (Robert Esnault-Pelterie) и военного инженера-практика, старшего лейтенанта Жан-Жака Барре (Jean-Jacques Barré). Познакомились они в 1927 г., и к ноябрю 1930 г. им удалось убедить Военное министерство финансировать разработку зондирующей ракеты с высотой подъема 100 км.

25 сентября 1931 г. Барре был откомандирован в лабораторию Эно-Пельтри по исследованию ракетных двигателей в Булонь-сюр-Сэн, а всего через три недели стал свидетелем взрыва, при котором Эно-Пельтри лишился кончиков четырех пальцев на левой руке... Работа продолжилась, но осенью 1932 г. армия решила, что ценный офицер впустую тратит свое время. Барре перевели на другую работу, и только благодаря вмешательству Эно-Пельтри, авторитет которого у военных был весьма велик, Жан-Жак смог вернуться в лабораторию.

Под руководством Эно-Пельтри в 1934–1937 гг. создавался первый французский ЖРД. В декабре 1936 г. на стенде в Сатори двигатель проработал 60 секунд, развивая тягу 125 кгс. Вскоре, однако, Робер был вынужден отойти от дел: к нему «прикопалось» налоговое управление Франции. В 1939 г. ученый эмигрировал в Швейцарию.

Барре, помимо экспериментов по подбору оптимальных компонентов топлива для ЖРД, разработал проект активно-реактивных снарядов для зенитной пушки вдвое большей дальности, чем у обычного орудия. Удалось получить финансирование, а в феврале – апреле 1937 г. даже выполнить пять испытательных выстрелов.



# Французский детектив

Французский детектив  
СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

*В начале июня сотрудник НК О. Шинькович в ходе пресс-тура посетил ряд французских предприятий авиационно-космической отрасли, входящих в группу SAFRAN, в том числе музей ракетных двигателей фирмы SNECMA, расположенный недалеко от города Вернон. Об изделиях этого предприятия мы периодически рассказываем, когда речь идет о запусках РН Ariane или перспективах европейских носителей. А вот об истории зарождения ракетно-космической отрасли Франции мы еще не писали. Теперь нам представилась возможность остановиться на том, «откуда есть пошла французская ракетная техника», и проиллюстрировать рассказ фотографиями из музея. Фото SNECMA/Eric Forterre*

В июле 1939 г. инженер предложил создать ракету диаметром 240 мм с начальной скоростью 1100 м/с, которая по дальности стрельбы (101 км) почти вдвое превышала штатный артиллерийский снаряд аналогичного калибра. Руководство Армии нашло концепцию «технически неосуществимой» и отклонило предложение. Ж.-Ж. Барре вновь перевели на другую работу, но при тайном содействии сторонников он продолжил исследования.

Работы французских ракетчиков приостановились после начала войны и капитуляции Франции 22 июня 1940 г., однако в декабре были продолжены втайне на незанятой фашистами части территории страны.

## EA-1941

15 января 1941 г. полковник Барре завершил всесторонний отчет, в котором был показан военный потенциал баллистических (дальностью 1000 км), бронебойных и зенитных ракет, а также изделий с воздушно-ракетными двигателями. Все это требовало обширных исследований и денег. Тем не менее 23 июня 1941 г. отчет лег на стол государственного военного министра, тут же был помечен литерой «совершенно секретно», а Барре получил 300 тыс франков на разработку ракеты с ЖРД тягой 1000 кгс, способной доставить 25 кг на дальность 100 км. Официально – чтобы не привлекать излишнего внимания немцев – он разрабатывал «газогенераторы для автомобилей».

15 ноября 1941 г. в Ларзаке (Larzac) начались стендовые испытания зенитной ракеты EA-1941 (Engin Autopropulse\* 1941). Двигатель проработал 42 сек и... взорвался. После ремонта состоялась еще два испытания EA-1941B – 17 и 18 марта 1942 г. Двигатель развивал тягу от 650 до 719 кгс, но работал не более 5 секунд за раз... Тепло от ЖРД передавалось ракете, жидкий кислород (ЖК) выкипал и приводил к разрыву бака и пожару.

Испытания перенесли в форт де Ванция (Vancia) близ Лиона, где был построен стенд. Там было выполнено еще четыре прожига (6 и 23 июля, 12 августа и 24 сентября 1942 г.), но лишь в последнем EA-1941 успешно проработал 10,9 сек, развив тягу 654,5 кгс.

Конструктор пришел к выводу, что ракета готова к летным испытаниям. Провести их было решено подальше от посторонних глаз, в Алжире, и в период с 3 по 16 октября груп-



▲ Турбонасосный агрегат (ТНА) и камера сгорания двигателя первой дальней баллистической ракеты А-4 (V-2). Немецкий двигатель совсем не случайно находится в музее Снепта

\* Буквально – «самодвижущийся механизм 1941 года выпуска».





▲ Двигатель ракеты V-2. Собирались они из трофейных деталей. На данном экземпляре удалось рассмотреть даже нацистское клеймо!

па Барре совершила рекогносцировку в Бени-Униф (Beni-Ounif) на юге провинции Оран. Через несколько дней в Оран была переправлена примерно треть оборудования, а группа с оставшимися материалами готовилась отбыть в Марсель. Однако летные испытания провести не удалось по не зависящим от Барре причинам.

8 ноября 1942 г. повстанцы захватили столицу Алжира и арестовали находившегося там военного министра и командующего Вооруженными силами правительства Виши адмирала Франсуа Дарлана и командующего войсками в Северной Африке Жюэна. В тот же день в Алжире, Оране и Касабланке высадились американские и английские дивизии под командованием Д.Эйзенхауэра. Через три дня Дарлан передал Алжир и Марокко под контроль союзников, оставшись главой французской администрации. В ответ германские войска оккупировали вишийскую часть Франции. Барре влился в ряды Сопротивления, а работа над проектом EA-1941 остановилась.

В 1943 г. союзники проявили интерес к EA-1941. В октябре микрофильмы с чертежами были тайно переправлены в Англию. Тем временем гестапо арестовало практически всех французских ракетчиков. По страшной иронии судьбы, один из них погиб в кон-

▼ Слева – двигатель Viking 5, справа – ранние ЖРД Vexin (первая ступень PH Diamant A), Viking 1 и камера двигателя-прототипа M40 разработки SEP



центрационном лагере, заключенные которого выпускали германские ракеты V-2.

В сентябре 1944 г., после освобождения Парижа и Лиона, Барре немедленно отыскал спрятанные материалы и продолжил работу над EA-1941. Как раз в это время немцы начали обстрелы Парижа, Лондона и Антверпена «оружием возмездия», которые стали для ракетчиков всего мира если не шоком, то сильным потрясением... В октябре 1944 г. во Франции была организована «оперативная группа по управляемым ракетам» с целью получения достоверной информации о перспективных немецких разработках в области ракетного оружия.

Летные испытания было решено провести в районе Ла-Ренардьер (La Renardière) вблизи Тулона. Первый пуск EA-1941 состоялся 15 марта 1945 г. Ракета диаметром 0,26 м, длиной 3,13 м и массой около 100 кг потерпела аварию на пятой секунде полета. Вторая попытка, предпринятая на следующий день, окончилась взрывом и разрушением стартового устройства... Следующая серия из трех испытаний была проведена 6 июля 1945 г. В наиболее успешном пуске ракета, по приблизительным оценкам, поднялась на 30 км и упала в море в 60 км от места старта.

Еще две попытки пуска состоялись 18 июля 1946 г. и не принесли успеха, хотя удалось наконец найти причину аварий: прогар внутренней стенки камеры сгорания. Вновь ирония судьбы: последний экземпляр EA-1941 нормально отработал на стенде полную длительность...

### «Супер V-2»

В мае–июне 1945 г. Барре сопровождал военных в нескольких поездках в поверженную Германию, где получил тонны матчасти и чертежей V-2, а также четыре готовые крылатые ракеты V-1. 12 июня 1945 г., всего через месяц после окончания Второй мировой войны, возрожденное французское Военное министерство создало Центр изучения управляемых ракет. Невероятные характеристики немецких изделий впечатляли, и правительство решило взяться за французскую «супер Фау-2». В рамках проекта предполагалось создать промышленную базу для отечественного производства и разработать и испытать новое изделие на основе второй ступени A-9 знаменитой Amerika Rakete фон Брауна (A9/A10).

Проект «супер Фау-2» предусматривал разработку более тяжелой ракеты с мощным двигателем тягой 40 тс при сохранении аэродинамической формы и размеров исходной V-2. Рассматривались различные варианты ракеты с зарядом массой 1000 кг, начиная от кислородно-керосиновой на дальность 1400 км и кончая изделием на азотной кислоте и керосине на дальность 1800 км, а с двумя твердотопливными ускорителями – и до 3600 км.

До середины 1946 г. проект продвигался довольно резко: примерно 75% частей, необходимых для изготовления 30 экземпляров V-2, были приобретены у французских субподрядчиков или получены во французской зоне оккупации Германии. Стенд для огневых испытаний ЖРД предполагалось соорудить вблизи города Грама (Gramat) в горах Алзу (Alzou). В ноябре 1946 г. в алжирской части пустыни Сахара в районе Колон-Бешар (Colomb-Bechar) было выбрано место проведения летных испытаний, ставшее впоследствии ракетным полигоном Хаммагир (Hammaquir)\*.

Однако еще раньше появились сигналы, что намеченную программу реализовать не удастся. Ни американцы, ни русские никаких необходимых компонентов V-2 французам не передали, и завершить изготовление партии из 30 ракет не удалось. Американцы рекомендовали британцам «быть осторожными в отношении французских усилий», и 27 февраля 1946 г. отказались от своего обещания предоставить десять комплектов V-2...

Французы постарались перетянуть на свою сторону немецких специалистов из Пенемюнде, которые не достались ни американцам, ни русским. Небольшая группа ракетчиков попала в британскую зону и участвовала в демонстрационных пусках V-2 в Куксхафене по проекту Backfire в октябре 1945 г. Сами англичане резко отрицательно относились к творцам «оружия возмездия», и к маю 1946 г. 35 ведущих немецких инженеров из Куксхафена перебрались во французскую зону оккупации. Вскоре за ними последовали другие. Всего на сотрудничество с французами согласились примерно 90 ракетчиков из Пенемюнде, среди которых были ведущие специалисты: в области двигателестроения – Карл-Хайнц Брингер (Karl-Heinz Bringer), автоматики и систем управления – Отто Мюллер (Otto Müller), электроника – Хельмут Хаберманн (Helmut Habermann). К ним присоединились работники из немецких авиационных и приборных фирм, которые поставляли в Пенемюнде системы управления для V-2.

Эти 123 человека (по другим данным – 135) образовали костяк коллектива Лаборатории по баллистическим и аэронавтическим исследованиям LRBA (Laboratoire de Recherches Balistiques et Aéronautiques), учрежденной 17 мая 1946 г. в г. Вернон (Vernon) в департаменте Эр в Верхней Нормандии.

Сразу после окончания войны у французов, кроме энтузиазма, не было ни сил, ни денег, ни промышленных возможностей создать необходимую инфраструктуру – производственную в стране и испытательную в

\* Примерно в 200 км к юго-западу от Бени-Унифа, выбранного Барре в октябре 1942 г.



Алжире. Для этого, по расчетам, требовалось пять-семь лет. Было видно, что к тому времени разрабатываемая ракета безнадежно устаревает. Решено было продолжить движение параллельно: немецкая группа в LRBA будет помогать строить и испытывать «супер Фау-2», а группа под руководством Жан-Жака Барре проведет детальную разработку «чисто французского проекта».

### EOLE

15 октября 1946 г. фирма SAGEM выдала Барре контракт, который позволил разработать проект ракеты EA-1946, названной EOLE (Engin fonctionnant à l'Oxygène Liquide et à l'Ether de pétrole). «Эол», на базе которого предполагалось создать тактическую армейскую ракету, оснащенная кислородно-бензиновым ЖРД тягой около 10 тс с вытеcsительной подачей топлива. Ракета была значительно больше «военной» EA-1941: диаметр – 0.80 м, длина – 11 м, стартовая масса – 3.4 т.

Стендовые испытания EA-1946 начались на базе LRBA в Верноне в феврале 1949 г. Первый прожиг прошел относительно успешно, но неустойчивость сгорания привела к сильнейшему взрыву двигателя при втором включении 6 января 1950 г. Специалисты решили, что виной всему – бензин, и сменили это горючее на этиловый спирт, как на V-2. Новый вариант ракеты получил обозначение EA-1951 и сохранил старое название EOLE (которое теперь означало Engin fonctionnant à l'Oxygène Liquide et à l'alcool Ethylique). После нескольких неудач новый ЖРД более или менее устойчиво работал на стенде 15 февраля 1951 г., развивая тягу 2.4 тс, а в седьмом прожиге, 25 сентября 1951 г., – даже 9.59 тс. Правда, при удельном импульсе всего 215 сек...

▼ На переднем плане слева сверху – двигатель Valois первой ступени РН Diamant BP-4. В ноябре 1965 г. самый первый вариант этой РН (Diamant A с двигателем Vexin на первой ступени) вывел на орбиту первый французский спутник A-1, и Франция стала третьей (после СССР и США) космической державой. На переднем плане в центре – макет нелетавшей общеевропейской РН Eurora 3, справа – макет РН Ariane 1. На балконе – модели РН Diamant A и высотных ракет Vesta и Veronique. Модели ракет сделаны в масштабе 1:10



▲ На переднем плане слева – четырехкамерный HM-4, первый европейский кислородно-водородный двигатель. Первые огневые стендовые испытания HM-4 прошли 40 лет назад, в 1967 г. Кислородно-водородный двигатель HM-7, который применяется на всех современных РН семейства Ariane, является доработанным вариантом HM-4. На заднем плане в центре – двигатель ракеты V-2 и вторая ступень Coralie общеевропейской РН Eurora 2. Первой ступенью была британская ракета Blue Streak, третьей – германская ракета Astris, головной обтекатель был сделан в Италии. Двигатели с Coralie пошли на французскую ракету Diamant B

Наконец, 3 апреля 1952 г. на стенде успешно была испытана полностью снаряженная ракета EOLE. Путь к летным испытаниям на полигоне Хаммагир был свободен, но запуски задерживались из-за проблем с транспортировкой на полигон жидкого кислорода по алжирской жаре. Дьюары и транспорт, которые использовались для перевозки кислорода в Европе, для Африки совершенно не годились.

Первая попытка пуска состоялась 22 ноября 1952 г. Стартовавшая ракета лишилась стабилизаторов и на седьмой секунде полета взорвалась. Аварию приписали отказу фальшфейеров, закрепленных на концах стабилизаторов для оптического слежения с Земли. От использования трассеров отказались, и через два дня была предпринята вторая попытка запуска. Ракета вновь потеряла стабилизаторы, хотя и достигла высоты 2.95 км. Оказалось, что стабилизаторы переход через звуковой барьер не выдерживают...

Неудачные пуски команды Барре стали концом программы EOLE, причем французские специалисты еще и проиграли соревнование немцам. Летные испытания «лабораторные немцы» начали раньше – 2 августа 1950 г. и добились успеха тоже раньше: 22 мая 1952 г. их ракета Veronique (от VERnon-electrONIQUE) массой 1150 кг с четырнадцатой (!) попытки наконец-то достигла расчетной высоты полета 60 км.

Французские военные признали, что «не видят будущего у криогенных ракет». Проект EOLE был прекращен, а Барре отошел от дел. Конечно, он продолжал работать консультантом в SEREB и SNECMA до 1960-х, когда Франция в боевых ракетах окончательно перешла на твердое топливо. Заслуги инженера-ракетчика признавались в стране очень высоко, и при жизни он получил многочисленные премии и награды...

### Немецкий проект

Так что же немцы в LRBA? Проект «супер Фау-2» прошел все предварительные стадии, вплоть до углубленных исследований по применимости азотной кислоты в качестве окислителя. Был создан стенд для испытаний газогенератора ЖРД тягой 40 тс. Но правительство разработкой интересовалось «постольку поскольку», реального финансирования, необходимого для постройки и лет-

ных испытаний ракеты, не отпускало, и проект «супер Фау-2» был в 1948 г. закрыт.

Работа была продолжена «при низком уровне финансирования». Группа сосредоточилась на разработке масштабного (1:10) прототипа азотнокислотного ЖРД тягой 4 тс. Он-то и стал основой высотной «Вероники» (кстати, изрядно напоминавшей немецкую ракету Wasserfall).

Немецкие специалисты проработали в LRBA пять лет – с 1947 по 1952 гг. Veronique, которая начиналась как летающий макет «супер Фау-2» и одержала победу над «чисто французским» проектом Жан-Жака Барре, развивалась в довольно успешное семейство зондирующих, а впоследствии и космических ракет – французских (Diamant) и общеевропейских (Ariane). Многие участники немецкой группы постепенно уволились и к 1952 г. возвратились в Германию, но некоторые, в частности Карл-Хайнц Брингер, продолжили работать в LRBA и в организациях-правопреемниках, разрабатывая ЖРД, которыми оснащались европейские носители.

Узкая извилистая тропка, проложенная «лабораторными немцами», превратилась в широкую дорогу, сделала Францию третьей страной в списке космических держав и в конце концов определила ее лидерство в программе общеевропейского носителя Ariane.

### Послесловие

Более чем четвертьвековая история успешной – как в техническом, так и в коммерческом плане – эксплуатации РН семейства Ariane, кроме всего прочего, говорит и о том, что верными оказались... оба пути: и тот, который избрали немцы в лаборатории LRBA, и тот, которого придерживался Барре. На разных этапах истории во французских ракетах использовались как простые ЖРД с вытеcsительной подачей долговременных компонентов, так и довольно сложные криогенные двигатели. В целом же все французские разработки в области ракетной техники, выполненные в рамках как отечественных, так и общеевропейских программ, всегда отличались попытками создать изделие, обладающее низкой стоимостью разработки, испытаний и производства. При этом высокие характеристики обычно приносились в жертву технологичности (но не в ущерб надежности!). Эта философия прослеживается до сих пор....

