

# 50 НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



## 50 лет КОСМОДРОМУ Байконур



Издается под эгидой Федерального космического агентства

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >



<b>Космодромы</b>		<b>Cosmodromes</b>
Первый космопорт планеты Земля	1	First Space Port of Earth
Подписаны учредительные документы СП «Байтерек»	5	Constituent Papers Signed for Bayterek Joint Venture
<b>Запуски космических аппаратов</b>		<b>Launches</b>
В строю радиовещателей прибыло: стартовал XM-Radio 3	6	Radiobroadcaster in Line: XM-Radio 3 Launched
Самый тяжелый коммерческий спутник связи: запуск Inmarsat 4 F1 «Экспресс-АМ2» в космосе	8 11	Heaviest Commercial Comsat: Launch of Inmarsat 4 F1 Express AM2 in Space
<b>Пилотируемые полеты</b>		<b>Piloted Flights</b>
Хроника полета экипажа МКС-10	20	ISS Main Expedition Ten Mission Chronicle
Работая не спеша, все сделали досрочно	21	Worked in Leisurely Style, Finished Ahead of Time
Проблемы МКС: взгляд из Вашингтона	24	The ISS Problems: A Washington View
Корабль CEV: поиск подрядчиков	26	CEV Spacecraft: Search for Contractors
Об астронавтах	27	On Astronauts
«Шэньчжоу-6» полетит осенью	28	Shenzhou 6 to Fly This Fall
Японский след на лунной пыли может появиться в 2025 г.	29	Japanese Footprints in Moon Dust May Appear in 2025
<b>Космонавты. Астронавты. Экипажи</b>		<b>Cosmonauts. Astronauts. Crews</b>
МКС-11 и ЭП-8: подготовка экипажей завершена	30	MKS-11 and EP-8: Crew Training Finished
«Третья пара рук увеличит время для проведения экспериментов»	31	'Third Pair of Hands to Augment Time for Experiments'
«Космос бесконечен и мечтам человека нет границ»	33	'Space is Infinite, and There's No Border for Human Dream'
<b>Люди и судьбы</b>		<b>People</b>
Юбер Кюрьен	35	Hubert Curien
<b>Предприятия. Организации</b>		<b>Enterprises</b>
Новости Роскосмоса	36	Roskosmos News
Вести из Космических войск	37	Space Forces News
К собранию акционеров РКК «Энергия»	38	For Shareholders' Meeting of RKK Energiya
Смена руководства «Энергомаш»	38	Change in Leadership of Energomash
Ушел в отставку Питер Титс	39	Peter Teets Retired
Премии Правительства Российской Федерации	40	Premiums of Government of Russia
<b>Астрономия</b>		<b>Astronomy</b>
Экзопланета, я тебя вижу!	41	Exoplanet, I See You!
Всему есть предел...	42	There's a Limit for Everything
<b>Межпланетные станции</b>		<b>Probes</b>
Cassini продолжает делать открытия	44	Cassini: Discoveries Continue
Rosetta: первая встреча с Землей	47	Rosetta: First Earth Rendezvous
<b>Искусственные спутники Земли</b>		<b>Satellites</b>
MTSAT-1R, он же «Подсолнух»	50	MTSAT-1R aka Sunflower
<b>Средства выведения</b>		<b>Launch Systems</b>
«Урал» и перспективные европейские носители	52	'Ural' and Advanced European Launch Vehicles
Vega и другие малые ракеты	55	Vega and Other Small Vehicles
Космическая программа Южной Кореи	56	Space Program of South Korea
<b>Совещания. Конференции. Выставки</b>		<b>Conferences. Exhibitions</b>
40 лет первому выходу в открытый космос	58	40 Years Since First EVA
Ядерная энергетика в космосе-2005	61	Nuclear Energy in Space'2005
Презентация книги Б.Чертока Rockets and People	63	Boris Chertok's Rocket and People Book Presented
<b>Страницы истории</b>		<b>History</b>
ЦККП – 40 лет	64	40 Years of Space Control Center
Встреча на «глухих» витках (продолжение)	68	Meeting at 'Deaf' Orbits (Part 2)
<b>По космическим музеям</b>		<b>Space Museums</b>
Музей НПО им. С.А.Лавочкина	70	Museum of NPO Lavochkin

Журнал издается ООО Информационно-издательским домом «Новости космонавтики»  
под эгидой Роскосмоса при участии постоянного представительства ЕКА в России и Ассоциации музеев космонавтики

**Редакционный совет:**

В.В.Коваленок – президент ФКР, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт  
В.Н.Давиденко – пресс-секретарь Роскосмоса  
Н.С.Кирдода – вице-президент АМКос  
А.Н.Перминов – руководитель Роскосмоса  
П.Р.Попович – президент АМКос, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт  
Б.Б.Ренский – директор «R & K»  
В.В.Семенов – генеральный директор ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»  
Т.Л.Сулова – помощник главы представительства ЕКА в России  
А.Фурнье-Сикр – 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: Андрей Никулин  
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

**Адрес редакции:** Москва, ул. Воронцово поле, д. 3  
Тел.: (095) 230-63-50, факс: (095) 917-86-81

**E-mail:** nk@novosti-kosmonavtiki.ru

**Web:** www.novosti-kosmonavtiki.ru

**Адрес для писем:** 109028, Россия, Москва, ул. Воронцово поле, 3, «Новости космонавтики»  
Тираж 5000 экз.

Отпечатано ГП «Московская типография №13» г.Москва

Цена свободная

Подписано в печать 28.04.2005 г.

Журнал издается с августа 1991 г.

Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати №0110293

На обложке: Снимок Байконура с КА Landsat 7 и памятники космодрома (фото И.Маринина)

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.

# Первый космопорт планеты Земля

К 50-летию  
космодрома  
Байконур

*2005-й – год полувекowego юбилея первого на нашей планете космодрома Байконур. Между тем существует несколько дат, которые могли бы считаться днем его основания. 12 января 1955 г. на станции Тюра-Там высадился первый десант строителей; 12 февраля постановлением Правительства СССР закреплено решение о создании полигона для испытаний МБР Р-7; 5 мая состоялась закладка первого здания будущего города. А 2 июня 1955 г. директивой Генерального штаба была определена организационно-штатная структура полигона. Эту дату и принято считать днем основания космодрома Байконур.*

**Ю.Марков**  
специально для «Новостей космонавтики»  
Фото **И.Маринина** и из архива автора

Космодром Байконур... Не правда ли, буква «р» звучит здесь словно рокот ракетных двигателей? Это четкое – строгое и одновременно романтическое – словосочетание известно всей планете. Именно здесь началась высокая дорога Первого искусственного спутника Земли, возвестившего о начале Новой космической эры человечества. Здесь открылись пути к Луне, Венере и Марсу. Здесь стартовал корабль «Восток» с первым космонавтом на борту – сыном России Юрием Гагариным.

Созданный полвека назад в безлюдной суровой полупустыне, космодром Байконур продолжает упорно работать во имя прогресса народов Земли.

## Истоки

Первые отечественные жидкостные ракеты ГИРД были запущены с небольшого ракетодрома Нахабино под Москвой в 1933 г. Руководил их пуском 26-летний инженер Сергей Королев.

Современное ракетостроение нашей страны ведет свой отсчет с постановления Совета Министров СССР №1017-419сс от 13 мая 1946 г. («сс» означает «совершенно секретно»). В соответствии с данным постановлением был создан Государственный центральный полигон (ГЦП) в составе Министерства Вооруженных сил СССР.

ГЦП (ныне полигон Капустин Яр) находился в 100 км юго-восточнее Сталинграда (ныне Волгоград), недалеко от села Капустин Яр Астраханской области. Первым его начальником являлся генерал-лейтенант Василий Иванович Вознюк. Здесь прошли испытания баллистические ракеты конструкции С.П.Королева: от Р-1 (первый пуск – 17 сентября 1948 г.) до Р-5М – первой стратегической ракеты с ядерной головной частью, рассчитанной на дальность полета 1200 км.

Но для Р-7 ГЦП оказался тесен...

## Четвертый вариант

В конце 1953 г. руководство страны приняло два судьбоносных решения: первое – о создании термоядерной транспортабельной бомбы, идею которой предложил физик академик Андрей Дмитриевич Сахаров (будущий лауреат Нобелевской премии мира); второе – о создании межконтинентальных ракет – баллистических и крылатых – для ее доставки.

Головной организацией по разработке баллистических ракет являлось ОКБ-1 С.П.Королева (ныне РКК «Энергия» имени С.П.Королева).

В 1954 г. С.П.Королев руководил разработкой эскизного проекта МБР Р-7 в 15 тонах и проектного задания на строительство для нее нового испытательного полигона. В том же году он обратился к правительству с предложением о создании искусственного спутника Земли. И тогда же была организована рекогносцировочная комиссия из

военных и гражданских специалистов во главе с генерал-полковником В.И.Вознюком для определения места полигона Р-7.

Какие же основные требования согласному проектному заданию предъявлялись к месту будущего ракетодрома?

❶ Эскизный проект предусматривал наличие системы радиуправления ракетой. Для этого необходимо было иметь как минимум три пункта выдачи радиокоманд с земли: два по обе стороны от места старта на расстоянии 150–250 км, третий – отстоящий от старта на 300–500 км. Кроме того, требовалось обеспечить прямую радиовидимость между антеннами пунктов и антеннами ракеты – а значит, гористая местность исключалась.

❷ Необходимость отчуждения немалых площадей земли в районах падения ступеней ракеты.

❸ Трасса полета не должна была проходить над крупными населенными пунктами.

❹ Расстояние между стартом ракеты и местом падения ее головной части – не менее 7 тыс км.

❺ Наличие возможностей транспортировки на полигон блоков ракеты, отличающихся значительными размерами.

❻ Возможность обеспечения полигона питьевой и технологической водой в больших объемах.

Проделав огромную работу, исколесив полстраны, комиссия В.И.Вознюка остановилась на четырех вариантах размещения полигона Р-7:





Палаточный городок строителей космодрома



Первый колышек

① в Марийской АССР (там во время Великой Отечественной войны образовались гигантские вырубki леса, малонаселенность, хорошие транспортные пути);

② в Дагестанской АССР (западное побережье Каспийского моря);

③ восточнее города Харабали Астраханской области (относительно благоприятный климат, рядом Волга и ГЦП);

④ в полупустыне Казахской ССР – район от Аральского моря до города Кзыл-Орда.

Всем указанным требованиям при детальном рассмотрении лучше других отвечал четвертый вариант, хотя и был самым тяжелым во всех отношениях.

Если бы в 1954 г. могли предвидеть, что вместо радиоуправления полетом ракеты будут использоваться автономные бортовые системы управления, которым, естественно, не нужны наземные пункты, скорее всего, появился бы совсем другой вариант полигона.

Из трех мест Казахстана – берег Аральского моря, железнодорожные развязки Байхожа и Тюра-Там – комиссия выбрала последний.

Тюра-Там находился у реки Сырдарья, на этом участке несудоходной. Через Тюра-Там проходила железная дорога Москва–Ташкент. Сохранилась узкоколейная ветка, ведущая к небольшому карьеру, расположенному в 30 км от станции, в степи.

Чем ближе старт к экватору, тем эффективнее используется линейная скорость вращения Земли при запуске ракеты в восточном направлении. И это учитывалось комиссией, фактически направляемой С.П.Королевым.

С предложением о создании полигона Р-7 и выборе места для него к высшему руководству СССР обратился Маршал Советского Союза Георгий Константинович Жуков.

12 февраля 1955 г. было принято постановление Совета Министров СССР №292-181сс о создании полигона

для МБР-7 у Тюра-Там. А организационно-штатная структура полигона была определена 2 июня 1955 г. директивой Генерального штаба Вооруженных сил СССР. Именно эту дату и связывают с основанием космодрома Байконур.

### История с географией

Что же представлял собой район будущего космодрома Байконур?

Безлюдная полупустыня на юге Казахстана с засушливым резко континентальным климатом. Летом – жара до +45°C в тени (рекорд +44,8°C), пыльные бури; зимой – морозы до -36°C, сильные ветры, скорость которых достигает 40 м/с. Свиреп Биш-Кунак (бес кунак) – «недруг» – плотный, жаркий ветер, сопровождаемый пыльными бурями. Еще страшнее бабай (норд-ост) – могучий северо-восточный ветер, приносящий дыхание ледовитого океана, крепких сибирских морозов...

Ближайшие районные центры – Казалинск (северо-западнее) и Джусалы (юго-восточнее), расположенные на берегах Сырдарьи, – отстоят более чем на сотню километров.

Областной центр – Кзыл-Орда (б. Ак-Мечеть, затем Перовск). В прошлом кокандская крепость Ак-Мечеть вошла в состав Российской империи в середине 50-х годов XIX века. Сюда 28 июля 1853 г. вошли войска генерала Перовского. (Таким образом, строительство полигона в этом крае началось спустя сто лет после присоединения его к России.)

Основным видом натурального хозяйства казахов являлось кочевое скотоводство. До сего времени в пределах космодрома можно изредка увидеть юрты кочевников. О жизни людей данных мест, увидевших сполохи ракетных стартов, прекрасно рассказал Чингиз Айтматов в романе «И дольше века длится день».

Но вернемся к природе Байконура.

Довольно ровная просторная степь-полупустыня; такыры – дно высохших летом озер, идеально ровные поверхности; солончаки, пески, колючки.

Животный мир скуден: корсак – степная лиса серопесчаного цвета, толай – заяц-песчаник, тушканчик, суслик. В глухой степи можно встретить стада сайгаков, а в тугаях – приречных лесах – водятся кабаны, косули, фазаны, туртушки – водяные летающие курочки.

Влажной весной (конец апреля – начало мая) степь расцветивают степные тюльпаны – ярко-желтые, оранжевые, красные, мало похожие на своих садовых изнеженных собратьев. (Однажды, прилетев с космодрома 5 мая – тогда этот день отмечался как День печати, – я подарил букеты цветов сотрудникам «Комсомольской правды». Помню, какой восторг вызвали у них тюльпаны Байконура, потрясающие своей дикой, девственной красотой.) Нередко видишь, как по степи бежит вприпрыжку курай – здешнее перекасти-поле.

Раздолье для любителей рыбалки. Правда, ехать приходится несколько часов по грунтовым дорогам. Речки и озера, и особенно река Куандарья, кишат рыбой: судак, лещ, усац, щука, карась, окунь, плотва, сом, змееголов и др.

### Они были первыми

12 января 1955 г.\* на развязке Тюра-Там на две минуты остановился поезд, от которого отцепили две теплушки с людьми: прибыл первый десант строителей полигона. Его возглавлял лейтенант Игорь Николаевич Денежкин. Он представлял 130-е Управление инженерных работ (УИР) подполковника Г.М.Шубникова, входящее в ГУСС МО – Главное управление специального строительства Министерства обороны (начальник – генерал-лейтенант В.Ф.Зотов, главный инженер – Герой Советского Союза, генерал М.Г.Тригоренко).

\* Чем знаменательна дата 12 января? В этот день в 1907 г. (по новому стилю) родился С.П.Королев. Но мир об этом узнает лишь 14 января 1966 г. – после смерти основоположника практической космонавтики.





Так, не дожидаясь выхода правительственного решения, военные строители приступили к созданию нового полигона: они понимали, сколь жесткими будут сроки работ.

Задачей первой группы Денежкина являлась подготовка железнодорожных путей для приема вагонов со стройматериалами и спецпоезда из Капустина Яра. Разместились строители в палатках.

Весь январь и февраль бушевали метели; морозы и снежные заносы сильно затруднили работу, но первопроходцы шаг за шагом упорно продвигались вперед.

И еще денежкинцы сделали большое дело: за два зимних месяца выкололи из Сырдарьи несколько тысяч кубометров льда и засыпали его толстым слоем опилок. В знойное лето 55-го ледник спас от гниения сотни тонн мяса и других продуктов, предотвратив желудочно-кишечные болезни у тысяч людей.

Первым начальником полигона Р-7 был назначен боевой ракетчик в годы войны генерал-лейтенант Алексей Иванович Нестеренко. Главным инженером проекта строительных конструкций полигона являлся А.А.Ниточкин. Возглавил группу военных строителей боевой сапер войны – будущий генерал Г.М.Шубников.

Бригаде полковника М.И.Халабуденко было поручено возведение стартового комплекса Р-7 (площадка 1 – будущий «Гагаринский старт»), бригаде полковника М.С.Пернятина – жилого городка (площадка 10 – ныне город Байконур), бригаде полковника Г.Д.Дурова – промышленной базы (площадка 9) и подъездной железной дороги.

### Рождение города

Бессменный заместитель С.П.Королева академик Б.Е.Черток вспоминает:

«Не могу забыть разговор, который состоялся в выжженной зноем казахской степи. Был жаркий день. Ветер гнал песок. Кругом – ни души. Греясь на солнце, словно столбики, сидели суслики. Словом, ничто в этот день не радовало глаз. Я не сдержался и недовольно сказал:

– Сам черт занес нас сюда. Пока освоим этот край, сколько времени уйдет.

– Ты себе просто не представляешь, что будет. Не хватает фантазии. Такое будет! И притом скоро, – решительно возразил Королев.

– Не уверен...

Глаза Королева сверкнули и, посмотрев на меня как-то мягко, но с укоризной, он сказал:

– Эх ты, заржавленный электрик! Все произойдет во много раз быстрее, чем ты думаешь. Здесь такое будет!..»

Старожилы Байконура любили рассказывать о шутке, как-то оброненной Королевым:

*«Здесь город будет заложен,  
Отсель летать мы будем к звездам...»*

Первые строители жили в палатках, вагонах, землянках.

По первоначальному проекту город складывали для 5 тысяч человек постоянного персонала. История показала: это была ошибка. Но никто тогда не мог предсказать, что очень скоро численность его жителей

на порядок превысит проектный расчет.

Город планировали расположить на обоих берегах Сырдарьи, однако мощный весенний разлив заставил отказаться от этого проекта. Кроме того, постройка моста потребовала бы больших затрат. Строительство города развернулось лишь на правом берегу под защитой специально сооруженной дамбы.

5 мая 1955 г. состоялась закладка первого здания будущего города. В разное время он и назывался по-разному: Ташкент-90, поселок Заря\*, поселок Ленинский, город Звездоград, город Ленинск. С декабря 1995 г. – город Байконур.

24 августа 1956 г. открылась первая школа на улице, названной, естественно, Школьной. Утром 1 сентября 136 мальчиков и девочек сели за парты, а вечером их места заняли 180 взрослых людей. Первым директором этой средней школы №30 стала Тамара Леонидовна Орлова.

В октябре того же года в первой кирпичной казарме организовали вошедшее в историю города общежитие офицерского состава, которое за постоянную перенаселенность и большую шумливость получило прозвище «Казанский вокзал».

Первое свидетельство о рождении было выдано 7 апреля 1959 г. родителям Олега Разенкова, а 25 апреля – зарегистрирован первый брак: Ираида Филипповна Галкина и Вячеслав Матвеевич Кудин получили свидетельство о появлении новой семьи.

### Ключ на старт!

Самая напряженная работа царил на площадке 1, где сооружался стартовый комплекс, и на площадке 2, где развертывалась техническая позиция с монтажно-испытательным корпусом для сборки и испытаний ракет.

К станции Тюра-Там подходили эшелон за эшелон со всевозможными грузами, в день этот бывший маленький разъезд принимал до тысячи (!) вагонов. Над грунтовыми дорогами (бетонку прокладывали параллельно) стояла сплошная стена мелкой пыли, машины двигались в солнечный день



Улица Песчаная в поселке Заря

\* «Заря» – так называлась и наземная радиостанция связи с космонавтами. Вспомним королевское: «Кедр! Я – Заря! Подъем!..» «Кедр» – позывной Юрия Гагарина.





Строительство стартового комплекса на площадке 1

с зажженными фарами. Механизмы не выдерживали, но люди в тяжелейших условиях трудились практически круглосуточно. Для сооружения старта потребовалось поднять около миллиона кубометров грунта и уложить свыше тридцати тысяч кубометров бетона.

Пусковая (стартовая) установка «Тюльпан» оригинальной конструкции будущего академика В.П.Бармина прибыла на полигон в разобранном виде после ее отработки на Ленинградском металлическом заводе совместно с технологической ракетой Р-7. А в марте 1957 г. на техническую позицию НИИП-5 поступила первая летная ракета Р-7 №М1-5.

Ветераны – военные строители космодрома Байконур всегда вспоминают слова Королева, сказанные им на собрании строителей полигона после полета Гагарина: «Я был уверен, что военные строители не подведут. Но я не предполагал, что в такой короткий срок они смогут построить так много и так хорошо. Большое спасибо вам, дорогие товарищи!»

А в частной беседе Сергей Павлович как-то сказал: «Я рад, что космодром построили военные строители, а не ээки!» Он, испивший колымскую чашу до дна, с самого начала проекта не хотел, чтобы его объекты, устремленные в небо, возводили подневольные люди, как это происходило на «великих стройках коммунизма», рудниках и заводах атомной промышленности.

Одна из центральных улиц города названа в честь Георгия Максимовича Шубни-

кова, и на ней установлен памятник генералу-строителю.

15 мая 1957 г., через два года после закладки первого здания, была дана команда «Ключ на старт!» – и со стартовой площадки взлетела первая летная ракета-носитель Р-7, оставив пусковую установку целой и невредимой. А 4 октября 1957 г. с этого же старта ушла пятая летная ракета Р-7 (заводской индекс 8К71ПС №М1-1ПС) с Первым ИСЗ. Началась космическая эра человечества.



**Трагедия**

После успешных запусков первых в мире ИСЗ НИИП-5 МО получил мощный импульс развития. На правом фланге полигона развернулось строительство второго технического и стартового комплексов Р-7 (площадка 31), пусковых установок для новой королевской МБР Р-9, опытных позиций для принципиально новых боевых межконтинентальных баллистических ракет конструкции будущего академика М.К.Янгеля (площадка 43).

Чуть позднее стал бурно развиваться левый фланг космодрома для ракет конструкции академика В.Н.Челомея (площадки 90, 91, 92, 81).

1959-й год ознаменовался новыми приоритетными достижениями отечественной ракетно-космической техники: ракета Р-7, дополненная третьей ступенью, ракетным блоком Е, обеспечила первым лунникам вторую космическую скорость. Технический персонал полигона, наземное оборудование ракетно-испытательного корпуса и стартового комплекса блестяще справились с «наращиванием» ракеты-носителя.

Казалось, наше ракетостроение отныне будет брать одну вершину за другой, что называется, сходу.

И вдруг случилась величайшая трагедия в ракетной технике.

24 октября 1960 г. произошла катастрофа при подготовке к пуску новой МБР-16 (разработка КБ «Южное», г.Днепропетровск, Украинская ССР; главный конструктор М.К.Янгель).

На заправленной ракете неожиданно произошел несанкционированный запуск двигателей второй ступени. В результате пожара и отравления парами топлива погибли 76 военнослужащих и представителей промышленности. В их числе – главнокомандующий РВСН Главный маршал артиллерии М.И.Неделин, руководители испытательных полковники А.И.Носов (первый на космодроме Герой Социалистического Труда, стреляющий при запуске Первого спутника) и Е.И.Осташев.



Обелиск на месте «неделинского» старта

Новым улицам города присвоили их имена.

Председателем правительственной комиссии по расследованию причин «Неделинской катастрофы» являлся Леонид Ильич Брежнев. По результатам ее работы были приняты особые меры безопасности при подготовке ракет на стартовых позициях, действующие до сих пор.

Ежегодно 24 октября отмечается как день памяти погибших испытателей космодрома Байконур, на полигоне он является нерабочим.

*Окончание следует*



Строительство МИКа на 2-й площадке



# Подписаны учредительные документы совместного предприятия «Байтерек»

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

**30 марта** в Астане (Республика Казахстан; РК) генеральный директор ГКНПЦ имени М.В.Хруничева Александр Медведев и председатель Комитета государственного имущества и приватизации Министерства финансов Республики Казахстан Максудбек Раханов подписали учредительные документы совместного российско-казахстанского предприятия (СП) «Байтерек» (НК №3, 2005, с.48–49).

Подписание документов СП стало важнейшим шагом на пути к практической реализации создания на космодроме Байконур перспективного космического ракетного комплекса (КРК) «Байтерек» на базе РН «Ангара» и решения вопросов финансирования этого проекта.

СП «Байтерек» создается на принципах равенства российской и казахстанской сторон. Его учредителями являются: со стороны России – ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, со стороны Казахстана – Комитет государственного имущества и приватизации Минфина. Уставной капитал – в эквиваленте 400 тыс \$.

Создание КРК «Байтерек» стоимостью 200 млн \$ начнется с 2005 г. и будет осуществляться за счет бюджетного кредита, предоставляемого Правительством РК. Кроме того, казахстанская сторона обещала дать СП широкий спектр преференций, необходимых для его успешной экономической деятельности.

Уже подготовлен и согласован предварительный проект четырехстороннего кредитного соглашения между Министерством финансов РК, Министерством образования и науки РК, акционерным обществом «Банк развития Казахстана» и СП «Байтерек».

Предмет кредитного соглашения – правоотношения по предоставлению, использованию, обслуживанию и погашению бюджетного кредита, выделяемого казахстанской стороной совместному предприятию по созданию КРК «Байтерек».

Следующим шагом станет регистрация совместного предприятия, окончательное согласование Совета директоров.

Начало реализации этого проекта было положено 9 января 2004 г., когда Президент РФ В.В.Путин и Президент РК Н.А.Назарбаев подписали Соглашение между Российской Федерацией и Республикой Казахстан о развитии сотрудничества по эффективному использованию комплекса «Байконур», в соответствии с которым срок аренды РФ комплекса «Байконур» продлевается до 2050 г. При этом одним из основных направлений в совместной деятельности сторон по обеспечению дальнейшего эффективного использования космодрома Байконур должна стать модернизация эксплуатируемых и создание новых экологически более безопасных КРК.

22 декабря 2004 г. в Москве Председатель Правительства РФ Михаил Фрадков и Премьер-министр РК Даниал Ахметов подписали Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о создании на космодроме Байконур КРК «Байтерек». Документ определяет основные принципы и условия сотрудничества сторон при создании и совместном использовании нового экологически безопасного КРК «Байтерек» на базе объектов наземной инфраструктуры на космодроме Байконур для выполнения коммерческих программ, а также реализации национальных космических программ России и Казахстана.

В соответствии с подписанным Соглашением для создания КРК «Байтерек» и его дальнейшей эксплуатации стороны образуют АО «Совместное российско-казахстанское предприятие «Байтерек», зарегистрированное в Казахстане. Его офис уже открыт на улице Бейбитшилик в Астане. По предложению казахстанской стороны руководителем АО избран летчик-космонавт России и Казахстана, генерал-майор Талгат Амангельдиевич Мусабаев.

В настоящее время ведутся работы по созданию КРК «Ангара» на космодроме Плесецк (главный разработчик проекта – ГКНПЦ имени М.В.Хруничева).

Реализация проекта «Байтерек» на более южном по отношению к Плесецку космодроме даст возможность наиболее полно и эффективно использовать потенциальные возможности, заложенные в комплексе «Ангара», как в коммерческих целях, так и для реализации космических программ обеих стран.

За маркетинг, поиск и заключение контрактов с иностранными заказчиками на пусковые услуги КРК «Байтерек» будет отвечать СП International Launch Services (ILS, образованное ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и американской фирмой Lockheed Martin), так же, как сегодня ILS находит заказчиков на запуски космических аппаратов с использованием РН «Протон», исследует мировой рынок на предмет поиска клиентов для КРК «Ангара» на космодроме Плесецк. Заключение общего субконтракта с ILS на предоставление услуг в космическом пространстве будет возложено на ГКНПЦ имени М.В. Хруничева.

В настоящее время программа «Байтерек» является самым масштабным международным космическим проектом на постсоветском пространстве и открывает широкие перспективы участникам проекта. Для России это возможность продолжения использования космодрома Байконур и осуществления поэтапного перехода к эксплуатации нового экологически безопасного космического ракетного комплекса. Казахстан в результате данного инвестиционного проекта получает благоприятные возможности для создания своей национальной аэрокосмической промышленности и реализации космической программы.

*По сообщениям Роскосмоса, Казинформ и Прайм-ТАСС*



На новый украинский журнал  
«Вселенная, пространство, время»

теперь можно подписаться и в России

*Подписные индексы:*

**46525** – в каталоге «Роспечать»

**12908** – в каталоге «Пресса России»

**24524** – в каталоге «Почта России»

Адрес журнала в интернете:

[www.vselennaya.kiev.ua](http://www.vselennaya.kiev.ua)



**А.Копик.**  
«Новости космонавтики»

**1 марта** в 03:50:59.17 UTC (в 06:50:59 ДМВ) с плавучей морской стартовой платформы (СП) Odyssey ракетно-космического комплекса морского базирования Sea Launch проведен первый в текущем году пуск ракеты-носителя «Зенит-3SL» (№17) с разгонным блоком ДМ-SL (№17л). Носитель успешно вывел на орбиту американский спутник непосредственного радиовещания XM-Radio 3. Платформа во время старта находилась в Тихом океане в районе экватора на долготе 154° з.д. вблизи острова Рождества.

Обе ступени РН отработали без замечаний, и РБ с КА были доставлены на баллистическую траекторию с дальностью полета 4560 км. Для выведения КА на целевую геопереходную орбиту потребовалось два включения маршевого двигателя разгонного блока ДМ-SL. Первое состоялось через 10 сек после отделения блока вместе с КА от второй ступени носителя и продолжалось более 8 минут. По истечении 30 минут после окончания работы ДУ было выполнено его второе включение на 3 минуты, и в 07:52 ДМВ где-то над Габоном (Африка) было проведено отделение КА. Сигнал со спутника приняла наземная станция в Южной Африке, все системы КА работали штатно.

В результате выведения спутник оказался на целевой геопереходной орбите со следующими параметрами (в скобках приведены расчетные значения):

- наклонение – 0.07° (0°);
- высота в перигее – 2468 км (2468 км);
- высота в апогее – 35792 км (35786 км);
- период обращения – 670.8 мин.



## В строю радиовещателей прибыло

### Стартовал XM-Radio 3

В каталоге Стратегического командования США XM-Radio 3 получил номер **28626** и международное обозначение **2005-008A**.

К 11 марта космический аппарат XM-Radio 3 совершил автономный переход во временную точку 80° з.д. на геостационарной орбите.

Это был 15-й пуск по программе «Морской старт». Первый состоялся 28 марта 1999 г., очередной старт запланирован на апрель 2005 г. Кроме того, это был 249-й успешный полет РБ типа ДМ (Д) разработки и изготовления РКК «Энергия».

Напомним, что запуски КА с морского космодрома осуществляет международная акционерная компания Sea Launch. Консорциум создан в 1995 г. В состав его учредителей вошли корпорация Boeing (40% акций), РКК «Энергия» (25%), норвежская судостроительная фирма Kvaerner (20%), а также аэрокосмические предприятия Украины – ПО «Южный машиностроительный завод» («Южмаш») и ГКБ «Южное» (владеют 5% и 10% соответственно).

Д.Дабса (D.Dubs) и руководителя операций ракетного сегмента, заместителя генерального конструктора РКК «Энергия» Валерия Алиева.

Анализ полета РБ с КА осуществлялся специалистами РКК «Энергия» в составе специально сформированной Главной оперативной группы управления (ГОГУ), работающей в Центре управления полетами (ЦУП-М) в г. Королеве. ГОГУ поддерживала постоянную связь с центром управления на СКС. Руководитель ГОГУ – заместитель генерального конструктора РКК «Энергия», летчик-космонавт Владимир Соловьев.

Для обеспечения анализа полета прием телеметрической информации с РБ осуществлялся как американскими спутниковыми средствами, так и наземными измерительными пунктами на территории России.

#### Спутник

Космический аппарат XM-Radio 3 предназначен для передачи спутникового радио. Он стал уже третьим КА американской радиовещательной компании XM-Radio. Функции всех аппаратов серии XM-Radio заключаются в ежедневной трансляции музыкальных цифровых радиопередач на континентальную часть США. Новый КА будет способен ретранслировать более 150 цифровых коммерческих и государственных радиоканалов по всему спектру музыкальных вкусов пользователей – от кантри и рок-н-ролла до оперных постановок. Более 40 ка-

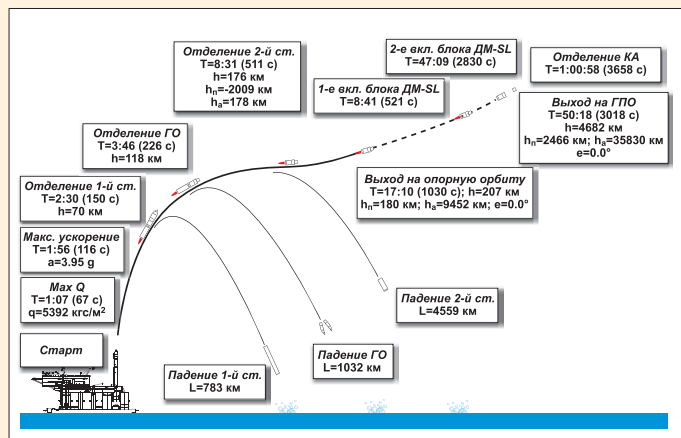


Схема выведения КА XM-Radio 3 комплексом «Морской старт»





налов космических аппаратов выделено под спортивные новости, ток-шоу, комедии, детские передачи и метеопрогнозы. Студии компании находятся в Вашингтоне, Нью-Йорке и Нэшвилле.

Первые два КА – XM-Rock и XM-Roll были заказаны компанией XM-Radio в марте 1998 г. и запущены в 2001 г. также с плавучего космодрома. Позднее в качестве за-

пасного был заказан и третий спутник, который впоследствии стал XM-Radio 3. Четвертый аппарат компания заказала в августе 2003 г., спутник должен быть поставлен заказчику в 2005 г. Контракт также включает опцион на создание пятого КА.

Компания XM-Radio дебютировала в ноябре 2001 г., а в настоящее время число подписчиков ее услуг составляет более 3.2 млн абонентов и продолжает интенсивно увеличиваться.

«Современный рост компании XM демонстрирует, что потенциал спутникового радио гораздо выше, чем кто-либо мог представить», – говорит президент и исполнительный директор XM-Radio Хью Панеро (Hugh Panero).

Несмотря на то что прием спутникового радио не «бесплатное удовольствие», эта услуга продолжает завоевывать все новых потребителей. Руководство корпорации XM даже не боится увеличивать плату за услугу. Так, 28 февраля компания объявила о повышении начиная с апреля ежемесячных абонентских платежей с 9.99 \$ до 12.95 \$.

«Этот новый ценовой подход поможет профинансировать дальнейшую разработку новых технологий, которые позволят нам

## Китай начинает работы по Galileo

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**9 марта** в Пекине компания China Galileo Industries и китайский Национальный центр дистанционного зондирования (National Remote Sensing Centre) подписали соглашение по системе спутниковой навигации Galileo.

Согласно документу China Galileo Industries займется разработкой спутниковых технологий, технологий дистанционного зондирования, наземного оборудования и прикладных систем для проекта Galileo. Компания будет стимулировать китайские фирмы, специализирующиеся на космосе, электронике и спутниковых технологиях и развивать гражданское использование спутниковой навигационной системы Galileo в Китае.

«Сегодняшнее соглашение – дальнейший шаг к тому, о чем договорились в прошлом году Китай и Европейский Союз», – отметил директор Национального центра дистанционного зондирования Чжан Гочэн (Zhang Guocheng).

Страна, присоединившись в прошлом году к проекту европейской навигационной системы, подписала международное соглашение об инвестировании в систему 200 млн евро. По его условиям, на первом этапе сотрудничества Китай должен вложить в Galileo 70 млн евро. Из них 5 млн евро – это вступительный членский взнос, а 65 млн евро должны быть внесены в виде разработанных технологий и оборудования. В стране будут производить компоненты как для спутников, так и для наземного сегмента. В разработке системы принимает участие Китайская корпорация аэрокосмических наук и промышленности (China Aerospace Science and Industry Corporation).

По планам запуск первого спутника системы Galileo должен состояться уже в 2005 г., а в 2008 г. начнется полноценная эксплуатация системы.

China Galileo Industries была учреждена четырьмя организациями: Китайской корпорацией космической науки и промышленности, Китайской корпорацией электронной техники (China Electronics Technology Group Corporation), China Satcom и Китайской исследовательской академией космических технологий (Chinese Academy of Space Technology). Эти организации также будут помогать укреплять сотрудничество с Европейским Союзом в области коммерциализации и внедрения системы Galileo в Китае. Кроме того, они планируют создать в стране интеллектуальную транспортную систему, базирующуюся на точной навигационной информации.

Компании ЕС крайне заинтересованы в установлении сотрудничества с китайскими партнерами. Некоторые европейские фирмы уже создали совместные предприятия по производству навигационного оборудования с Китайской корпорацией аэрокосмических наук и промышленности и другими китайскими организациями.

Официальные лица заявляют, что колоссальный и очень сложный проект Galileo – символ китайско-европейского сотрудничества. Кроме этого проекта, ЕС и Китай также собираются сотрудничать в области энергетики, биотехнологий, связи, воздушного движения и по другим высокотехнологичным направлениям.

Китайцы объявили, что опыт работы над Galileo поможет им впоследствии создать и собственную систему спутниковой навигации.

По информации China Daily

### Группировка XM-Radio

Спутник	Дата запуска	Носитель	Рабочая точка
XM-2 Rock	19.03.2001	Зенит-3SL	115° з.д.
XM-1 Roll	08.05.2001	Зенит-3SL	85° з.д.
XM-Radio 3	01.03.2005	Зенит-3SL	85° з.д.

предложить более дешевые спутниковые радиоприемники и поддерживать наше превосходство в радиопрограммах. Все вместе эти инициативы должны привести к увеличению количества абонентов XM до 20 млн к 2010 г.», – поясняет Панеро.

XM-Radio 3 построен компанией Boeing Satellite Systems на базе спутниковой платформы Boeing 702. Масса спутника – 4703 кг (10346 фунтов). Мощность системы энергоснабжения в начале срока активного существования около 18 кВт (в конце срока – 15 кВт).

Рабочая точка спутника на геостационарной орбите – 85° з.д. Полезная нагрузка КА изготовлена компанией Alcatel Space. Спутник осуществляет цифровое вещание в S-диапазоне. В зону покрытия ретрансляционного комплекса КА попадает 48 «континентальных» штатов США.

Подготовлено с использованием информации компаний XM-Radio, Sea Launch, Boeing, PKK «Энергия» и интернет-сайта spaceflightnow.com

### Сообщения

⇨ 23 марта корпорация Lockheed Martin объявила о получении контракта на изготовление телекоммуникационного спутника AMC-18 для группы компаний SES Global. Аппарат будет эксплуатироваться входящей в ее состав SES Americom в точке стояния 105° з.д. в течение по крайней мере 15 лет и использоваться для передачи кабельных программ на Северную Америку. Спутник стартовой массой 2300 кг будет изготовлен американской компанией Lockheed Martin Commercial Space Systems на базе платформы A2100 и оснащен 24 транспондерами S-диапазона с полосой пропускания 36 МГц. В тот же день консорциум Arianespace объявил о предстоящем запуске спутника AMC-18 носителем Ariane 5 во второй половине 2006 г. Это 25-й аппарат, который будет запущен Arianespace для SES Global, начиная с вывода Spacenet 1 в 1984 г. – П.П.

⇨ 22 марта Launch Services Alliance – совместное предприятие Arianespace, Sea Launch и Mitsubishi Heavy Industries – объявило о заключении четвертого кооперативного контракта на запуск спутника фирмы Paradigm Secure Communication во 2-й половине 2006 г. Основным носителем будет японская H-2A, пасадными – «Зенит-3SL» и Ariane 5ECA. О заключении контракта было объявлено после того, как на протяжении 17 дней все три носителя совершили успешные полеты. – П.П.

⇨ 16 марта в Лонг-Бич доставлен спутник Spaceway F1 компании DirecTV Group Inc. Запуск его носителем «Зенит-3SL» запланирован на конец апреля 2005 г. – П.П.

⇨ В феврале министр обороны Греции подписал соглашение о присоединении Греции к программе ВКР HELIOS-2 с минимально возможным взносом 2.5%. Таким образом, Греция становится шестой страной – участницей многонационального проекта ВКР HELIOS-2, реализуемого Францией при участии Испании, Италии, Бельгии, Германии. – А.К-о



А.Копик. «Новости космонавтики»

**11 марта** в 21:42 UTC (16:42 EST; стартовое окно 21:42–21:57 UTC) с комплекса SLC-41 станции ВВС «Мыс Канаверал», Флорида, осуществлен пуск ракеты-носителя Atlas 5 (AV-004, вариант 431 с тремя стартовыми твердотопливными ускорителями) со спутником связи Inmarsat 4 F1.

Через 32 мин 20 сек после запуска, отделившись от второй ступени Centaur, аппарат оказался на суперсинхронной переходной орбите со следующими параметрами (расчетные – в скобках):

- наклонение – 20.83° (20.83);
- высота в перигее – 441 км (440);
- высота в апогее – 90558 км (90497);
- период обращения – 1959.3 мин.

Выведение КА на такую промежуточную орбиту позволяет экономить бортовой запас топлива спутника и соответственно увеличивать ресурс КА: при выведении носитель работает до полной выработки компонентов топлива.

В каталоге Стратегического командования США аппарат Inmarsat 4 F1 получил номер **28628** и международное обозначение **2005-009A**.

В результате работы твердотопливных ускорителей Atlas 5 очень «шустро» набрал скорость: на подъем выше башен грозовой защиты стартового комплекса носителя потребовалось около 5 секунд вместо 13 секунд при полете в конфигурации без «бокешек». Маршевый двигатель первой ступени РД-180 производства российской компании НПО «Энергомаш» и двигатель RL10 второй ступени Centaur отработали без замечаний.

Это был 76-й подряд успешный пуск РН семейства Atlas с 1993 г. и пятый полет Atlas 5 (с российским двигателем РД-180).



### Циклограмма выведения на орбиту

Время от старта, мин:сек	Событие
00:00.0	Воспламенение трех ускорителей. Старт
01:35.0	Выключение ускорителей
02:10.0	Отделение двух ускорителей.
02:11.5	Отделение третьего ускорителя
04:28.0	Отсечка тяги ДУ РД-180
04:38.0	Отделение блока 1-й ступени
04:49.0	Включение ДУ RL10 2-й ступени
04:57.0	Сброс головного обтекателя
14:24.4	Отсечка тяги ДУ RL10
24:08.0	Второе включение ДУ RL10
29:29.0	Отсечка тяги ДУ RL10
32:20.0	Отделение КА

Поставщиком пусковых услуг выступила совместная американо-российская компания International Launch Services.

После выхода на орбиту спутник развернул панели солнечных батарей (СБ). Затем началось тестирование бортового оборудования аппарата.

К 23 марта аппарат с помощью бортовой ДУ осуществил переход на целевую геостационарную орбиту и встал в точку 9° в.д. Процедура разворачивания большого сетчатого отражателя AstroMesh была проведена через 2 недели после запуска. Рефлектор был доставлен на орбиту в сложенном виде.

В течение последующих нескольких недель проведут радиочастотное тестирование отражателя, чтобы убедиться в том, что его форма и ориентация в пространстве соответствуют заданным характеристикам. Благодаря такой большой антенне станет возможным использовать довольно компактные терминалы.

По плану после проведения всех необходимых проверок спутник будет введен в эксплуатацию летом 2005 г. Стоимость КА вместе с запуском составила около 250 млн \$.

### Подготовка к старту

Изначально пуск планировалось осуществить 10 марта в 21:42 UTC. 7–8 марта метеорологи давали 60-процентную вероятность густой облачности в районе стартового комплекса. Однако к 9 марта метеобстановка стала меняться к лучшему, был выдан прогноз на 70-процентную вероятность «летней» погоды в момент старта. В этот же день состоялась заключительная проверка готовности к пуску (Launch Readiness Review). Старт был разрешен.

Утром 10 марта РН Atlas 5 (производства американской корпорации Lockheed Martin) с задержкой на один час вывезли из монтажного комплекса и оттранспортировали в вертикальном положении на СК. Весь путь длиной около 550 м занял приблизительно 35 минут. Несмотря на задержку с вывозом РН, расчетное время старта оставалось прежним.

Носитель Atlas 5 (модель 431) был оснащен тремя 67-футовыми твердотопливными ускорителями производства компании Aerojet и увеличенным головным обтекателем диаметром 4 метра. В такой конфигурации ракета должна была отправиться в полет впервые.

Сразу после прибытия РН на комплекс на первую ступень и вторую ступень Centaur было подано электропитание. Началась заправка первой ступени керосином. Затем приступили к тестам системы управления носителя. Погода в этот день благоприятствовала пуску: безоблачное небо, скорость ветра около 10 узлов, порывами до 15.

Подготовка к старту проходила с двумя стандартными встроенными задержками на T-120 мин (75 мин) и T-4 мин (25 минут).

Заправка носителя прошла без замечаний. После заполнения бака первой ступени керосином он был наддут, затем последовала заправка «Центавра» и бака первой ступени жидким кислородом. После чего началась заправка второй ступени жидким водородом.

За 10 минут до расчетного момента старта возникла проблема с системой аварийного прекращения полета. Пропал сигнал с одного из декодеров приемника команд. Несмотря на эту неисправность, руководитель полета сначала дал добро на продолжение подготовки, так как этот блок не оказывал существенного влияния на безопасность полета.

И все же за 3 мин 27 сек до расчетного времени старта предстартовый обратный отсчет был приостановлен. Потребовалось некоторое время, чтобы разобраться с системой аварийного прекращения полета.

Стартовые часы перевели на T-4 мин (задержка 25 мин), а время пуска установили на конец стартового окна. Буквально за





Подготовка КА Inmarsat 4 F1 в цехах EADS Astrium

несколько секунд до возобновления отсчета техникам удалось разобраться с проблемой. Обратный отсчет продолжился, но не надолго. За 2 мин 52 сек до пуска отсчет был снова остановлен: система управления полетом выдала «красный транспарант». Старт пришлось перенести на следующий день. Из ракеты слили криогенные компоненты, и техники стали разбираться с неполадкой.

Метеопрогноз на следующий день также был благоприятным: 70-процентная вероятность приемлемых погодных условий.

Подготовка носителя к пуску 11 марта прошла по стандартному графику без замечаний. Некоторое беспокойство вызывало усиление силы ветра в районе стартового комплекса до 28–30 узлов (ограничение на пуск – 32 узла). Пуск был осуществлен в самом начале 15-минутного стартового окна, выведение спутника на орбиту прошло в штатном режиме.

**Спутник Inmarsat 4 F1**

Inmarsat 4 F1 является первым из трех спутников 4-го поколения системы Inmarsat. Аппараты этой серии будут обеспечивать

различных пользователей услугами широкополосной связи: Интернет, электронная почта, передача данных и голоса. При этом абоненты на суше, море и в воздухе будут использовать компактные терминалы размером с лэптоп или карманный компьютер.

Аппараты будут поддерживать новое поколение стандартов Inmarsat – BGAN (Broadband Global Area Network – Широкополосная глобальная сеть), которые позволят предоставлять пользователю цифровую телефонную связь и высокоскоростную (до 432 кбит/с) передачу данных при компактных размерах абонентского терминала. BGAN также будет совместима с мобильными сетями третьего поколения (3G). Передвижные терминалы будут способны осуществлять связь на скорости до 1 Мбит/с.

Планируется, что тестовые испытания системы BGAN начнутся летом 2005 г. после ввода в эксплуатацию КА и средств наземного сегмента. По расчетам компании, стоимость всей 8-летней программы по развертыванию спутниковой группировки Inmarsat 4-го поколения составит порядка 1.5 млрд \$.

Наряду на новой услугой, спутники Inmarsat 4-й серии будут продолжать обеспечивать и существующие менее скоростные форматы передачи данных системы.

«Вообще [новое поколение КА] должно увеличить количество предлагаемых услуг, а также срок жизни этого сервиса до конца следующего десятилетия», – сказал исполнительный директор Inmarsat Эндрю Сукавати (Andrew Sukawaty).

Новый аппарат будет работать в точке 64°в.д., расположенной над Индийским океаном. В зону покрытия попадут Европа, Африка, Ближний Восток и Азия. В зоне покрытия второго аппарата Inmarsat 4 F2 (54°з.д.), который также планируют запустить в 2005 г., будут находиться Южная Америка, большая часть Северной Америки, Атлантический и часть Тихого океана. Первые два спутника новой серии обеспечат покрытие 86% территории суши. Третий аппарат серии в настоящее время находится в процессе сборки и является запасным КА для первых двух. Если первые два спутника успешно



Фирма EADS Astrium принадлежит европейской компании EADS Space, производителю гражданских и военных космических систем. EADS Astrium принимает участие во многих европейских космических программах: гражданской и военной связи, дистанционного зондирования Земли, спутниковой навигации, научных исследований, а также в создании оборудования и электроники для космических аппаратов.

заработают на орбите, то F3 разместят над Тихим океаном.

Спутник Inmarsat 4 F1 является самым тяжелым коммерческим спутником из тех, что когда-либо выводились на орбиту.

«Космический аппарат, который только что улетел, является крупнейшим коммерческим спутником. Это очень важно, так как теперь мы собираемся предложить новую удивительную услугу в глобальном масштабе, и это был первый шаг», – отметил Сукавати.

Inmarsat 4 F1 построен европейской компанией EADS Astrium на базе спутниковой платформы Eurostar E3000. Платформа КА была изготовлена на фабрике Astrium в Стивинидже, а полезная нагрузка – в Портсмуте в Великобритании. Затем части спутника перевезли в Тулузу во Францию, где их соединили вместе с рефлектором и панелями СБ.

Стартовая масса аппарата составляла 5959 кг. Платформа КА имеет размеры 7×2.9×2.3 м. Мощность системы энергоснабжения – 14 кВт в начале срока активного существования (САС), энергопотребление полезной нагрузки (ПН) – 9 кВт. Размах панелей СБ – 45 м. Ориентация и стабилизация КА обеспечивается «химическими» и электроактивными ДУ. Расчетный САС спутника – 10 лет (с возможным доведением до 13 лет).

**Параметры полезной нагрузки КА**

Полоса пропускания	200 кГц или любая кратная
Количество каналов	Более 600
	S-диапазон используется для связи со станциями сопряжения; L-диапазон для связи с мобильными терминалами
Количество SSPA	150 (120 активных), сгруппированы в многопортовые усилители
Количество перенаправляемых лучей	Более 200 для персональной мультимедийной связи; 19 глобальных лучей для обеспечения существующего сервиса
Мощность сигнала	67 дБВт
Антенна	Разворачиваемая, 9×12 м; 120 активных фидерных устройств
Покрывтие	Программное или переконфигурируемое
Передача навигационного пакета	На борт С-диапазон, пользователям в диапазонах L1–L5



Слева – абонентский терминал Explorer 500 компании Thorne & Thorne, поддерживающий высокоскоростную передачу данных (до 432 кбит/с) в стандарте BGAN; справа – терминал компании Hughes Network Systems стандарта предыдущего поколения Regional BGAN (скорость передачи данных – до 144 кбит/с)



Для обеспечения высокоскоростной передачи данных с малых терминалов ПН каждого КА формирует более 200 узких лучей. Кроме того, она формирует 19 глобальных лучей, обеспечивающих работу существующего формата связи Inmarsat.

Аппарат будет осуществлять связь пользователей со станцией сопряжения или напрямую с другими абонентами, используя различные типы терминалов. Бортовые сигнальные процессоры маршрутизируют сигналы, приходящие по одному лучу, в другой луч и наоборот. Это позволяет эффективно использовать частотный ресурс спутника в L-диапазоне.

«Inmarsat 4, без сомнения, один из самых надежных когда-либо построенных спутников связи. Они доказывают нашу способность создавать передовые и гибкие телекоммуникационные полезные нагрузки. Мы гордимся этим достижением, и спасибо Inmarsat за оказанное EADS Astrium доверие в реализации этой инновационной и амбициозной программы», – сказал исполнительный директор EADS Astrium Антуан Бувье (Antoine Bouvier).

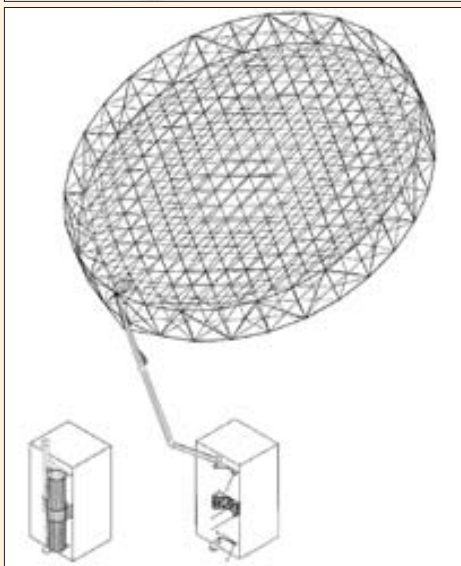
Основной элемент ПН – разворачиваемая сетчатая антенна AstroMesh размером 9х12 м (30х39 футов) и площадью около 80 м<sup>2</sup>. Сетчатый отражатель был разработан и построен подразделением Astro Aerospace американской компании Northrop Grumman. AstroMesh смонтирован на раздвигающейся штанге. Интересно конструктивное решение крепления штанги и отражателя: штанга «держит» отражатель не за центр, а за его край.

### Система Inmarsat

Организация Inmarsat была создана в 1979 г. по инициативе и на средства ряда стран, в т.ч. СССР, с целью улучшения морской связи и для обеспечения безопасности мореплавания (связь морских судов с берегом, передача оповещений, сведений о погоде, срочных сообщений с кораблей и сигналов о помощи, определение координат судов).

Впоследствии система была доработана с целью расширения возможностей организации связи и навигации не только в интересах морских судов, но и самолетов. Она могла обеспечить глобальную связь с кораблями и авиационной техникой (за исключением объектов, находящихся в полярных областях) с высокой степенью надежности.

Запущенные в начале 1990-х спутники второго поколения были построены международным консорциумом под руководством British Aerospace (сейчас BAE Systems). Масса новых спутников на орбите



Разворачиваемая сетчатая антенна AstroMesh

составляла 690 кг; габаритные размеры не превышали 1.6 м, расчетный срок службы – 10 лет. Три из четырех спутников этого поколения в настоящее время уже отработали свой расчетный ресурс, но все еще продолжают функционировать.

Основная группировка спутников Inmarsat 3-го поколения состоит из четырех аппаратов, пятый КА находится в резерве и может использоваться, когда требуется увеличение пропускной способности системы. Группировка обеспечивает покрытие всего Земного шара, за исключением полюсов.

Основное отличие аппаратов 3-го поколения от 2-го – это возможность формировать несколько узких лучей повышенной мощности в дополнение к глобальным лучам. Узкие лучи могут концентрировать энергию в областях повышенного трафика, оптимизируя распределение мощностей ПН спутника; кроме того, узкие лучи позволяют использовать уменьшенные и упрощенные пользовательские терминалы.

Сохранив изначальный статус международной организации, Inmarsat в апреле 1999 г. стала зарегистрированной в Великобритании частной компанией с ограниченной ответственностью (Inmarsat Ltd.).

Услугами системы Inmarsat, как и других международных систем, могла воспользоваться любая организация, купившая приемно-передающее оборудование.

В настоящее время Inmarsat на коммерческой основе предоставляет свои технические решения для обеспечения высококачественной глобальной связи между подвижными объектами, находящимися в море, на земле и в воздухе. Система спутниковой коммуникации, первоначально создан-

ная для обеспечения связи морских судов, теперь получила применение на авиационном, железнодорожном и автомобильном транспорте, а также для организации персональной автоматической связи между абонентами системы, находящимися в любой точке Земного шара.

Штаб-квартира компании находится в Лондоне. Inmarsat управляется советом из 13 директоров. Он включает главного исполнительного директора и 12 обычных директоров, троих из которых представляют развивающиеся страны. Директора имеют право принимать решения в интересах компании, но в рамках корпоративного законодательства Великобритании.

Участниками Inmarsat являются 86 стран. Число членов организации продолжает расти. Российскую Федерацию в организации представляет ФГУП «Морсвязьспутник», которое координирует в России, а также в некоторых странах СНГ деятельность по использованию системы заинтересованными ведомствами, учреждениями, компаниями и частными пользователями.

Абонентами системы в настоящее время являются 170 тыс. пользователей, которых обслуживают около 200 поставщиков услуг из более чем 80 стран. Организация имеет также других партнеров – производителей оборудования, поставщиков программных продуктов, системных интеграторов, предприятия по сбыту услуг и оборудования.

В 2003 г. в качестве предварительного этапа компания Inmarsat ввела в коммерческую эксплуатацию новый вид услуги – региональную систему высокоскоростной пакетной передачи данных R-BGAN (Regional Broadband Global Area Network). Она обеспечивает возможность передачи данных из удаленных районов со скоростью до 144 кбит/с. Зона покрытия земной поверхности системы R-BGAN включает почти всю Европу, северную и частично центральную Африку, центральную Азию, Ближний Восток и Индию.

Разработчики заявляют, что аппаратура, разработанная для системы R-BGAN, будет функционировать в системе BGAN. В зависимости от вида спутникового модема скорости передачи будут повышены до 216 или 432 кбит/с.

В настоящее время в группировку Inmarsat входят девять КА трех серий. Стоит отметить: каждый аппарат 4-й серии примерно в 60 раз мощней по сигналу и в 20 раз более емкий по объему передаваемых данных, чем любой КА Inmarsat предыдущей, 3-й серии.

Все спутники Inmarsat контролируются из центра управления полетом, находящегося в штаб-квартире компании. Работу всех КА обеспечивают четыре наземные станции, расположенные в Фуцино (Fucino), Италия, в Пекине (Beijing), Китай, в Лейк-Ковичан (Lake Cowichan), Западная Канада, и в Пеннант-Пойнт (Pennant Point), Восточная Канада. Кроме того, есть еще запасная станция Эйке (Eik) в Норвегии.

Подготовлено с использованием информации компаний Inmarsat, Lockheed Martin, EADS Astrium, «Морсвязьспутник» и интернет-сайта [spaceflightnow.com](http://spaceflightnow.com)

### Спутники Inmarsat

Спутник	Дата запуска	Носитель	Рабочая точка
Inmarsat 2 F1	30.10.1990	Delta-6925	143.5° в.д.
Inmarsat 2 F2	08.03.1991	Delta-6925	98° в.д.
Inmarsat 2 F3	16.12.1991	Ariane-44L	142° в.д.
Inmarsat 2 F4	15.04.1992	Ariane-44L	109° в.д.
Inmarsat 3 F1	03.04.1996	Atlas-2A	64° в.д.
Inmarsat 3 F2	06.09.1996	«Протон-К»	15.5° в.д.
Inmarsat 3 F3	18.12.1996	Atlas-2A	178° в.д.
Inmarsat 3 F4	03.06.1997	Ariane-44L	54° в.д.
Inmarsat 3 F5	04.02.1998	Ariane-44LP	25° в.д.
Inmarsat 4 F1	11.03.2005	Atlas 5	64° в.д.
Inmarsat 4 F2	2005	-	-
Inmarsat 4 F3	2006	-	-



**А.Копик.**  
«Новости космонавтики»

**30 марта** в 01:30:59.990 ДМВ (29 марта 22:31 UTC) осуществлен успешный пуск ракеты-носителя «Протон-К» (8К82К №410-10) с разгонным блоком (РБ) ДМ-2М (11С861-01 №16л), полезная нагрузка – российский телекоммуникационный спутник «Экспресс-АМ2». Старт состоялся с пусковой установки №39 на 200-й площадке 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур. Допустимая задержка времени старта составляла 2 часа, резервной датой пуска было 31 марта (01:29:00 ДМВ). Выведение аппарата на орбиту прошло в штатном режиме.

Разгонный блок с КА стартовал с низкой околоземной орбиты. После двух последовательных включений маршевого двигателя РБ связка была выведена на расчетную орбиту. Это 250-й успешный полет разгонного блока из семейства «Блок Д/ДМ» и второй с начала 2005 г.

В 08:05 ДМВ (04:05 UTC) специалистами было зафиксировано отделение космического аппарата «Экспресс-АМ2» от РБ, спутник был выведен на целевую орбиту со следующими параметрами:

- > наклонение –  $0^{\circ}02'30''$ ;
- > минимальная высота – 35698 км;
- > максимальная высота – 35850 км;
- > период обращения – 1435.4 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарату был присвоен номер **28629**, он также получил международное обозначение **2005-010A**.



Фото С.Сергеева

## «Экспресс-АМ2» в космосе

После отделения от разгонника аппарат прошел режим успокоения и затем сориентировался на Солнце. Включение подсистем спутника прошло без замечаний. Аппарат был принят на управление специалистами ФГУП «Космическая связь» (ГПКС).

В течение последующих суток аппарат сориентировался на Землю, далее по программе началась проверка работы всех систем спутника. После достижения рабочей точки на геостационарной орбите, завершения летных испытаний и проверки параметров ретрансляционного комплекса КА будет введен в эксплуатацию в составе орбитальной спутниковой группировки ГПКС.

«Новый спутник «Экспресс-АМ2» будет размещен в стратегически важной орбитальной позиции 80° в.д. – над Западно-Сибирской равниной. Это позволяет ГПКС реализовать свою стратегию по обеспечению пользователей на территории России и стран СНГ современными услугами связи и цифровым телерадиовещанием. Кроме того, такое расположение космического аппарата на орбите значительно укрепит позиции России на рынке спутниковой связи Центральной и Юго-Восточной Азии», – отметил и.о. генерального директора ГПКС Ю.Д.Измайлов.

### Циклограмма запуска

Событие	Время (теор.), сек
Старт	0
Отделение 1-й ступени РН	126.02
Сброс ГО	183
Отделение 2-й ступени РН	333.58
Выключение ДУ 3-й ступени	574.5
Отделение РБ с КА	584.17
1-е включение двигателя РБ	4406.2
Выключение двигателя РБ	4833.1
2-е включение двигателя РБ	23448.8
Выключение двигателя РБ	23645.2
Отделение КА	23660.2

### Подготовка

Спутник был доставлен на аэродром «Юбилейный» космодрома Байконур 28 февраля; с аэродрома КА перевезли в монтажно-испытательный корпус на площадке №31. Уже 1 марта расчеты НПО ПМ приступили к работам по проверке аппарата.

10 марта «Экспресс-АМ2» заправили ксеноном, на разгонном блоке провели ключевые операции по подготовке маршевой двигательной установки. В монтажно-испытательном корпусе на площадке 92-1 продолжалась подготовка РН: завершили сборку первой ступени носителя. Затем была осуществлена стыковка всех трех ступеней.

16 марта состоялись проверки ракеты. На разгонном блоке проводились подготовительные операции перед заправкой. 17 марта РБ перевезли из монтажно-испытательного корпуса площадки №254 на площадку №31, где на заправочной станции 18 марта его заправили компонентами топлива. Затем блок поступил в монтажно-испытательный корпус 31-й площадки, где его состыковали со спутником и осуществили накатку на них головного обтекателя. После этого космическую головную часть со спутником перевезли на площадку №92 для сборки с ракетой-носителем.

Утром 27 марта «Протон-К» вывезли из монтажно-испытательного корпуса площадки 92-1 и к 7 часам утра доставили на стартовый комплекс на площадке №200. Час спустя РН была установлена на пусковую установку. К ракете подвели ферму обслуживания, и расчеты предприятий Роскосмоса провели сборку коммуникаций носителя и наземных систем.

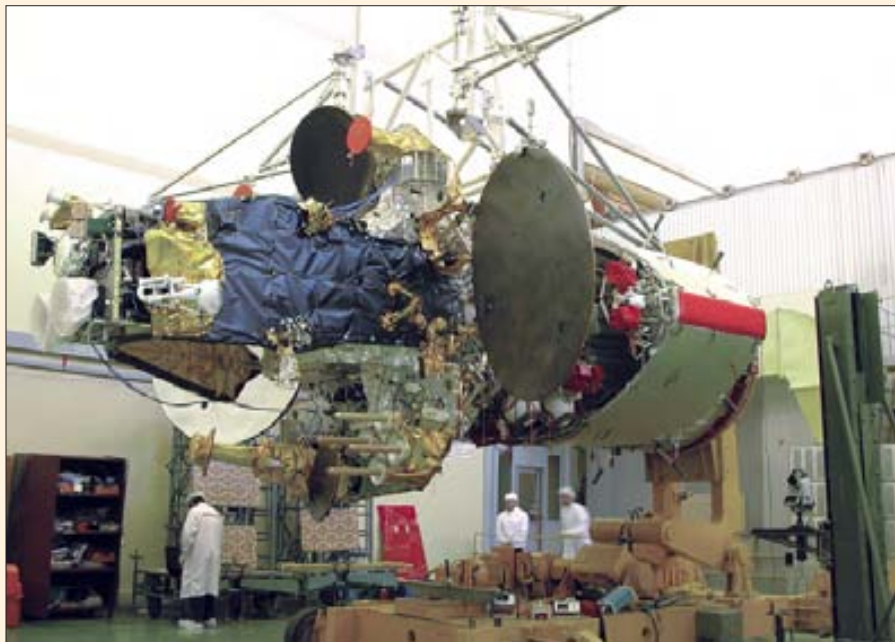
28 марта на стартовом комплексе площадки №200 расчеты ГКНПЦ имени

Фото С.Сергеева





Фото НПО ПМ



«Экспресс-AM2» с раскрытыми антеннами модуля полезной нагрузки

М.В.Хруничева, КБОМ и РКК «Энергия» под контролем инструкторской группы ФКЦ «Байконур» провели имитацию заправки и комплексные испытания системы управления ракеты-носителя. Были выполнены контрольный набор стартовой готовности и оценка телеметрической информации.

29 марта прошло заседание Государственной комиссии по поводу заправки РН. В 19:35 ДМВ начали заправку РН окислителем, а в 21:41 ДМВ – горючим.

#### Космический аппарат

Спутник «Экспресс-AM2» предназначен для предоставления пакета мультисервисных услуг: цифровое телерадиовещание, телефония, видеоконференцсвязь, передача данных, доступ в Интернет. Кроме того, новый спутник будет использован для развития сетей связи на основе технологии VSAT, создания ведомственных и корпоративных сетей, оказания мультимедийных услуг (дистанционное образование, телемедицина и др.).

Зоны обслуживания спутника охватывают практически всю территорию России, Западную и Восточную часть Китая, Корею, Северную Индию, Бутан, Непал, Бангладеш, северную часть Индокитая.

КА «Экспресс-AM2», как и три предыдущих спутника серии, создан ФГУП «НПО прикладной механики имени академика М.Ф. Решетнева» совместно с российской кооперацией, французской компанией Alcatel Space, немецкой Astrium и французской фирмой Sodern в рамках «Программы обновления российской национальной спутниковой группировки на 2002–2005 гг.». Программой предусмотрено создание и запуск на орбиту пяти спутников «Экспресс-AM».

Заказчиками аппарата выступили Роскосмос, Минсвязи России и ФГУП «Космическая связь». Активное участие в финансировании Программы обновления спутниковой группировки гражданского назначения принимает Сбербанк России.

Первый аппарат серии «Экспресс-AM2» отправился в полет 29 декабря 2003 г., за-

тем последовал «Экспресс-AM11», который был запущен 26 апреля 2004 г. Спутник «Экспресс-AM1», модуль полезной нагрузки для которого был изготовлен японской фирмой NTSspace, выведен на орбиту 30 октября 2004 г.

«Экспресс-AM2» оборудован ретрансляционным комплексом, изготовленным французской фирмой Alcatel Space. Полезная нагрузка состоит из 16 транспондеров С-, 12 транспондеров Ku- и одного транспондера L-диапазона. Транспондер L-диапазона создан в НПО ПМ и используется для обеспечения правительственной связи.

Масса КА – 2542 кг, из которых на модуль ПН приходится 596 кг. Мощность бортовых источников питания около 6800 Вт, а мощность, потребляемая полезной нагрузкой, – около 4400 Вт. Точность удержания спутника на ГСО по долготе и наклонению  $\pm 0.05^\circ$ . Срок активного существования аппарата составляет 12 лет. Расчетная надежность КА в конце технического ресурса – 0.7648 при требуемой 0.7. Срок разработки, изготовления и запуска спутника составляет не более 26 месяцев.

Страхование наземных рисков телекоммуникационных спутников серии «Экспресс-AM» осуществляет СОАО «Русский страховой центр» (РСЦ). Страховая сумма компанией не сообщается. РСЦ в соответствии с генеральными полисами НПО ПМ и ГПКС осуществляет страхование наземных рисков всех телекоммуникационных спутников серии «Экспресс-AM». Компания обеспечила страхование «Экспресс-AM2» на этапах производства, монтажа, наземных испытаний, транспортировки, а также предстартовой подготовки на космодроме Байконур. Кроме того, Русский страховой центр принял участие в страховании рисков космического аппарата «Экспресс AM2» на этапах запуска и функционирования на орбите. Страхование запуска и эксплуатации на орбите нового российского спутника связи осуществило СОАО «Ингосстрах». Страховая сумма составляет более 91 млн \$.

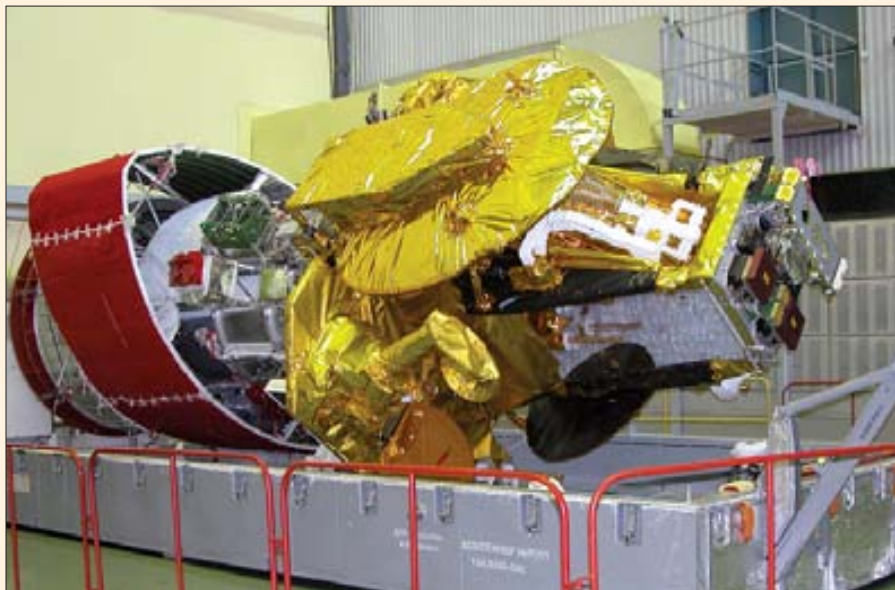
#### Дальнейшие планы

В настоящее время следующий КА серии «Экспресс-AM3» проходит заключительные испытания в НПО ПМ. Отправка спутника на Байконур предполагается в начале апреля, а запуск аппарата запланирован на 24 июня 2005 г. С введением в эксплуатацию этого КА (с учетом уже произведенных с 1999 г. запусков девяти спутников) будет практически полностью обновлена российская группировка спутников связи гражданского назначения.

Реализация программы будет способствовать выполнению важных государственных задач, включая создание спутниковых сетей передачи информации специального назначения, реализацию федеральной программы «Электронная Россия», позволит завершить перевод вещания общероссийских телерадиопрограмм на цифровые методы на всей территории России и сопредельных государств, а также обеспечит доступ населения к универсальной услуге связи в самых труднодоступных регионах России.

«Развитие телекоммуникационной инфраструктуры России, неотъемлемой час-

Фото НПО ПМ

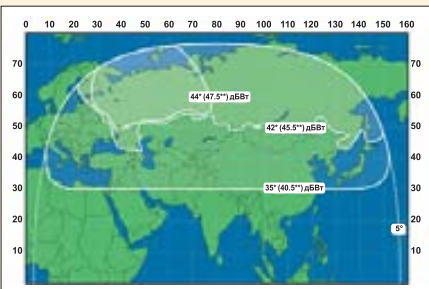


«Экспресс-AM2» перед транспортировкой

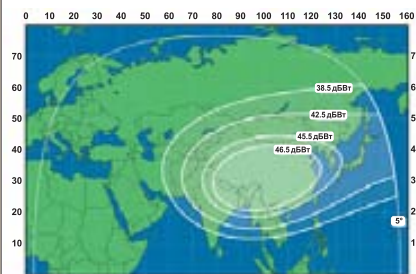


**Полезная нагрузка КА «Экспресс-АМ2»**

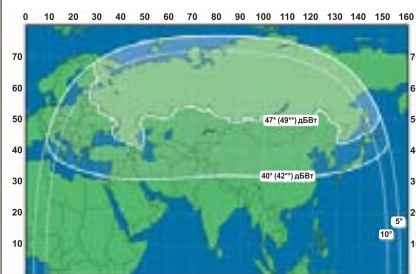
Транспондеры	С-диапазон	Ku-диапазон	L-диапазон
Частотный диапазон, ГГц	6/4	14/11	1.7/1.5
Количество активных столов	16	12	1
Полоса пропускания, МГц	36.40	54	0.5
Выходная мощность, Вт (количество транспондеров)	60 (11), 100 (5)	101 (8), 140 (4)	30
Минимум ЭИИМ в зонах обслуживания, дБ/Вт	35/48	40/53	ЦС-АБ: 28 АБ-ЦС: 19
Минимум G/T в зонах обслуживания, дБ/К	-10/+4	-3.5/+5	ЦС-АБ: +3,5 АБ-ЦС: -12
Количество и диаметр антенн	Одна раскрываемая диаметром 1800 мм с фиксированной зоной обслуживания; одна перенацеливаемая 950x850 мм; две рупорные с глобальной зоной обслуживания	Одна раскрываемая размером 1400x1800 мм с фиксированной зоной обслуживания; одна перенацеливаемая диаметром 650 мм	Одна четырехспиральная с глобальной зоной обслуживания



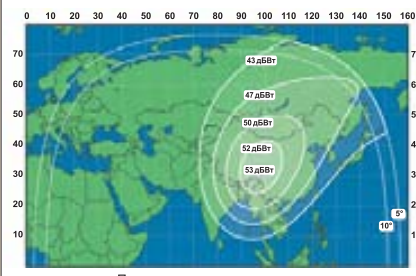
Планируемое покрытие на линии вниз (С-диапазон)  
\* 11 транспондеров \*\* 5 транспондеров



Пример покрытия на линии вниз.  
Перенацеливаемый луч (С-диапазон)



Планируемое покрытие на линии вниз (Ku-диапазон)  
\* 8 транспондеров \*\* 4 транспондера



Пример покрытия на линии вниз.  
Перенацеливаемый луч (Ku-диапазон)

**Зоны обслуживания КА «Экспресс-АМ2»**

тью которой является космическая связь, обеспечение каждого гражданина доступом к универсальной услуге связи, реализации федеральных программ информатизации невозможны без создания новых надежных космических аппаратов и применения современных спутниковых технологий», – подчеркнул министр информационных технологий и связи РФ Леонид Рейман.

Вскоре должен вступить в силу контракт на разработку и изготовление в НПО ПМ космических аппаратов «Экспресс-АМ33» и «Экспресс-АМ44», который был заключен в сентябре 2004 г. Спутники будут отличаться тем, что конфигурация полезных нагрузок позволит использовать их в любой из точек российского орбитального ресурса и тем самым повысить надежность всей орбитальной группировки и гибкость ее перестроений, оба спутника будут иметь емкости в С-, Ku- и L-диапазонах.

Кроме того, НПО ПМ представило в Роскосмос эскизный проект спутниковой платформы «Экспресс-2000». На ее базе будет создаваться новое поколение отечественных геостационарных телекоммуникационных спутников тяжелого класса. Проект предполагает создание высоконадежной спутниковой платформы, обеспечивающей при массе КА около 3 тонн существенный прирост выходного эффекта по сравнению со спутниками типа «Экспресс-АМ». Данный прирост подразумевает увеличение массы и энерговооруженности полезной нагрузки более чем в 2 раза, расчетного срока службы спутника на орбите – до 15 лет, а также повышение технико-экономических характеристик КА в целом и совершенствование всех его бортовых систем.

Согласно проекту, полезная нагрузка геостационарной платформы «Экспресс-2000» будет состоять из ретрансляторов С, Ku и L-диапазонов с количеством активных столов до 72.

По информации НПО ПМ, применение новых технических решений, таких как композиционные силовые конструкции, более мощные и прецизионные бортовые приборы, поворотные приводы двигателей коррекции орбиты, 3-каскадные арсенид-галлиевые солнечные батареи, удовлетворяет перспективным требованиям Федеральной космической программы на ближайшие 10 лет и позволит создать ряд унифицированных спутников, на которых могут варьироваться в широких пределах состав и параметры полезной нагрузки. Очень важно, что благодаря этим спутникам будет возможно в полной мере гибко и эффективно загрузить и использовать энергетические возможности не только уже запускаемых с Байконура ракет-носителей типа «Протон-М» с РБ «Бриз-М», но и перспективной «Ангара-5», которая будут запускаться с космодрома Плесецк.

По материалам Роскосмоса, НПО ПМ, ГПКС и РКК «Энергия»

**Сообщения**

⇨ Ведущие аэрокосмические компании Испании получили правительственные контракты на проектирование облика перспективной системы видовой разведки с оптической и радиолокационной аппаратурой. Компания SENER S.A. работает над проектом оптического КА с разрешением 1 м, а испанский филиал европейского концерна EADS CASA разрабатывает проект спутника с PCA высокого разрешения. Наземный сегмент создает компания Indra Spacio. Предполагается, что система будет двойного назначения. К настоящему времени Испания уже эксплуатирует на доленой основе систему ВКР Helios-1А и Helios-2. Однако военное ведомство страны стремится создать собственные средства. Аналогичное стремление в соответствии с принципом «космической информацией не делиться, а обмениваются» проявляют оборонные ведомства Германии, Италии и Великобритании. – А.К-о

⇨ 16 марта представители Минобороны Франции на презентации в центре радиоэлектронных вооружений CELAR впервые продемонстрировали изображения, полученные с борта КА Helios-2А (запущен 18.12.2004). По заявлению официального лица, характеристики бортовой аппаратуры спутника превысили расчетные значения. Разрешение продемонстрированного изображения пригорода Лас-Вегаса не было загублено, но снимок не подвергся стандартной компьютерной обработке с целью улучшения качества. По различным оценкам, опубликованным в прессе, разрешение снимков КА Helios-2А в видимом диапазоне составляет 40–50 см. В то же время официальные лица по соображениям секретности отказались демонстрировать ночные снимки, полученные с помощью аппаратуры ИК съемки. Официальная церемония ввода спутника в оперативную эксплуатацию состоится 5 апреля. – А.К-о

⇨ Запуск КА системы радиолокационной разведки Германии SAR-Lupe, запланированный на весну 2005 г., задерживается по крайней мере на год. По данным представительной компании – разработчика программы OHV System, задержка связана с изменением требований технического задания со стороны заказчика – Минобороны Германии. – А.К-о

⇨ Пять израильских фирм – Israel Aircraft Industries Ltd., Rafael, Orbit Ltd., Rokar International Ltd. и AccuBeat Ltd. – получают разрешение Евросоюза на участие в проекте Galileo. Статус данных компаний в проекте согласован на встрече между Райнером Гроэ (Rainer Grohe), исполнительным директором программы Galileo, и Яиром Амитаем (Yair Amitai), генеральным директором Центра промышленных исследований Министерства промышленности, торговли и занятости Израиля, состоявшейся 11 марта в Тель-Авиве. На первом этапе участие Израиля выразится в размере 15 млн евро на протяжении 5 лет. Данная сумма будет передана пяти фирмам в виде заказов на поставку оборудования и технологий для проекта. Распределение финансирования в рамках указанной суммы будет осуществляться через министерства обороны, промышленности, финансов и науки. Договор о присоединении Израиля к проекту европейской глобальной навигационной системы (GNSS) Galileo был подписан 13 июля 2004 г. в Брюсселе. – Л.Р.



**Е.Изотов, И.Афанасьев.**  
«Новости космонавтики»  
Фото NASA

**1–6 марта. Прибытие грузовика**

Месяц начался с медицинского обследования – измерения массы тела (МО-8) и объема голени (МО-7). Для этого бортинженер установил массметр, а после процедур убрал на место.

Готовясь к прибытию «Прогресса» (стартовал 28 февраля, а пристыковался 2 марта), космонавты три часа тренировались по телеоператорному режиму управления (ТОРУ) на основном и резервном комплекте оборудования.

Во время тренировки имитировались последние фазы сближения ТКГ и МКС, облет, финальный подход и стыковка, а также нештатные ситуации: отсутствие связи на каналах «Служебный модуль (СМ) – “Прогресс”» и «“Прогресс” – СМ», потеря TV-сигнала, зависание компьютера и отказ системы ТОРУ перед захватом. При работе системы «Курс» ТОРУ находится в «горячем резерве» и позволяет космонавтам вручную из СМ контролировать процесс сближения и стыковки. Если бы стыковка «на автомате» не удалась, Салижан состыковал бы ТКГ с пульта ТОРУ: «глазами» ему служит телекамера «Клест», установленная на «Прогрессе» и передающая TV-сигнал на экран монитора «Символ-ТС» перед космонавтом. Последний подход в этом случае рекомендуется проводить в зоне действия российских наземных средств, которые оперативно помогают бортинженеру. Штатная автоматическая стыковка выполняется вне зоны действия российских наземных средств.

Экипаж начал подготовку российского оборудования, планируемого для возвращения на шатле «Дискавери» (STS-114/LF1). Список включает: 65 блоков систем «Курс» из семи «Прогрессов» и трех «Союзов», которые накопились в хранилище ФГБ, блок жидкостный (БЖ) для «Электрона», стабилизаторы напряжения и тока СНТ, видеокассеты, компьютер полезной нагрузки БСММ и другое оборудование. Работу по формированию укладок за час завершить не удалось, так как для части оборудования серийные номера не соответствуют комплекту.

По новой, предложенной российской стороной методике бортинженер подзарядил литий-ионную батарею спутникового телефона Motorola-9505 системы Iridium из комплекта корабля «Союз ТМА-5», а также заменил блок фильтров CO<sub>2</sub> в газоанализаторе ИК0501 (в последний раз замена проводилась 18 января 2005 г.).

Командир собрал в СМ схему передачи TV-сигнала, обеспечивающую работу по стыковке через американские средства. Для этого он включил сервисную и управляющую панели дисплея и обходной кабель от рабочего места манипулятора. Видеосигнал стал поступать на компьютер А31р в «Звезде», а также мог быть перенаправлен через бортовую сеть OpsLAN в американский сегмент (АС) и оттуда передан в ЦУП-Х через Ku-band для последующей передачи в ЦУП-М. Москва провела тестовое переключение локального коммутатора 2А34 с основного комплекта на резервный и обратно с отключением режима выдачи дан-

# Хроника полета экипажа МКС-10

**Экипаж МКС-10:**  
**командир**  
**Лерой Чiao**  
**бортинженер**  
**Салижан Шарипов**

**В составе станции**  
**на 02.03.2005:**  
**ФГБ «Заря»**  
**СМ «Звезда»**  
**Node 1 Unity**  
**LAB Destiny**  
**ШО Quest**  
**СО1 «Пирс»**  
**«Союз ТМА-5»**  
**«Прогресс М-52»**

ных системы управления. Резервный комплект работает нормально.

Была также выполнена процедура обслуживания систем жизнеобеспечения и кондиционирования воздуха с профилактикой ассенизационного устройства (АСУ) и перезапущена система очистки атмосферы «Воздух». Включены газоанализаторы «Электрона».

2 марта космонавты поднялись поздно, в 11:30, – они готовились к стыковке с «Прогрессом М-52». Как и было запланировано, бортинженер начал «мучить» «Электрон». С пятой попытки система заработала устойчиво (в режиме 50А).

2 марта в 20:10 UTC «Прогресс М-52» пристыковался к агрегату отсеку СМ в автоматическом режиме на освещенной части орбиты вне зоны радиовидимости российских НИПов. Средства связи во время стыковки работали безуказно, и TV-картинка с орбиты от американских радиотехнических средств пошла своевременно, в отличие от сближения с предыдущим грузовиком.

Приведя средства связи в исходное состояние и подготовив универсальный биотехнологический термостат ТБУ и термостат-холодильник «Криогем-03М», экипаж через три часа (после обязательного контроля герметичности стыка) открыл переходные люки. Установив быстросъемные винтовые зажимы, взяв пробы воздуха, «законсервировав» ТКГ и проложив воздухопровод, уже в полночь экипаж поспешил приступить к разгрузке. На борту «Прогресса» находится уникальный груз – контейнер с 50 живыми виноградными улитками. Моллюсков после двухдневного перелета в первую очередь нужно было перенести на станцию, где для них более комфортная температура.

День начала разгрузки – 3 марта – тоже начался поздно, в 11:30. Демонтировав стыковочный механизм ТКГ №352, бортинженер стал вытаскивать из корабля грузы, сразу же проводя их инвентаризацию. Командир в это время вел переговоры по разгрузке американского оборудования, доставленного «Прогрессом», и обновил процедуру бортовой документации.

Сразу же начался российско-японский эксперимент по кристаллизации белков в условиях микрогравитации GCF-JAXA (Granada Crystallization Facility for JAXA). Салижан установил блоки с биоматериалами в ТБУ (+20°С), а в «Криогеме-03М» разместил аппаратуру «Луч-2» с доставленными универсальными кристаллизационными кассетами, начав российские биотехнологические эксперименты «Миметик-К» (кристаллизация высококачественных белков для получения новых лекарственных препаратов), «Вакцина-К» (получение кристаллов белка-кандидата в вакцины против вируса иммунодефицита человека), «Интерлейкин-К» (выращивание кристаллов протеинов). Эти эксперименты идут одновременно, и после активации аппаратура «Луч-2» будет экспонироваться в термостате «Криогем-03М» в установленном режиме +20°С до возвращения на «Союзе» №216.

Впервые на орбитальной станции начат эксперимент «Статокония» (Statokonia) по оценке новообразования и роста органа равновесия у живых виноградных улиток под воздействием невесомости. Моллюсков будут содержать в инкубационном контейнере «Улитка», в который обеспечен доступ воздуха. Эксперимент поможет ученым изучить функции органа равновесия и разобраться в причинах появления т.н. «болезни движения», возникающей у человека в космосе.

Салижан разместил для экспонирования в модуле СО1 две укладки по итальянскому эксперименту Microspace (исследование влияния факторов космического полета на развитие микробов), сфотографировал оборудование по всем названным экспериментам после его установки на российский сегмент (РС) и передал снимки в ЦУП-М. С борта МКС получено полсотни снимков, в т.ч. сделанных во время стыковки.

Сброшена информация (за неделю) с компьютера оранжевые «Лада». При заправке емкости из водяных баков «Родника» СМ Салижан доложил: «Первый пустой, заправка велась из второго бака». «Прогресс» доставил припасы вовремя!

Перед ужином в TV-сеансе экипаж направил поздравление отряду космонавтов

РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина с 45-летием со дня образования и приветствие участником XXXII Общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина.

На витках 35911–35913 ЦУП-М проверил герметичность заправочных устройств горючего и окислителя.

Во время утреннего сеанса в пятницу, 4 марта, экипаж записал поздравления женщинам ЦУПа с праздником 8 марта (теплые слова должны своевременного прозвучать для представительниц прекрасного пола каждой из четырех смен!).

Разгрузку ТКГ №352 сопровождали переговоры со специалистами по инвентаризации. По результатам работы экипаж доложил: «50% объема разгрузили, но времени потребуется больше – остались мелкие грузы». Много времени командир потратил на дозаправку жидкостного блока «Электрона» электролитом.

После установки в «Прогрессе» контейнера с устройством сопряжения и стыковки его телеметрических разъемов с бортовой измерительной телеметрической системой был выполнен электрический тест. Бортинженер также смонтировал в грузовике локальный температурный коммутатор и постоянное запоминающее устройство. Все монтажные работы шли с отключением режима выдачи данных в систему управления.

Кроме того, была выполнена съемка следа от штанги активного стыковочного агрегата на приемном конусе пассивного агрегата и сброс фотоинформации по съемкам внутренней поверхности конуса. Состоялась конференция между руководителем полета и экипажем МКС.

Бортинженер дважды пытался включить «Электрон»; отключение, как всегда, произошло по отказу работы микронасосов.

Командир окончил разрядку батареи скафандра EMU, реконфигурировал лэптоп SSC в штатное состояние, подготовил оборудование для измерения содержания в атмосфере пыли и аэрозолей DAFT (Dust and Aerosol Measurement Feasibility Test), отобрал пробы воздуха и сложил оборудование.

Суббота не была похожа на начало «уикенда»: день бортинженера заполнили внеплановые работы по включению «Электрона». Более пяти часов Салижан потратил на ремонт электролизера. После 13 неудачных попыток включения провели сепарацию электролита с помощью устройства циркуляции (УЦ) при включенном «Электроне». В результате газ отсепарирован, излишки воды слиты, плотность электролита увеличена, а система включена и работает с 11:57 на основном микронасосе в режиме 50А.

Дополнительно из списка задач (Task List) бортинженер копировал и передавал на Землю данные из блока серверов полезной нагрузки (БСПН).

Командир готовил к проведению и фотографировал установленное оборудование эксперимента с бинарными коллоидными растворами BСAT-3 (Binary Colloidal Alloy Test-3), контролировал уровень двуокиси углерода, перезагружал все компьютеры PCS (делается раз в неделю) и маршрутизатор ОСА SSC.

ЦУП-М провел динамический тест-проверку управления ориентацией МКС с по-

мощью двигателей причаливания и ориентации (ДПО) «Прогресса».

В воскресенье, 6 марта, экипажу наконец дали отдохнуть, если не считать тестового TV-сеанса для молодежного проекта «Космопорт» (организован Поволжским центром аэрокосмического образования); основной сеанс запланирован на 2 апреля 2005 г.

Бортинженер выполнил эксперимент «Пульс» (исследование влияния факторов длительного космического полета на функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем космонавтов), который не удалось отработать 5 марта из-за ремонта «Электрона». Салижан не оставил без внимания оранжерею – проконтролировал работу оборудования (эксперимент «Растения-2»). «Горох набирает плоды, уже 13 штук», – доложил он.

### 7–13 марта.

#### Эксперименты плюс ремонт

В понедельник 7 марта космонавты поднялись в 06:00 (т.е. уже по штатному режиму труда и отдыха). Командир сразу занялся установкой оборудования для акустической дозиметрии.

Этот день экипаж посвятил разгрузке и инвентаризации доставленных грузов. В связи с пропущенным циклом космонавты получили рекомендации по рациону питания.

В TV-репортаже для ЕКА Шарипов передал приветствие компании Phonak, одной из трех наиболее известных мировых фирм, производящих высококачественные слуховые устройства.

При ресурсном переключении с СКВ1 на СКВ2 (виток 35967) прошло отключение СКВ2 по признаку «Ток нагрузки на блоке питания выше нормы». В работу был включен СКВ1.

Командир передал файлы с лэптопа стойки медицинских экспериментов HRF (Human Research Facility) модуля LAB для последующего сброса, провел еженедельное техобслуживание дорожки TVIS, перенес файлы данных с нее, а также с нагрузочных RED и HRM на медицинский компьютер MEC. Лерой также очистил фильтр (выполняется периодически) автономного экс-

перимента по выращиванию протеинов PCG (Protein Crystal Growth – Single Locker Thermal Enclosure System). Аппаратура PCG-STES010 непрерывно работает в модуле LAB уже 831-й день, что является беспрецедентным рекордом для всей экспериментальной аппаратуры станций. Срок непрерывного выполнения предыдущих экспериментов на борту «Мира» не превышал 200 суток. Работа с PCG-STES010 продолжится, как ожидают, до возвращения на STS-114.

Перед сном Чиао установил акустические дозиметры для измерений звуковой нагрузки в зоне отдыха экипажа.

В Международный женский день космонавты как истинные джентльмены продолжили разгрузку и инвентаризацию доставленных грузов. Бортинженер перенес российское научное оборудование для экспериментов «Биоэкология» (получение высокоэффективных штаммов микроорганизмов для производства препаратов биодеградантов нефти, фосфорорганических веществ, средств защиты растений, а также экзополисахаридов, используемых в нефтяной промышленности) и «Брадоз» (биорадиационная дозиметрия в космическом полете). Он установил на экспонирование укладки «Биоэкология» №8, 9, 10 и 11. В период МКС-10 уже проводится экспонирование укладок №4, 5, 6 и 7, доставленных с автономным регистратором температуры на корабле «Союз» №215. Укладки №1, 2 и 3 возвращены на Землю экипажами МКС-7, -8 и -9. На места постоянной экспозиции установлены шесть сборок «Брадоз». После монтажа Шарипов сфотографировал укладку «Биоэкология» и «Брадоз» и два десятка снимков передал в ЦУП-М.

Салижан опробовал новый цифровой аппарат Nikon D1X, доставленный на «Прогрессе». Проанализировав сброшенные фотографии установленныхборок «Брадоз», специалисты попросили переустановить три сборки. Экипаж попросил добавить время для инвентаризации – не успевают вносить местоположение размещенных грузов в базу данных.

Лерой снял показания акустических дозиметров после сна и развернул мониторы атмосферного формальдегида FMK.

#### Перечень продуктов из состава доставленных российских рационов питания

- |                                 |  |                                  |
|---------------------------------|--|----------------------------------|
| 1. Судак в желе                 | 24. Суп вермишелевый                     | 44. Чай с сахаром                |
| 2. Судак в соусе «Балтика»      | 25. Рассольник                           | 45. Чай без сахара               |
| 3. Судак пикантный              | 26. Картофельное пюре                    | 46. Кофе с сахаром               |
| 4. Судак по-польски             | 27. Картофельное пюре с луком            | 47. Кофе без сахара              |
| 5. Лещ в остром томатном соусе  | 28. Поджарка с рисом и овощами           | 48. Чай зеленый с сахаром        |
| 6. Сыр «Южный»                  | 29. Каша овсяная с персиком              | 49. Чай зеленый без сахара       |
| 7. Сыр «Российский»             | 30. Каша овсяная с яблоком               | 50. Палочки из яблок и абрикосов |
| 8. Говядина под майонезом       | 31. Каша гречневая                       | 51. Палочки из айвы              |
| 9. Гуляш говяжий                | 32. Каша гречневая с молоком             | 52. Палочки из персиков          |
| 10. Мясо в белом соусе          | 33. Каша с клюквой, шиповником, миндалем | 53. Чернослив с орехами          |
| 11. Мясо в желе                 | 34. Ассорти овощное                      | 54. Курага                       |
| 12. Закуска аппетитная          | 35. Творог с орехами                     | 55. Яблоки с орехами             |
| 13. Творог с яблочным пюре      | 36. Молоко                               | 56. Миндаль сладкий              |
| 14. Говядина с овощным гарниром | 37. Сок яблочно-абрикосовый              | 57. Миндаль соленый              |
| 15. Мясо цыплят в белом соусе   | 38. Сок персиково-черносмородиновый      | 58. Фундук                       |
| 16. Токана мясо-овощная         | 39. Сок абрикосовый                      | 59. Печенье «Восток»             |
| 17. Мясо с перловой кашей       | 40. Сок персиково-абрикосовый            | 60. Печенье «Русское»            |
| 18. Баранина с овощами          | 41. Сок яблочно-черносмородиновый        | 61. Крекер                       |
| 19. Мясо с вермишелью           | 42. Сок яблочно-персиковый               | 62. Хлеб ржаной                  |
| 20. Десерт из яблок             | 43. Сок виноградно-сливовый              | 63. Хлеб столовый                |
| 21. Борщ с мясом                |  | 64. Хлеб бородинский             |
| 22. Суп крестьянский            |  | 65. Витамины                     |
| 23. Суп харчо                   |  |                                  |



Система «Электрон» по-прежнему работала неустойчиво. Утром в среду, 9 марта, по рекомендации ЦУП-М бортинженер перевел ее из режима 50А в режим 24А и через минуту – на резервный насос. Проработав 4.5 часа, электролизер остановился (отказ резервного насоса) и был включен вновь в 17:31 в режим 24А, после того как бортинженер вручную выполнил процедуру «перелива» и принудительной подпитки (100 мл воды).

На следующий день «Электрон» несколько раз переключали из режима в режим и наконец выключили для ремонтно-восстановительных работ (РВР), чем бортинженер и занимался в «свободное от отдыха время» в субботу. Более шести часов он удалял газовые пузыри из контура циркуляции электролита с помощью внешнего устройства циркуляции. Дважды попытки включить «Электрон» заканчивались отказом, в т.ч. по превышению давления кислорода. После проверки проходимости магистралей выяснилось, что водородная магистраль забита.

Продолжалась разгрузка «Прогресса М-52». По регламенту бортинженер и командир взяли пробы атмосферы для определения содержания вредных примесей с использованием всего арсенала российских и американских газоанализаторов.

Сменяя роли оператора и испытателя, космонавты провели сканирование в плоскости Z в американском эксперименте «Усовершенствованный ультразвук» ADUM. Для эксперимента «Растения-2» Салижан дозавалил канистры водой. «Горох имеет 12 стручков длиной от 3 до 6 см», – доложил он на Землю.

9 марта, чтобы выяснить причины аварийного отключения СКВ2 по параметру «ток БП больше нормы» два дня назад, его включили (09:45) на один виток на фоне работы СКВ1. Замечание повторно не проявилось. После контроля СКВ2 продолжал работать, а СКВ1 был отключен.

В тот же день в 16:17:00 двигатель «Прогресса М-51» был включен на сход с орбиты. ТКГ №351 прекратил свое существование в заданном районе Тихого океана.

В четверг (10-го) экипаж модернизировал индивидуальные средства защиты ИПК-1М со сбросом ТВ-изображения. Чтобы улитки в эксперименте «Статокония» росли, бортинженер раз в несколько дней контролирует температуру автономного регистратора. Кроме того, он сбросил информацию с компьютера оранжеереи «Лада» на Землю и десяток снимков с видами стручков гороха в эксперименте «Растения-2», а также исследовал биоэлектрическую активность сердца в покое (с помощью командира).

Космонавты доложили, что разгрузка и инвентаризация грузов «Прогресса М-52» полностью завершена.

Состоялся тест плановой отработки резервного ВСС (Backup Control Center) в ЦУП-М: передача на борт пакетов предварительно запланированных команд и команд в режиме реального времени через «Регул»; сброс в ЦУП-М с американского сегмента телеметрической информации с передачей в Хьюстонскую группу поддержки.

Лерой демонтировал ранее установленные мониторы атмосферного формальдегида FMK и вместе со специалистами на Земле проанализировал работы по сканированию.

Началась подготовка к ремонту теплообменника НХ (Heat Exchanger) в служебно-проверочном блоке SPCU (Service & Performance Checkout Unit) модуля AirLock: распечатка и изучение процедур по ремонту, ознакомление с доставленным оборудованием для ремонта и конференция со специалистами.

Теплообменник SPCU передает тепло из контура водяного охлаждения скафандров EMU на низкотемпературный контур LTL (Low Temperature Loop) внутренней системы терморегулирования ITCS (Internal Thermal Control System). Наземные тесты показали, что в результате электролитической коррозии теплообменник мог разрушиться менее чем через 4 года после запуска модуля AirLock, который состоялся в июле 2001 г. И такое разрушение может привести к катастрофическим последствиям – прорыву жидкости в костюм водяного охлаждения EMU после подключения разъема служебных систем и охлаждения SCU (Service & Cooling Umbilical). Линия ITCS находится под давлением 6 атм, в то время как линия EMU работает максимально при 1.75 атм. Новый НХ с двойным покрытием, запущенный на «Прогрессе» 17Р, будет иметь значительно больший ресурс.

Следующий день, 11 марта, начался с демонтажа приборов аппаратуры «Курс А» ТКГ «Прогресс М-52». Поскольку время поджимало – предстоял сеанс записи телеметрии ТКГ на НИП, Салижан и Лерой так постарались, что работу закончили на час раньше (09:30).

Бортинженер смонтировал аппаратуру SPQR (Specular Point-like Quick Reference;

исследование моментального получения опорной точки и изображения МКС) на иллюминаторе №3 СМ и сфотографировал.

Для этого исследования в определенный момент на МКС с Земли наводится лазерный луч, который отражается уголковым отражателем и принимается наземной приемной станцией. Блок SPQR, используемый в данном эксперименте, является световозвращающим устройством для лазерного излучения оптического диапазона, прошедшего сквозь иллюминатор. Оборудование, включая световозвращатель и камеру Nikon D1X, крепится на иллюминаторе №3 модуля СМ. Эксперимент проводится при орбитальной ориентации МКС без участия экипажа. Во время эксперимента смотреть в иллюминаторы МКС космонавтам не рекомендуется, хотя в «отчете по опасности эксперимента SPQR» указано, что мощность лазера, направляемого на МКС, значительно ниже порога для повреждения глаза.

Аппаратура с иллюминатора не будет демонтироваться до начала экспедиции посещения. В течение этого времени планируется несколько сеансов эксперимента SPQR, и первый – 17 марта 2005 г.

Продолжилась работа в AirLock, связанная с ремонтом теплообменника SPCU: расчистка и реконфигурация свободного объема модуля, разворот стойки кабинного воздуха СА (Cabin Air) и разъединение контуров TCS. Все действия сопровождались фото- и видеосъемкой.

Прошли конференции с Кентом Роминджером из отдела астронавтов и с руководителем полета.

Во время «уикенда» экипаж на фоне отдыха продолжал «русскую народную забаву» – борьбу с «Электроном». В доверше-

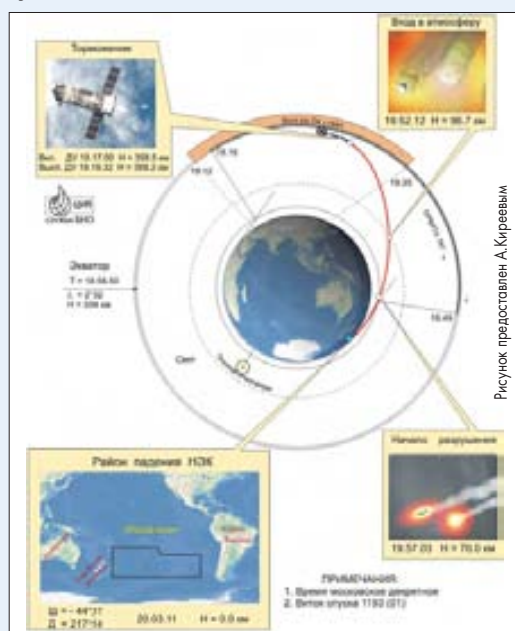
**«Прогресс М-51»: пункт назначения – Тихий океан**

**9 марта** после 10-суточного автономного полета на 1193-м витке в 19:17:00 ДМВ (16:17:00 UTC) двигательная установка (ДУ) «Прогресса М-51» выполнила тормозной импульс (длительность – 158 сек, величина – 79.68 м/с). В результате этого корабль покинул орбиту (наклонение – 51.67°, минимальная высота – 330.04 км, максимальная высота – 360.91 км, период обращения – 91.18 мин) и, совершив баллистический спуск в атмосферу, закончил полет в южной части Тихого океана приблизительно в 4500 км восточнее г.Веллингтон (Новая Зеландия). Точка падения несгоревших элементов конструкции (НЭК) грузовика имела координаты: 44°42' ю.ш., 142°00' з.д.

Тормозной импульс: длительность – 151.7 сек, величина – 79.7 м/с.

Рассеивание НЭК: по продольной дальности +650/-600 км, по боковой дальности ±100 км.

*Подготовил А.Красильников с использованием данных начальника лаборатории ЦНИИмаш А.В.Киреева*



**Расчетная циклограмма затопления ТКГ «Прогресс М-51»**

Событие	Время, ДМВ	Высота, км	Координаты
Включение ДУ	19:17:00	358.5	48°15'с.ш., 59°30'в.д.
Выключение ДУ	19:19:32	359.2	51°01'с.ш., 73°30'в.д.
Вход в атмосферу	19:52:12	96.7	25°22'ю.ш., 169°21'з.д.
Начало разрушения	19:57:03	70.0	39°08'ю.ш., 152°41'з.д.
Падение НЭК	20:03:11	0	44°37'ю.ш., 142°06'з.д.

ние всего на витке 40062 (14) произошло аварийное отключение питания газоанализатора ГЛ2106 по параметру «Отказ побудителя расхода». Газоанализатор находится «за ресурсом»...

Для восстановления душевного спокойствия бортинженера организовали приватную психологическую конференцию.

В системе электропитания (СЭП) СМ окончился режим циклирования аккумуляторной батареи №8; все восемь АБ последовательно прошли такой режим.

#### 14–20 марта.

##### **Остановка «силового колеса»**

Третья неделя марта началась с большой (4 часа) работы по ремонту теплообменника SPCU в AirLock. Командир демонтировал и заменил агрегат для проверки герметичности на специальном оборудовании. На следующий день работа была продолжена, а 16 марта успешно завершена. Новый блок встал на место старого и после углубленных проверок был подключен в контур. Как отметили специалисты, «работа шла хорошо и с соблюдением графика». Космонавтам осталось лишь привести AirLock в порядок и составить отчет о ремонте.

В понедельник 14 марта бортинженер инспектировал состояние корпуса и обечайки рабочего отсека СМ за панелями 130, 134, 135, 138 и беговой дорожкой TVIS, а затем заменил мочеприемник и фильтр-вставку в АСУ. Обслуживая систему жизнеобеспечения, Салижан откорректировал показания газоанализатора по O<sub>2</sub>. Затем он провел на велоэргометре медико-биологический эксперимент МБИ-8 «Профилактика» (изучение механизмов действия и эффективности различных методов профилактики).

В этот день «Электрон» по-прежнему был «в отключке» – ситуация анализировалась. 16 марта в ходе ремонта бортинженер заменил блок продувки азотом, проверил гидросопротивления магистралей средств кислородообеспечения и включил систему в режиме 50А. «Электрон» работал более суток и трижды отключался по отказу резервного насоса. Специалисты сходятся во мнении, что с более серьезным вмешательством в деятельность электролизера стоит подождать – близится выход, и все силы брошены на его подготовку.

Лерой реконфигурировал и готовил скафандры EMU к проверке герметичности, укладывал оборудование и конфигурировал SPCU в AirLock. На следующий день командир снимал аудиограммы с использованием программного обеспечения (ПО) EarQ, отрабатывал навыки ответственного за медоперации (СМО), собирал пробы питьевой воды для химического и микробиологического анализа на орбите, укладывал образцы для микробиологического анализа на кишечную палочку и обрабатывал воду, а также проверял по плану работоспособность оборудования GASMAR на стойке HRF.

Во вторник по результатам плановых медицинских обследований Салижан передал на Землю биометрические параметры тела обоих членов экипажа (в рамках МО-7/МО-8), а затем продолжил «Профилактику». В этот день эксперимент выполнялся с силовым нагружателем НС-1. А отбор проб

конденсата из СРВ-К2М пришлось прекратить досрочно, так как конденсат в прободборник не поступал. При обжатии обложки водяного бака БВ1 «Родника» СМ бортинженер доложил: «Прокачано 200 мл воды».

В среду утром, в 08:11, на АС отказал контроллер управления мощностью RPC (Remote Power Controller) второго силового гироскопа CMG (Control Moment Gyroscope №2). Почти год назад, 21 апреля 2004 г., авария случилась с этим же самым контроллером. Во время выхода 29–30 июня 2004 г. экипаж поставил резервный блок, и до нынешнего отказа гиродин CMG-2 работал штатно. В результате комплексом сейчас управляют два оставшихся гиродина. При отказе еще одного управление будет возможно только на двигателях. Восстановить CMG-2 можно лишь с помощью ВКД, но эта операция во время выхода №13 не запланирована. Возможно внесение в план полета изменений относительно видов ориентации и времени нахождения в них. Предпочтение остается за вариантами, в которых расходуется меньше топлива.



Несмотря на тревожные вести, жизнь на МКС продолжается.

В среду у Салижана – третий, заключительный день медико-биологического эксперимента «Профилактика»: анализ крови, работа на беговой дорожке TVIS, перезапись информации с «Кардиокассеты-2000» и сброс информации в ЦУП-М. Специалисты довольны полученными результатами – в ходе МКС-10 проведены все четыре запланированные сессии эксперимента.

Экипаж выполнил «примерку» в креслах «Казбек» корабля «Союз», оценив удобство размещения в ложементах.

16 марта была изменена дежурная ориентация станции с равновесной солнечной (PCO) на орбитальную систему координат (ОСК). При нахождении МКС в орбитальной ориентации запланирована заключительная серия тестов по эксперименту Rokviss. По результатам испытаний, проведенных ранее, бортинженер заложил в БСПН новую программную вставку для коррекции ПО

компьютера ISS Wiener и БСПН. Для контроля правильности установки ПО Шарипов передал на Землю log-файлы БСПН. Затем Салижан заменил вентилятор в газоанализаторе CO (регламентная работа) и взял пробы воды из запасов средств водообеспечения.

В четверг готовили к выходу стыковочный отсек, переносили размещенное в С01 научное оборудование в СМ и ФГБ на временное хранение. После оценки мышечного аппарата рук экипаж был допущен к ВКД.

Чтобы определить возможности и условия монтажа нового оборудования, бортинженер сфотографировал объем за панелью 101 СМ и сбросил фотографии (более 800 снимков) на Землю.

Из-за нештатного функционирования АСУ Салижану пришлось вне плана заменить кран мочеприемника. По докладу экипажа, АСУ СМ работает штатно.

В пятницу экипаж приступил к подготовке оборудования и инструмента, изучению бортовой документации и предварительной циклограммы по выходу. По его задачам состоялись переговоры. Бортинженер смонтировал дополнительный переносной блок надува в С01 для обеспечения надува отсека на случай нештатной ситуации при обратном шлюзовании.

Попытались включить «Электрон» в режиме 50А. Проработав час, система отключилась по отказу резервного насоса. Решение о включении электролизера отложено до 23 марта.

ЦУП-М выполнил (командами) первое тестовое включение приемопередатчика CUP Rokviss без подключения управляющего компьютера ОВС. При этом приемопередатчик функционирует в режиме «несущей частоты», что необходимо для наземной станции ЕКА. Сигнал CUP был успешно получен. Запланирована серия сеансов для тестовой проверки радиолинии «борт–Земля» бортовой аппаратуры МБРЛ (межбортовой радиолинии), установленной на МКС для стыковки с европейским грузовым кораблем ATV. В ходе проверок необходимо подготовить наземную станцию ЕКА в Маспаломас (Канарские острова), в частности отработать следящие приводы наземной антенны при приеме сигнала с МБРЛ. Тесты про-



Гора Олимп в Греции. Высота 2917 метров. Снимок выполнен 22 ноября 2004 г. экипажем МКС-10



водятся совместно с ЕКА (МБРЛ) и Kayser-Threde (приемопередатчик CUP Rokviss).

Сорок лет назад, 18 марта 1965 г., стартовал корабль «Восход-2» с космонавтами Павлом Беляевым и Алексеем Леоновым на борту. Спустя несколько часов А.А.Леонов совершил первый в мире выход в открытый космос. Экипаж МКС попросил поздравить Алексея Архиповича с юбилеем этого события и сообщить его телефон.

В выходные, используя ресурсы свободного времени, бортинженер выполнил по российской программе ряд экспериментов: ETD (влияние длительной микрогравитации на ориентацию плоскости Листинга и координацию движений глаз и головы), наблюдение и фотосъемку в условиях орбитальной ориентации МКС (эксперименты «Ураган», «Диатомея», «Экон», «Кромка»), контроль работы оборудования оранжереи «Лада». Для записи во время восьмой экспедиции посещения данных аппаратуры спутниковой навигации АСН-М на Laptop 3 он проверил комплектность оборудования.

Для своей «субботней науки» командир провел сеанс биотехнологического эксперимента по исследованию динамики жидкости в клетке BCSS-FDI (Biotechnology Cell Science Stowage – Fluid Dynamics Investigation), установив и пополнив модуль культуры ткани TCM (Tissue Culture Module) №А2.

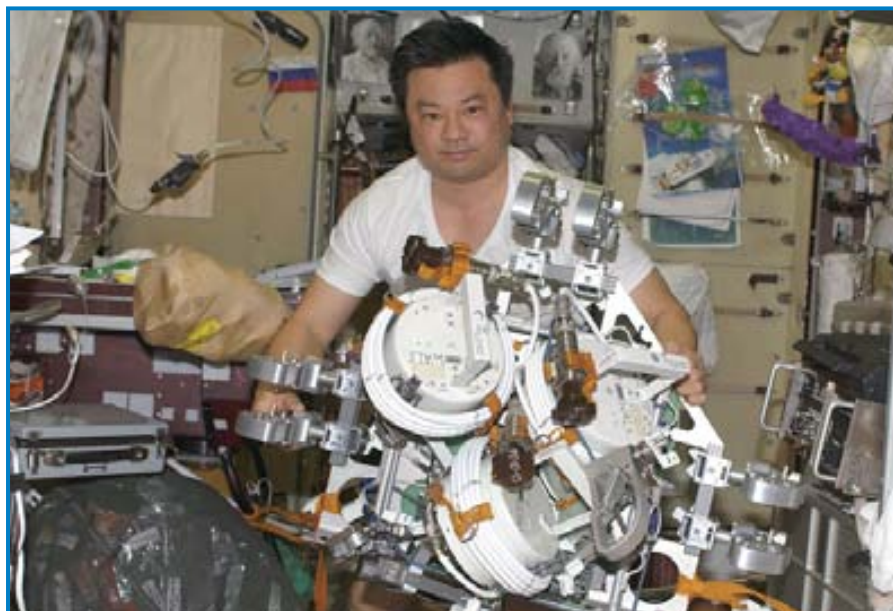
19 марта в 02:01 UTC состоялся третий по счету сеанс европейско-российского эксперимента по отражению лазерного луча SPQR; его планировалось повторить еще раз в 20:05. Очередная попытка запланирована на 20-е в 18:57.

При техническом обслуживании системы «Электрон» заменена емкость ЕДВ-У, переданы данные по использованию средств водообеспечения за неделю и системная информация из БСПН. ЦУП-М планирует включить генератор кислорода еще раз после регенерации блока очистки микропримесей БМП – обе системы используют одну и ту же вакуумную линию дренажа. Если ничего не получится, придется остановиться и подождать окончания ВКД-13. Во всяком случае на МКС имеется достаточный запас кислорода (в частности, на борту «Прогресса») для восполнения затрат на случай необходимости, и это позволит спокойно продолжить поиск неисправностей и ремонт «Электрона».

ЦУП-М провел тест блока измерения линейных ускорений корабля «Союз».

Руководитель программы МКС в NASA Уильям Герстенмайер сообщил: американское космическое агентство не исключает, что экипаж станции может быть увеличен до трех человек уже летом нынешнего года. Он отметил, что сейчас NASA и Роскосмос анализируют, какая дополнительная нагрузка ляжет на станцию, когда там появится еще один космонавт. Важно, чтобы МКС была полностью готова к его приему и на борту был необходимый запас воздуха, продуктов питания и воды. «Мы, безусловно, хотим сделать это как можно скорее», – подчеркнул Герстенмайер.

Однако произойдет это не с приходом ближайшего шаттла «Дискавери», старт которого запланирован на вторую половину мая – начало июня. Экипаж МКС, возможно, будет увеличен на одного человека после того, как в июле стартует «Атлантис».



Подготовка к выходу: Аерой занимается антеннами межбортовой радиолнии WAL

**21–27 марта.**

**Напряженная подготовка к выходу**

Понедельник был занят подготовкой к выходу, в частности исследовалось состояние сердечно-сосудистой системы каждого космонавта при дозированной нагрузке на велотренажере.

Бортинженер регенерировал поглотительный патрон Ф1 блока удаления микропримесей (на следующий день – патрон Ф2), а командир заменил блок колонок очистки системы регенерации воды из конденсата (СРВ-К2М).

Проверив работоспособность доставленного на «Прогрессе М-52» наноспутника ТНС-0 №1 и сфотографировав его, Салижан уложил аппарат с фалом в С01 на временное хранение.

Экипаж готовил выносимое оборудование и инструмент, включая подготовку и укладку антенн межбортовой радиолнии WAL 4, 5, 6, антенного блока, держателей и кабеля аппаратуры спутниковой навигации (АСН), контейнера переносного универсального (КПУ), инструментов и навесного оборудования. Многие операции фотографировались.

К тренировке 24 марта и выходу 28 марта подготовлены скафандры «Орлан-М», которые использовались в предыдущий раз. Космонавты расконсервировали их и осмотрели, подготовили сменные элементы ска-

фандра (в т.ч. первый блок аккумуляторов) и другое снаряжение. Бортинженер проверил блок стыковки скафандра (БСС) в С01, а командир – БСС в ПхО. Проверили пульт обеспечения выхода в С01 и ПХО.

Командир установил блок наддува переносной (БНП) в рабочем объеме СМ и зарядил аккумуляторы «Орлана», а бортинженер, проводя техобслуживание «Электрона», проверил целостность электроцепей его газоанализатора.

Проконтролировав работу оборудования бортовой оранжереи, Салижан доложил: «Растения начинают подсыхать». Начинается пора созревания гороха.

ЦУП-М перевел остронаправленную антенну из первого положения во второе.

Во вторник (22-го) ЦУП-М провел тесты Rokviss: включение управляющего компьютера ОВС и приемопередатчика CUP на витках 206–208, выдача управляющих команд с НИП Вайльхайм, прием «несущей частоты» сигнала CUP на витке 211 на НИП ЕКА в Маспаломас (Канарские о-ва), а также аппаратуры спутниковой навигации (АСН).

В среду 23 марта, когда выдалась свободная минутка, бортинженер проконтролировал температуру в эксперименте «Статокония», перенес и установил сборки эксперимента «Брадоз». Земля проанализировала снимки сборок «Брадоз», установленные ранее, и рекомендовала переустановить три из них.

Экипаж сепарировал гидросистемы скафандров и БСС в С01 и ПхО. Бортинженер проверил срабатывание клапана выравнивания давления с пульта обеспечения выхода в ПхО и С01 и давление в бортовых баллонах кислорода БК-3 (суммарное – 1100 ат). Затем космонавты подогнали скафандры по росту и подготовили сменные элементы. Проверка герметичности СК и БСС и работы клапанов прошла без замечаний.

На период до и после выхода экипажу передали рекомендации по питанию.

В конце дня МКС наддули кислородом из второй секции ТКГ №352 на 10 мм рт.ст.

По эксперименту «Растения-2» Салижан передал: «Растения почти все подсохли. [Образец] №6 снова начинает цвести».

Тесты АСН-М, включения СUP Rokviss и объединение баков низкого давления окислителя БНДО 1, 2, 3 в ФГБ прошли без участия экипажа. Во время отключения аппаратуры АСН зафиксировано расхождение бортового времени РС с Землей в 11 сек, а между РС и АС – до 13 сек. Пришлось выполнить сверку и синхронизацию.

В этот день 4 года назад станция «Мир» была затоплена в Тихом океане. Изначально рассчитанный на гарантированную работу в течение 5 лет, «Мир» находился в космосе 15 лет. Масса орбитального комплекса достигала 137 т. По оценкам специалистов, в строительство и обеспечение эксплуатации станции было вложено 4.3 млрд \$, в т.ч. 1 млрд \$ зарубежных инвестиций. За время эксплуатации на «Мире» выполнено более 23 тыс научных экспериментов, многие из которых не имели аналогов, и 78 выходов в открытый космос общей продолжительностью 359 час 12 мин.

24 марта состоялась тренировка в скафандрах: проверка систем скафандров и БСС. С помощью аппаратуры «Гамма-1М» проверено устройство сема информации (УСИ) «БЕТА-08». Во время переговоров из СО1 контролировалась связь и медицинские параметры. Войдя в скафандры и закрыв ранцы, экипаж проверил органы управления «Орланов» и блоки БСС, герметичность скафандров и БСС, а также подогнал скафандры при Р=0.4 атм. Отработав перемещения в скафандрах, вышли из них. Окончив тренировку, космонавты привели средства связи и воздуховоды в исходное положение. Для предстоящего выхода установлены сменные элементы скафандров.

ЦУП-М перешел на вторую секцию комбинированной двигательной установки ТКГ, протестировал передачу «аварийной» американской телеметрии (Contingency) в ЦУП-Х через российские средства.

На следующий день космонавты изучали порядок отдельных операций ВКД. При переговорах со специалистами уточнялись зоны установки выносимого оборудования на торце АО СМ и зоны фотографирования.

Бортинженер «модернизировал» изолирующий противогаз (подобная замена насадок уже проводилась 10 марта 2005 г. на одном из противогазов). ЦУП организовал для экипажа конференцию по вопросам ВКД.

Бортовой садовник Салижан Шарипов, 2–3 раза в неделю наведывающийся в оранжерею «Лада» для контроля оборудования, сообщил: «Горох растет, стручки сохнут, часть снова цветет».

25 марта ЦУП-М провел одноимпульсную коррекцию орбиты МКС средствами грузового корабля (T<sub>вкл.</sub>=10:00, длит. 413 сек, dV<sub>расч.</sub>=1.7 м/с, dV<sub>факт.</sub>=1.65 м/с, суммарный расход на весь режим поддержания ориентации ~22 кг, расход на коррекцию орбиты ~123 кг). Параметры орбиты: H<sub>min</sub>=357.0 км, H<sub>max</sub>=372.3 км, T=91.6 мин.

На ТК «Союз» начался тест буферной и резервной батарей, экипаж по указаниям с Земли переводил корабль на автономное питание и обратно – на объединенное.

В субботу космонавтам «в качестве отдыха» пришлось заменять панель насосов №1 (4СПН1) во внутреннем контуре охлаждения КОВ-2 «Звезды». Панель отказала накануне утром, и система перешла на 4СПН2.



Салижан Шарипов проверяет пульт обеспечения выхода в модуле «Пирс»

Каждый из двух внутренних контуров КОВ имеет две панели 4СПН с двумя насосами каждая, работающие последовательно. В момент отказа не было ясно, один насос панели №1 неисправен или оба. С тех пор, как Геннадий Падалка 16 июля 2004 г. установил панель новой конструкции, на ней каждый насос может заменяться индивидуально, тогда как в старой конструкции насосы были намертво приварены к панели. Однако сейчас вместо того, чтобы изолировать отказавший насос, было решено заменить всю панель 4СПН1 – дабы избежать неприятных случайностей с системой терморегулирования в ходе ВКД-13.

Для обеспечения выхода Чиао начал процесс зарядки никель-металлогидридных аккумуляторов для наשלемых фонарей «Орлана». На это нужны сутки, после чего батарею установят на скафандр. Во время выхода в космос решено оставить фонари постоянно включенными для глубокого разряда батарей, который рекомендуется делать раз в полгода.

В воскресенье утром МКС наддули воздухом из систем «Прогресса» на 10 мм рт.ст.

Бортинженер подготовил к ВКД датчики «Пилле» и разместил их в кармашке скафандров: фоновый и «дежурный» – на выносимом оборудовании. Экипаж в переговорах со специалистами уточнил циклограмму выхода.

Командир подготовил системы для изоляции российского сегмента МКС от американского на время ВКД. Вероятность нештатных ситуаций невелика, но на всякий случай в бытовой отсек (БО) «Союза» перенесли бортовые аптечки и комплект первой помощи. В дальнейшем медикаменты надо будет вернуть на место.

Состоялись приватные медицинские конференции и обследование.

Командир перенес БД US и укладки для предохранения экипажа в РС, привел бортовые системы МКС, в т.ч. СЭП, в состояние перед ВКД; заправил и установил емкости с питьевой водой в «Орлан», реконфигурировал систему терморегулирования АС для ВКД, частично закрыл люк в АС; подготовил СО1 и ПхО к ВКД; проверил блоки стыковки скафандра в ПхО и СО1 и системы скафанд-

ров, а также конфигурировал и проверил средства связи.

У экипажа – ранний ужин; спать оправились в 13:00 UTC.

### 28–31 марта.

#### «Тринадцатый» выход из «Пирса»

27 и 28 марта слились для экипажа в одни сплошные бесконечные сутки. В воскресенье в 21:30 после отдыха космонавты приступили к выполнению выхода. Привели в готовность стыковочный и переходной отсеки, закрыли люки на АС, проверили блоки стыковки скафандра в ПхО и СО1, системы скафандров и средства связи. Около трех часов ночи экипаж принял пищу, перед надеванием скафандров выпили еще по порции сока. Кстати, после окончания ВКД и снятия скафандров просто необходимо попить горячего чая или кофе с сахаром.

Командир демонтировал воздуховоды между ПхО и СО1, а бортинженер в это время проверил кислородные баллоны в СО1. Затем Лерой и Салижан лично провели окончательный осмотр своих скафандров и БСС и начали надевать снаряжение. Шлюзование стыковочного отсека началось в 04:40.

Во время ВКД-13 были выполнены следующие задачи:

- ◆ монтаж антенн межбортовой радиолинии WAL-4, 5, 6;
  - ◆ монтаж антенного блока аппаратуры спутниковой навигации АСН-М;
  - ◆ осмотр и контроль перевода остронаправленной антенны ОНА из положения «2» в положение «1»;
  - ◆ фотографирование мишени видеометра ВМВ;
  - ◆ запуск наноспутника ТНС-0.
- Операции после ВКД включали:
- ❖ наддув МКС воздухом на 30 мм рт.ст.;
  - ❖ расконсервация станции после ВКД;
  - ❖ приведение средств связи в исходное состояние;
  - ❖ монтаж воздуховодов в СО1;
  - ❖ приведение РС МКС в исходное состояние.

Второй выход Чиао и Шарипова с порядковым №13 прошел хорошо и завершился раньше срока (*подробнее о выходе – на с.21-22*). Закрытие выходного люка со-



стоялось в 10:55 (по плану 12:12). Обратное шлюзование прошло без замечаний. Сняв скафандры, космонавты наддули МКС воздухом на 30 мм рт.ст.

После медицинского обследования Салижан и Лерой расконсервировали станцию и поели горячей пищи, потом привели средства связи в исходное состояние, смонтировали воздуховоды в СО1, просушили линию подачи воды в скафандры. Лерой открыл люки в АС, вернул в исходное состояние систему терморегулирования и компьютерную сеть.

При приведении РС в исходное состояние было зафиксировано отключение СКВ1 по переполнению емкости БРПК. Экипаж отправился спать 28 марта около 6 часов вечера.

29 и 30-го космонавты отдыхали. На сон им отвели 12 часов, побудку сыграли в 06:00. В переговорах со специалистами обсуждались результаты ВКД. Экипаж дал пояснения по поводу черного налета на корпусе АО.

После физкультуры на тренажерах космонавты сняли кислородный блок и аккумулятор с блока радиотелеметрической аппаратуры, дозаправили водной бак и начали сушку скафандров. Бортинженер перенес научную аппаратуру (укладки 1 и 2 Microspace, термостат «Криогем-03М» с аппаратурой «Луч-2») из СМ на место постоянного размещения в СО1, разместил аппаратуру «Уролюкс» на место хранения, передал в ЦУП-М показания дозиметров аппаратуры «Пилле» после ВКД.

Снято состояние «тестирования» газоанализаторов системы «Электрон» и растыкованы их разъемы. В завершение дня экипаж перевел скафандры и их блоки стыковки в режим хранения.

На следующий день несмотря на отдых экипаж продолжил работать, приводя оборудование в исходное состояние: разрядили аккумуляторы «Орланов», демонтировали БНП в рабочем отсеке СМ и уложили его на хранение; туда же был помещен инструмент после ВКД.

Бортинженер заменил фильтр-реактор системы регенерации воды из конденсата СРВК-2М, смонтировал адаптер LIV/12-LIV-24 для экспериментальной российской видеосистемы, изменил схему подачи воды для «Электрона» и подготовил оборудование для работы с системой.

Члены экипажа тщательно осмотрели 24 складных водяных контейнера СWC (Collapsible Water Container), которые используются для сбора конденсата для «Электрона», чтобы определить целостность емкостей и выходных штуцеров. Обнаружено, что у 11 контейнеров нет ни одной трещины, а остальные 13 «имеют проблемы». Последние пришлось упаковать в два мешка и убрать «с глаз долой». Специалисты на Земле оценивают дальнейшие действия с СWC: работать с ними, вернуть на Землю или выкинуть?

За время выхода и вынужденного бездействия «Электрона» парциальный уровень кислорода в гермоотсеках МКС упал ниже допустимого предела, из-за чего экипажу пришлось вновь наддувать станцию, используя кислород из баков «Прогресса М-52» и баллонов скафандров «Орлан», где его оставалось довольно много. Давление

было поднято примерно на 5–7 мм рт.ст., и теперь уровень кислорода соответствует норме.

Командир собирал данные газоанализатора CSA-CP и записывал показания монитора двуокиси углерода CDMK (Carbon Dioxide Monitor Kit) в атмосфере модулей СМ и LAB. Лерой также заполнил еженедельный опросник по пище – 21-й по счету. Информация занесена в медицинский компьютер МЕС.

Бортинженер в очередной раз проконтролировал температуру термостата ТБУ, в котором установлено оборудование GCF-JAXA для исследований роста кристалла белка в невесомости. Работая по «добровольному списку задач», Салижан осматривал эксперимент БИО-5 «Растения-2» (выполняется ежедневно).

По просьбе американской стороны был произведен разворот МКС по крену на 10° с целью обеспечить допустимый температурный режим для привода антенны Ку-диапазона.

В настоящий момент из четырех гиродинамов АС в управлении ориентацией МКС используются два – СМГ3 и СМГ4. Во время полета шаттла LF1 в мае запланировано два сеанса ВКД для ремонта отказавших СМГ1 и СМГ2. В день выхода американская сторона сообщила о нештатной работе гиродинна СМГ3 и выразила опасения относительно работоспособности этого гиродина в инерциальной ориентации РСО. В результате было принято решение: до восстановления работоспособности СМГ1 и СМГ2 МКС будет находиться в орбитальной ориентации ОСК. Однако в настоящее время гиродин СМГ3 работает штатно, и МКС не будет переходить на инерциальную ориентацию XPOP из текущей орбитальной LVLH XVV (по местной вертикали и горизонтали, ось X располагается по вектору скорости), чтобы избежать дополнительных напряжений на СМГ.

Ремонтно-восстановительные работы на силовом гироскопе №3 в настоящее время не планируются.

В последний день марта экипаж привел в исходное состояние после ВКД переходной отсек СМ и стыковочный отсек СО1. Используя автоматический регистратор температуры (АРТ), Салижан проконтролировал состояние эксперимента БИО-11 «Статокония» с инкубатором «Улитка», который он установил в СМ 3 марта, скопировал для передачи на Землю информацию о работе оборудования оранжереи «Лада», а также взял пробы с поверхности оборудования и конструкций в ФГБ.

Командир открыл, а через несколько часов закрыл клапан агрегата проверки газа VGA (Verification Gas Assembly) анализатора главных составляющих МСА (Major Constituents Analyzer) для последующей (проводится раз в месяц) полной калибровки анализатора под контролем Земли. Для определения ионизированных составляющих воздуха МСА использует масс-спектрометр с магнитным полем, и для его работы нужен глубокий вакуум; разрежение достигается высокоэффективным ионным насосом.

Экипаж передал с борта два видеопосещения через российскую TV-систему: одно в

ЦПК имени Ю.А.Гагарина в Звездном городке – по случаю Дня космонавтики, празднования 44-й годовщины первого полета человека в космос, другое было адресовано участникам международной молодежной научной конференции, которая по традиции ежегодно проводится в канун праздника 12 апреля.

Космонавты также участвовали в телемосте (образовательная программа) с учащимися средней школы связи и технологии Шеридан (Sheridan Communication and Technology Middle School) в Нью-Хэйвене, Коннектикут. Передача велась через S- и Ku-Band и транслировалась по сети NASA-TV.

Лерой подготовил регулярный «дельта-файл» системы инвентаризации для экспорта/импорта в базу данных IMS, заменил кабель RED и перенес медицинскую укладку. Чао проверил американскую линию УКВ-диапазона, используя пункты связи в НИЦ имени Драйдена и на полигонах Уайт-Сэндз и Уоллопс.

Месяц закончился, и в основном успешно. Несколько слов о системе, которая на протяжении долгого времени была и остается головной болью не только космонавтов, но и специалистов на Земле. Генератор кислорода «Электрон» не работает. Экипаж, кажется, перепробовал уже все средства, кроме разве что шаманского бубна и вызывания духа предков... В течение последних суток марта, удалив пузырки из системы, очистив буферный бак с азотом, заполняя систему водой и сливая последнюю, электролизер пытались включить 4 раза в режим 64А: в 08:54 – отказ по признаку «неоткрытие клапана КЭ1», в 11:41 – отказ по признаку «Н<sub>2</sub> выше нормы», при тестовом включении в 13:47 – отказ через 100 мин по признакам «отказ основного микронасоса», «отказ резервного микронасоса», в 22:22 – отказ через 7 мин по тому же признаку. Работы по включению «Электрона» сопровождался переговорами со специалистами. Что ж, у космонавтов пока нет выбора: система должна – просто объясана – заработать...



Бегом навстречу скорой смене

# Работая не спеша, все сделали досрочно

**В.Лыдин**

специально для «Новостей космонавтики»

**28 марта** у экипажа МКС-10 был второй выход в открытый космос. Основная задача заключалась в продолжении подготовки модуля «Звезда» к стыковке с европейским космическим грузовиком ATV «Жюль Верн». Для этого Салижану Шарипову и Лерою Чиао надо было установить еще три антенны межбортовой радиолинии: WAL-4, WAL-5 и WAL-6, а также антенный блок автономной спутниковой навигации АСН-М. Из других, можно сказать, сопутствующих задач наибольший интерес вызывал запуск технологического наноспутника ТНС-0 №1, созданного в Российском НИИ космического приборостроения. Чтобы не было разночтений, сразу надо сказать, что название наноспутника следует читать: «ТНС-ноль», так пояснили разработчики.

Наноспутники – это класс малых околоземных космических аппаратов массой от 1 до 10 кг. ТНС-0 №1 имеет массу 5 кг.

Запуск небольших спутников во время выходов в открытый космос – операция не новая. Некоторые средства массовой информации поспешили преподнести это как сенсацию – мол, впервые в истории космонавтики... Однако нелишним будет вспомнить, что на станции «Мир» экипажи уже трижды отправляли в самостоятельный орбитальный полет изготовленные в РКК «Энергия» уменьшенные (масштаб 1:3) копии Первого искусственного спутника Земли, но, конечно, с другой начинкой. Впервые это сделали 3 ноября 1997 г. Анатолий Соловьев и Павел Виноградов, затем в ночь с 10 на 11 ноября 1998 г. – Геннадий Падалка и Сергей Авдеев, а 16 апреля 1999 г. – Виктор Афанасьев и француз Жан-Пьер Эньере.



Слева – скафандр командира, справа – «Орлан» бортинженера

Наноспутник ТНС-0 существенно отличается от своих предшественников. По габаритам это не 20-сантиметровый «шарик», а полуметровая «сигара». Есть специальная рукоятка для того, чтобы космонавт мог взяться за нее и плавно оттолкнуть спутник в нужном направлении. Но главное отличие в другом. ТНС-0 №1 предназначен для отработки передачи команд на наноспутник с использованием глобальной космической системы связи Globalstar, а также для отработки функционирования в космосе абонентского комплекта системы КОСПАС-SARSAT.

– Такого типа этот спутник вообще первый, – говорит ведущий научный сотрудник РНИИ КП Валерий Вишняков. – Я имею в виду аппарат, на котором есть модем системы Globalstar или какой-то другой позиционной системы. До сих пор спутники управлялись с помощью больших наземных сетей связи с несколькими станциями слежения. Мы решили использовать упрощенную модель управления. В нашем институте за компьютером сидит оператор, у него подключен модем системы Globalstar. Оператор по телефону выдает команды на спутник.

Это пока экспериментальная модель, отмечает Вишняков. Как от всякой первой модели, многого от нее ожидать не следует. Но перспективы, по его словам, самые широкие.

– Мы можем спутник в таких небольших габаритах сделать как навигационный, как научный для исследования физических процессов в околоземном пространстве, как спутник наблюдения за стихийными бедствиями, как средство связи между подвижными абонентами и т.д.

Основное преимущество наноспутников, отмечает представитель РНИИ КП, это существенное снижение стоимости на создание и выведение на орбиту по отноше-

нию к обычным космическим аппаратам. Наиболее выгодным, экономичным представляется запуск наноспутника с самолета-носителя, так называемый воздушный старт. Это позволяет использовать небольшие дешевые ракеты и выводить наноспутники на любые орбиты. Таким видится будущее нового аппарата.

А сегодня на МКС – 16-й выход в открытый космос из российского сегмента. Правда, в технической документации он значится под индексом «ВКД-13», чтобы не нарушать стройную систему плановых работ в открытом космосе. Но, с другой стороны, это приводит порой к недоразумениям в подсчете количества выходов. Планы планами, а реальная жизнь вносит свои коррективы – и уже трижды космонавтам приходилось выходить из станции для ликвидации нештатных ситуаций. В декабре 2001 г. Владимир Дежуров и Михаил Тюрин освобождали стыковочный узел модуля «Звезда» от уплотнительной резинки, почему-то оставшейся от улетевшего грузовика. Летом прошлого года Геннадий Падалка и Майкл Финк дважды открывали выходной люк стыковочного отсека «Пирс», чтобы идти на американский сегмент для ремонта остановившегося гиродина. Для полноты картины следует напомнить, что в российском сегменте первая встреча с открытым космосом состоялась через люк переходного отсека модуля «Звезда». Тогда, в июне 2001 г., Юрий Усачев и Джеймс Восс представляли приемный конус для обеспечения стыковки «Пирса» со станцией. Все остальные выходы были уже через «Пирс», через его люк ВЛ1. Второй люк остается пока нераспечатанным.

Сегодня работу экипажа в открытом космосе координирует специалист РКК «Энергия» Владимир Сорока.

– Так, люк открыт, – докладывают космонавты.



Наноспутник ТНС-0 №1





Антенный блок аппаратуры спутниковой навигации АСН-М

На табло – 09:25 ДМВ. Полное соответствие циклограмме.

– Ребята, включайте сублиматоры, не забудьте, – напоминает Сорока. – Когда крышку зафиксируете, ставьте защитное кольцо. Не спешите, осмотритесь.

Контролировать работу экипажа помогает телекамера, установленная на манипуляторе Canadarm2. И в ЦУПе на экранах мониторов видно, как аккуратно Салижан Шарипов и Лерой Чиао выводят из стыковочного отсека укладку с антеннами. А вот появляется и наноспутник.

– Наблюдаем наноспутник, вышедший из выходного люка, – говорит экипажу В.Сорока. – Салижан, располагайся поудобнее, будем включать тумблер наноспутника. Контролируй светодиоды.

– Питание включено, – докладывает Шарипов, – две лампочки зажглись... Наноспутник, конечно, болтается.

– Попробуй сделать изгиб на проволоке там, у рукоятки, – советует Сорока, – тогда она будет покороче.

Владимир Сорока заботливо опекает космонавтов, буквально на каждом шагу просит сообщать, где они находятся и что делают, то и дело напоминает, чтобы они не торопились...

– Володя, – не выдерживает Шарипов, – можно поменьше разговоров? Чуть-чуть отвлекаемся этим. Как сделаем операцию, доложим.

Сорока деликатно соглашается.

Космонавты устанавливают на поручнях кабельные держатели, изредка переговариваются между собой, как и положено напарникам по работе. ЦУП не вмешивается в их разговор и только когда они сообщают, что и где установили, дает квитанцию, начинающуюся словом «Принято».

– Я взял с собой WAL-6, – говорит Лерой Чиао. – WAL-6 у меня в руках.

С этой антенной он пошел к месту ее установки на малый диаметр рабочего отсека модуля «Звезда». И вот его новое сообщение:

– Кажется, недостаточно кабеля.

Чтобы сократить путь проложенному кабелю, Шарипову пришлось переставить один из кабельных держателей. Сорока уточняет:

– Салижан, я правильно тебя понял: ты переставил кабельный держатель? И во второй кабельный держатель ты не заводил, сразу на штыревой подал? Разъем пропустил под кольцевыми поручнями или поверх?

На все вопросы Шарипов отвечает односложным «да» и так же кратко на последний вопрос – «поверх».

– Салижан, у меня к тебе просьба, – обращается к космонавту Арнольд Барер, специалист по скафандрам, представитель научно-производственного предприятия «Звезда». – Минуточки две дай себе перерыв.

– Так я ничего такого не делал, – удивляется космонавт, – больше стоял.

– Тем не менее, – мягко настаивает Барер, – буквально пару минут.

Шарипов в этом выходе действует активнее, чем в предыдущем. То ли сказывается лучшая подгонка скафандра, то ли уже появился опыт, а может, и то, и другое.

Следующая операция – установка антенны WAL-4. Ее место тоже на малом диаметре рабочего отсека, как и следующей антенны WAL-5. Владимир Сорока рекомендует:

– Может быть, разъемы кабеля антенны WAL-4 проведем под кольцевыми поручнями. Как, Салижан, тебе не трудно будет это сделать?

– Сделаем, – отвечает Шарипов.

Когда работа с установкой антенны WAL-4 закончена, кабель проложен, разъемы состыкованы, Сорока снова обращается к Шарипову:

– Салижан, у нас к тебе просьба. Разъем антенны WAL-6 и его кабель, который идет вверх кольцевых поручней, – есть ли возможность расстыковать его и провести под кольцевыми поручнями? Оцени, пожалуйста.

– Можно, – такую оценку сразу же дает космонавт.

Правда, тут есть некоторые нюансы, и Владимир Сорока поясняет, что кабель нужно не просто завести под кольцевые поручни, а проложить его таким образом, чтобы крышка иллюминатора на конусе переходного отсека при открытии не касалась его. Космонавт опять отвечает одним словом: «Понятно».

...К этому времени они уже на полчаса опережали номинальную циклограмму работ и как-то не очень стремились отдыхать, так что ЦУПу иногда приходилось их сдерживать. Хотя отдых экипажу регулярно планировался на неосвещенной части орбиты, но с помощью установленных на скафандрах светильников они продолжали работать и в условиях космической ночи.

И вот уже установлена последняя антенна межбортовой радиолинии – WAL-5. Но тут с прокладкой кабеля пришлось повозиться. Как сказал Шарипов, он «очень длинный, где-то метр лишнего». Салижан предлагает свой маршрут его прокладки. Специалисты в ЦУПе обсуждают и просят, чтобы кабель не уходил в ту зону, которую предлагает космонавт. Но и предлагаемый ими вариант тоже не проходит. По оценке Шарипова, на это уже не хватит длины кабеля, нужно еще метра полтора. В конце концов совместными усилиями находят приемлемое решение.

Фотографируя результаты своих трудов, космонавты отправляются к стыковочному отсеку. Поскольку по данным ЦУПа до запуска наноспутника надо подождать минут десять, Лерой Чиао, чтобы не терять времени, заходит в отсек «Пирс» и выводит оттуда укладку с антенным блоком автономной спутниковой навигации АСН-М.

Момент запуска наноспутника ТНС-0 приближается.

– Салижан, занимай положение для отбрасывания, – говорит Владимир Сорока. – Выбирай направление против вектора скорости. Проконтролируй, что фал страховочный с наноспутника снял. Лерой, ты готов фотографировать?

– Да, готов, – отвечает Чиао.

– Давай! – следует команда на запуск.

– Поехал! – комментирует Шарипов. – Чуть-чуть вращается, конечно.

Телекамера манипулятора показывает, как удаляется медленно кувыркающийся спутник. Получив от руки Шарипова небольшой импульс на торможение, он окажется немного ниже, чем МКС. Его орбитальный полет предполагается около трех месяцев, после чего аппарат войдет в плотные слои земной атмосферы и прекратит свое существование.

По данным, полученным в РНИИ КП, время запуска наноспутника ТНС-0 №1 – 11:30:15 ДМВ.

Соблюдая требования техники безопасности, ЦУП напоминает экипажу порядок дальнейших работ. Космонавты с укладкой антенного блока АСН-М должны идти на малый диаметр рабочего отсека модуля «Звезда», там на поручнях остановиться и ждать разрешения на дальнейший переход после того, как будет введен запрет на включение двигателей ориентации.

**Заметки о выходе и планы на будущее**

На автономное питание скафандры переключились 28 марта в 06:17 UTC, выходной люк №1 СО «Пирс» был открыт в 06:25. Чиао покинул СО в 06:32, Шарипов – в 06:35.

Запуск наноспутника ТНС-0 №1 был осуществлен в 08:30 бортинженером «вручную». В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **28547** (в свое время он был американцами пропущен) и международное обозначение **2005-007С**. Салижан возвратился в «Пирс» в 10:44, а Лерой – в 10:47. Люк был закрыт в 10:55, наддув СО1 начался в 10:57. Переход скафандров на бортовое питание состоялся в 11:10.

Выход в открытый космос продолжался: 4 час 30 мин (от открытия до закрытия люка), 4 час 40 мин (от перехода на автономное питание до начала наддува) и 4 час 53 мин (на автономном питании).

В рамках программы МКС данный выход является 58-м (суммарная длительность – 348 час 15 мин). Он также стал 33-м с борта станции и 15-м из СО «Пирс». Чиао совершил 6-й выход (набрал 36 час 18 мин и занимает 13-е место в мире), Шарипов – 2-й (10 час 00 мин и 94-е место).

Скафандр «Орлан-М» №25 (командир) эксплуатировался в шестой раз, №27 (бортинженер) – во второй раз. Вследствие того, что у «25-го» в декабре 2006 г., на год раньше остальных имеющихся на МКС российских скафандров, заканчивается гарантийный срок хранения, специалисты НПП «Звезда» стараются использовать его интенсивнее других, чтобы в максимальной степени исчерпать ресурс (12 выходов). Вот чем объясняется одновременная и непривычная эксплуатация в ходе ВКД двух скафандров с красными полосками.

На 2005 г. запланированы еще 10 выходов. 19, 21 и 23 мая Соити Ногутти и Стивен Робинсон в полете STS-114 выполнят три выхода из шлюзовой камеры «Дискавери». В июле Пирс Селлерс и Майкл Фоссум в миссии STS-121 осуществят две ВКД из ШО Quest (при условии восстановления его работоспособности). Сергею Крикалеву и Джону Филлипсу предстоят два выхода: 10 августа из Quest'a и 14 сентября из СО «Пирс». Наконец, в декабре члены экипажа STS-115 сделают три ВКД из ШО Quest.

*Подготовил А.Красильников*

Идущий впереди Лерой Чиао докладывает:

– Сейчас мы на границе между большим и маленьким диаметром.

– Дальше никуда не идем, – еще раз напоминает Владимир Сорока. – Оставайтесь на продольных поручнях малого диаметра и ждите разрешения.

На связи с экипажем сменный руководитель полета:

– Осталось примерно семь минут до хорошей устойчивой зоны через S-band. Мы выдаем запрет двигателям. Счастливого пути!

– Очень рады, – так реагирует на это сообщение Лерой Чиао.

И космонавты, выйдя на большой диаметр рабочего отсека, идут по продольным поручням к торцу модуля «Звезда».

– Осмотритесь на дальнейшем маршруте перехода, – опять предупреждает Сорока. – Проконтролируйте состояние поручня, который подходит к блоку двигателей. Рукой надо брать за конец поручня, дальний от двигателей. И надо себя перевести повыше над двигателями.

После завершения перехода и установки антенного блока ЦУП, чтобы убедиться в результатах, уточняет:

– Ребята, давайте сейчас остановимся и подведем итоги нашей работы. Антенна у нас стоит на поручнях, вы ее сдвинули до упора кронштейна-ограничителя. Оба винта на замках вы барашком затянули от руки. Барашек сняли, взяли с собой. Разъемы высокочастотные состыкованы. Большой слабины кабеля нет. Кабель проходит под двумя поручнями к двум штыревым держателям. Низкочастотный кабель на двух держателях. Теперь, Салижан, осмотри зону привода остроуправленной антенны. Ты находишься близко от нее. Расскажи нам, что ты видишь.

– Все нормально, – докладывает Шарипов. – Зазоры в приводах нормальные. Ничего постороннего там нет.

Как пояснил присутствующим в ЦУПе журналистам начальник летно-испытательной службы РКК «Энергия», летчик-космонавт СССР Александр Александров, остроуправленная антенна ОНА будет переключаться из одного положения в другое, необходимое для обеспечения стыковки европейского грузовика ATV «Жюль Верн». Это сделает Земля под контролем экипажа, который сможет визуальным образом оценить работоспособность приводов антенны.

– Штанга ОНА сейчас вверх смотрит, – уточняет Сорока. – Она будет опускаться на вас. На ее пути тоже ничего нет, элементов конструкции, кабелей и прочего?

– Нет, – успокаивает Шарипов, – ничто не должно мешать.

Поскольку все это надо было сфотографировать, экипажу приходится ждать расвета.

– Когда будете фотографировать антенну АСН, – просит начальник отдела корпорации «Энергия» по внекорабельной деятельности и технологическим операциям, летчик-космонавт СССР Александр Полещук, – постарайтесь, чтобы двигатели попали в объектив. Какая грязь там, на этих поручнях?

– Грязи там нет, – объясняет Шарипов. – Только вот внутри двигателей что-то блестит, как будто серой помазали...

– Лаком, – подсказывает Полещук.

– Да, лаком, – соглашается Салижан. – Это как бы налет. Кое-где он кусками оторвался и улетел, а часть осталась.

– То, что на двигатели установили газозащитные устройства, – заключает Полещук, – это очень эффективно предохраняет от загрязнения поручни, но которых приходится работать.

На орбите наступает рассвет. Лерой Чиао фотографирует антенный блок АСН-М, потом мишень видеометра, как и было предусмотрено циклограммой. Дополнительно ЦУП просит сфотографировать лазерные световозвращатели, но Чиао вынужден разочаровать заказчиков:

– Света мало. Я нажал кнопку, а фотоаппарат не хочет снимать, потому что он в автоматическом режиме.

– Ребята, – предупреждает Сорока, – подходит момент, когда нужно наблюдать за переводом ОНА из второго положения в первое. Мне нужно точно знать, где вы находитесь.

Космонавты сообщают номера поручней, на которых они зафиксировались, и ЦУП дает команду на перевод антенны.

– Плавно идет, – комментирует Шарипов, – никаких колебаний, никаких дерганий. Плавное движение и остановка в крайнем положении.

А дальше опять кропотливая работа по прокладке кабеля, стыковке электроразъемов... И тут приятная новость:

– Ребята, специалисты на Земле получили сигналы от наноспутника. Поздравляем вас!

– Отлично! – отзывается Шарипов. – Мы тоже всех поздравляем.

...Закончив последние монтажные работы, космонавты двинулись в обратный путь. Когда они перешли на малый диаметр рабочего отсека, ЦУП, убедившись по телевидению и по их докладам, что оба космонавта находятся в безопасной зоне, снял запрет на включение двигателей ориентации. На всякий случай космонавты предупредили, что на большой диаметр им ходить больше нельзя. А им там уже и делать было нечего. Все свои задачи они выполнили, и теперь – домой, в станцию. Перед входом в стыковочный отсек Шарипов и Чиао осмотрели свои скафандры, но никаких загрязнений не обнаружили.

Выходной люк был закрыт в 13:55 ДМВ, на 1 час 17 минут раньше запланированного времени. Космонавты работали как будто не спеша, что-то даже приходилось перераспределять. Но вот результат – сделано все, и при этом досрочно. В условиях открытого космоса Салижан Шарипов и Лерой Чиао пробыли 4 часа 30 минут.

**Сообщения**

✧ 22 марта в Риме итальянская компания Alenia Spazio подписала с российской РКК «Энергия» контракт на поставку систем для европейских грузовых автоматических космических кораблей ATV на сумму 40 млн евро. «Энергия» поставит для шести кораблей ATV системы стыковки RDS, системы дозаправки компонентами топлива RFS, системы управления оборудованием RECS, а также системы автоматического сближения и стыковки «Курс». Итальянско-российское соглашение было заключено вслед за подписанием 18 февраля контракта между Alenia Spazio и ЕКА на сумму 170 млн евро об изготовлении в 2006–12 гг. герметичных грузовых отсеков ICC (Integrated Cargo Carrier) для шести кораблей ATV. Российское оборудование как раз устанавливается в этих отсеках. – А.Ж.  
По информации ЕКА, Alenia Spazio





# Проблемы МКС: Взгляд из Вашингтона

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

В прошлом номере *НК* было опубликовано интервью с начальником Управления пилотируемых программ Федерального космического агентства А.Б.Красновым, где он рассказал о состоянии программы МКС и имеющихся проблемах. Одна из основных – согласование с NASA принципов эксплуатации станции в 2006 г. и далее. До сих пор Роскосмосу и NASA не удается договориться об оценке вкладов каждой из сторон, о способах доставки основных экипажей МКС и средствах аварийного возвращения экипажа на Землю. Из-за этого не сформированы основные экипажи на 2006 г. и не началась их подготовка, хотя это должно было произойти уже полгода назад.

2 марта Исследовательская служба Конгресса США (Congressional Research Service, CRS) опубликовала доклад RS22072 «Закон нераспространения в отношении Ирана и Международная космическая станция: проблемы и выборы». Он дает возможность посмотреть на эти проблемы и варианты их преодоления с американской точки зрения, существенно отличающейся от российской.

## Закон о санкциях и исключения

Проблема кроется в том, что, во-первых, США в настоящее время не располагают в полной мере собственными средствами для доставки членов экипажа на МКС и их возвращения (в штатных и аварийных ситуациях), а во-вторых, американское законодательство не позволяет воспользоваться платными российскими услугами для выполнения этих операций.

Препятствием для сотрудничества является американский закон о санкциях

против иностранных юридических и физических лиц, оказывающих содействие Ирану в создании оружия массового уничтожения и баллистических ракет. Этот закон имеет номер P.L.106-178 и официальное название The Iran Nonproliferation Act of 2000 (INA) – «Закон о нераспространении в отношении Ирана 2000 г.». Билль был внесен на рассмотрение американского парламента в мае 1999 г. председателем Комитета по международным отношениям Конгресса США – республиканцем от штата Нью-Йорк Бенджиамин Гилманом (Benjamin Arthur Gilman), поэтому INA часто называют «законом Гилмана». Конгресс принял закон в январе 2000 г., а 14 марта 2000 г. его подписал президент США Уильям Клинтон. Заявленной целью закона было предотвращение экспорта в Иран из третьих стран (в первую очередь России, Пакистана, Китая и Северной Кореи) технологий, которые могли бы помочь этой стране создать собственное оружие массового уничтожения: ядерные, химические и биологические средства, баллистические и крылатые ракеты, современное высокоточное оружие.

В частности, раздел 6 закона запрещает американским правительственным учреждениям закупать продукцию или другие услуги для программы МКС у космического агентства России, у предприятий, организаций или объектов, относящихся к этому агентству, или у любых других структур российского правительства. Этот раздел об «экстраординарных платежах» был включен в законопроект по предложению конгрессмена-республиканца от штата Висконсин Джеймса Сенсенбренера (F. James Sensenbrenner Jr.), занимавшего тогда пост председателя Комитета по науке Палаты представителей. Выступая на обсуждении законопроекта 29 июля 1999 г., Сенсенбреннер обосновал появление раздела 6 тем, что «имелись публикации факта нарушения предприятиями космического агентства России режима по нераспространению ракетных технологий» в отношении Ирана.

Со вступлением закона Гилмана в силу американские платежи России в рамках программы МКС (которые, по данным CRS, составили около 800 млн \$ в 1994–1998 гг.) практически прекратились. Сейчас закупки для МКС могут быть осуществлены правительственными учреждениями США лишь в том случае, если президент США придет к выводу, что Россия предпринимала и предпринимает действенные шаги для предотвращения передачи Ирану критических технологий и что в течение последнего года как минимум ни космическое агентство России, ни любое другое подчиняющееся ему юри-

дическое лицо не передавало такие технологии Ирану. Сделав такой вывод, президент США может направить уведомление с указанием необходимых фактов и обстоятельств в Конгресс – в комитеты по международным делам и по науке Палаты представителей и в комитеты по иностранным делам и по торговле, науке и транспорту Сената.

Следует подчеркнуть, что закон не требует от Конгресса одобрения или отклонения президентского запроса, и, таким образом, решение о сохранении или отмене санкций остается за президентом.

Законом были предусмотрены две возможности оплаты со стороны NASA Росавиакосмосу или подчиненным и подконтрольным ему организациям вне зависимости от «иранских» дел. Одна из них – это выплаты по уже заключенным контрактам за изготовление, испытания, подготовку, поставки, запуск и управление российским служебным модулем «Звезда», без которого МКС не могла работать в пилотируемом режиме, а также заказ на сумму не свыше 14 млн \$ гермоотсека американского Временного модуля управления и стыковочного оборудования для Двигательного модуля. 29 июня 2000 г. в рамках оговоренных сроков президент Клинтон направил в Конгресс уведомление о закупке этого российского оборудования, и больше запросов из Белого дома не поступало.

Второе исключение было предусмотрено для покупки услуг и продукции, необходимых для предотвращения «неминуемой гибели или нанесения серьезного ущерба здоровью» членов экипажа МКС. Очевидно, NASA пыталось трактовать это условие расширительно, и 12 октября 2000 г. на слушаниях в Комитете по международным отношениям Палаты представителей подверглось критике за слишком широкую интерпретацию слова «неминуемый»...

По мнению Исследовательской службы Конгресса, за прошедшее с принятия INA время ситуация с экспортом технологий из России в Иран улучшилась, но не настолько, чтобы отменить закон. Так, в 2003 г. представитель Госдепартамента США заявил, что американо-российское двустороннее сотрудничество привело к некоторым усовершенствованиям законов по экспортному контролю в России. Однако одновременно ЦРУ передало в Конгресс сообщение, что российские предприятия продолжают продавать оборудование и технологии для создания баллистических ракет в такие страны, как Иран, Индия и Китай. Сторонники закона утверждают, что он стал мощным экономическим стимулом для космического агентства России строго соблюдать режим контроля за ракетными техно-



логиями (КРТ). Согласно сообщению Госдепартамента, еще прежний глава агентства Юрий Коптев обеспечил жесткий контроль за соблюдением режима КРТ во многих подчиненных агентствам организациях и предприятиях. Критики 6-го раздела, однако, говорят, что Роскосмос – всего лишь одно из российских агентств, а у министерств обороны и атомной энергии РФ есть свои «преступления» против режима нераспространения. Однако на них «иранский закон» не распространяется. Так или иначе, Конгресс пока не склонен отменять действие закона в отношении Роскосмоса.

### **Проблемы со сборкой и ротацией**

В настоящее время закон INA стал серьезным препятствием для строительства и эксплуатации МКС. По соглашению сторон о балансе вкладов в программу МКС, достигнутому еще в 1996 г., Россия обязалась предоставить для станции 11 кораблей «Союз» для запуска очередных экипажей и в качестве средства аварийного возвращения космонавтов на Землю. Одиннадцатый «Союз» должен стартовать в октябре 2005 г. и вернуться на Землю в апреле 2006 г. После этого Россия не обязана предоставлять американцам места на «Союзах» и может использовать их как средство спасения экипажа российского сегмента станции.

По тому же соглашению о балансе вкладов США брались обеспечить с 2006 г. аварийное возвращение еще как минимум четырех членов экипажа. Для этого NASA планировало к моменту, когда слетает последний оговоренный «Союз»-«спасатель», создать свой корабль для аварийного возвращения экипажа CRV. По проекту, рассматривавшемуся в NASA, CRV мог бы вернуть на Землю экипаж не только американского сегмента (четыре человека), но и российского (три человека). Однако в мае 2002 г. из-за перерасхода средств на программу МКС проект CRV был закрыт. NASA начало разработку проекта орбитального космоплана, способного выполнять функции и CRV, но и этот проект был закрыт после объявления в январе 2004 г. президентом Бушем новой космической инициативы. Создаваемый в рамках новой инициативы корабль CEV появится не ранее 2014 г.

Таким образом, лишь российский «Союз» в ближайшее время может выполнять функции корабля – спасателя экипажа МКС. Должностные лица Роскосмоса неоднократно заявляли, что они не будут предоставлять NASA бесплатные услуги по возвращению экипажа американского сегмента с момента, когда российские обязательства по соглашению о балансе вкладов будут выполнены. Следовательно, NASA придется либо покупать услуги у России, либо отказаться от длительных полетов на МКС. Авторы доклада отмечают: «...Пока не ясно, как другие нероссийские партнеры США по МКС поведут себя после изменения американских планов, хотя Европа уже покупает места на «Союзах» для своих астронавтов».

Есть проблемы и с ротацией экипажей на МКС. Первоначально NASA планировало использовать шаттлы для транспортировки своих астронавтов и представителей стран-

партнеров – Европы, Японии и Канады. Шаттлы могут находиться в пристыкованном к МКС состоянии в течение 1–2 недель для замены экипажа и обеспечения других услуг. Однако в настоящее время NASA намерено выполнить лишь минимальное количество полетов шаттлов, необходимое для завершения сборки станции. Поэтому шаттлы желательно использовать именно для сборки станции, а не для смены основных экипажей МКС. Кроме того, шаттлы выведут из эксплуатации сразу после окончания сборки, которое сегодня планируется в 2010 г. Пока не ясно, можно ли будет использовать корабли CEV не только для полетов к Луне, но и для смены экипажей МКС. В любом случае по крайней мере 4 года (2010–2014) NASA вообще не будет способно отправлять астронавтов в космос. Таким образом, «возможности NASA в использовании МКС, построенной в значительной степени за американский счет, будут зависеть от России».

### **Возможные варианты**

Маловероятно, что в скором будущем закон Гилмана будет отменен или что Дж.Буш объявит о существенном улучшении ситуации с соблюдением Россией режима КРТ в отношении Ирана, а потому финансирование российских услуг остается невозможным. Поэтому ключевой вопрос авторы доклада формулируют так: стоят ли выгоды для режима нераспространения ракетных технологий от его увязки с программой МКС тех расходов, которые США понесут, если отказаться от российских услуг?

С точки зрения космической программы, требуется понять, насколько для NASA необходимо иметь на МКС своих астронавтов в длительных экспедициях между 2006 и 2010 г. и вообще иметь своих астронавтов на станции даже в коротких экспедициях после 2010 г. В соответствии с новой космической инициативой Буша, МКС нужна только для исследований в области длительных космических полетов в интересах лунной программы. Поэтому необходимо определить, можно ли выполнить соответствующие эксперименты на Земле и может ли NASA оплатить исследования, которые провели бы на МКС астронавты других стран-партнеров.

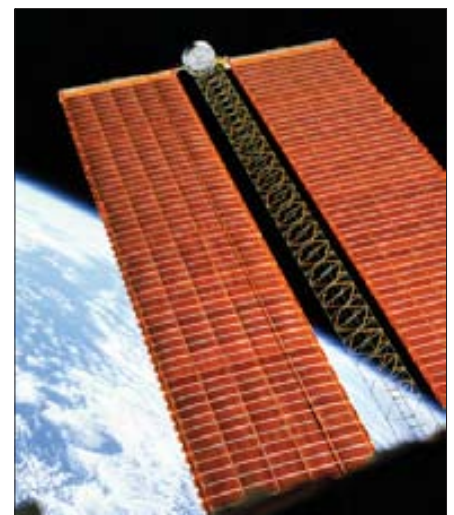
Если NASA все-таки решит, что эти исследования на борту МКС должны проводить американские астронавты, а закон INA не будет аннулирован и президент не сделает требуемого уведомления Конгресса, то есть еще несколько вариантов решения проблемы, хотя многие из них по разным причинам кажутся маловероятными. Например, президент мог бы обратиться в Конгресс и сообщить о необходимости использовать одно из двух исключений в законе – о техническом обслуживании Службного модуля «Звезда» или о безопасности экипажа. Можно было бы также внести в закон поправку, позволяющую NASA покупать у Роскосмоса услуги по транспортировке и/или возвращению на Землю экипажа. Закон мог бы быть также дополнен положением, позволяющим NASA купить российские проекты, материалы и технологии для организации производства «Союзов» в Соединенных Штатах. Если бы администра-

ция Буша объявила, что ограничения по закону Гилмана не относятся к РКК «Энергия», производящей «Союзы», тогда NASA могло бы купить корабли у этой компании. В случае если NASA купит «Союз» или наладит его сборку в Соединенных Штатах, можно было бы приспособить его для запуска на американских или других нероссийских РН. Администрация Буша, кроме того, могла бы заявить, что соглашения о балансе вкладов от 1996 г., предшествовавшее принятию INA, может использоваться как механизм для получения необходимых услуг. Наконец, американское и российское правительства могли бы достичь соглашения о том, что Россия предоставит NASA необходимые услуги не за деньги, а в обмен за некие американские услуги.

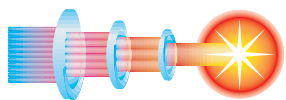
Вместо того чтобы искать возможность преодоления ограничений INA, Конгресс и администрация могли бы рассмотреть ситуацию с точки зрения обеспечения для NASA возможности независимого использования МКС. Проблема состоит в том, что даже если будет найден метод, позволяющий NASA оплатить российские услуги, это станет решением лишь части проблем обеспечения доступа американского экипажа на МКС. Ведь еще надо договориться с Россией о сроках и условиях предоставления услуг. Не исключено, что Россия выставит слишком высокую цену или установит такие эксплуатационные процедуры, с которыми NASA не сможет согласиться. Могут измениться и политические отношения между двумя странами.

Таким образом, единственный способ, гарантирующий американским астронавтам использование МКС, заключается в том, чтобы иметь американский космический корабль. В ближайшее время NASA могло бы модернизировать шаттлы с тем, чтобы они были способны находиться в состыкованном с МКС состоянии в течение более длительного времени. В перспективе NASA должно обеспечить эксплуатацию шаттлов до тех пор, пока не начнет летать CEV. Этому новому кораблю предстоит доставлять экипаж американского сегмента на МКС, а также служить для него средством аварийной эвакуации на Землю.

*По данным Исследовательской службы Конгресса США*







# Корабль CEV: поиск подрядчиков

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**1 марта** Директорат исследовательских систем NASA выпустил формальный «запрос на предложения» для промышленных фирм, то есть объявил конкурс проектов по контракту 1-го этапа создания пилотируемого космического корабля Crew Exploration Vehicle (CEV).

В соответствии с программой, объявленной 14 января 2004 г. президентом США Джорджем Бушем, этот аппарат должен быть разработан до 2014 г., чтобы стать средством для полетов астронавтов вне пределов низкой околоземной орбиты, одним из компонентов будущей инфраструктуры для полетов на Луну до 2020 г. и основой для исследовательских миссий к другим объектам.

Предложения на конкурс принимаются до 2 мая 2005 г., а в сентябре будут выбраны два подрядчика (возможно и более, хотя это маловероятно). В период с 1 сентября 2005 г. до 31 декабря 2008 г. они проведут работы по контракту первого этапа разработки CEV, организуют смотр системных требований в июле 2006 г., проведут предварительный смотр проекта пилотируемого корабля и демонстрационный полет прототипа корабля (эксперимент FAST – Flight Application of Spacecraft Technologies) в оговоренные сроки с подтверждением заложенных в проект мероприятий по снижению риска разработки пилотируемого CEV.

В конце 2008 г. из числа исполнителей по первому этапу будет выбран один, который получит контракт 2-го этапа. Его предметом будут детальное проектирование, изготовление, испытания, сборка и первый полет корабля CEV, пригодного для полета человека.

После завершения 2-го этапа подрядчик должен обеспечить сопровождение проекта и производство кораблей по заказам NASA.

## Задачи и характеристики CEV

Корабль CEV предназначен для доставки экипажа с Земли в космос и обратно. CEV вместе с межорбитальными ступенями, посадочными аппаратами и средствами исследований на поверхности будет служить существенным компонентом космической «архитектуры», обеспечивающей полеты человека на Луну и далее.

В список 12 формальных задач проекта CEV (1-й этап) вошли следующие:

1. CEV является ключевым элементом «системы систем» проекта Constellation (см. ниже) и с самого начала должен соответствовать как минимум требованиям 2-й спирали (этапа), а желательно – и третьей.

2. CEV должен обеспечивать безопасность экипажа при условии выполнения системных требований и достижения поставленных целей.

3. Подрядчик 1-го этапа должен разработать программу снижения риска, результатом которой станет экспериментальный полет и предварительный смотр проекта до конца 2008 г.

4. Проект должен быть простым и соответствовать всем аспектам разработки, сертификации и эксплуатации корабля.

5. Пилотируемый полет CEV должен быть осуществлен в 2014 г.

6. Работа должна быть выполнена в установленном объеме, в оговоренный срок и за согласованную стоимость.

7. При разработке CEV должна максимально использоваться существующая технология.

8. Проект корабля должен быть основан на архитектуре открытых систем.

9. Интерфейс между CEV и другими компонентами проекта Constellation должен быть прост, чтобы облегчить интеграцию.

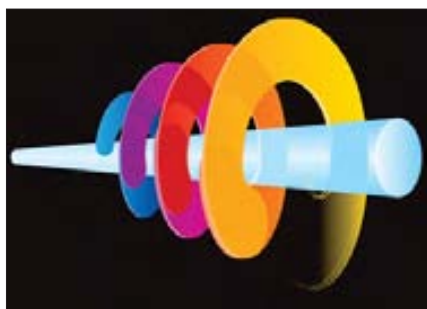
10. Проект должен быть подтвержден испытаниями в максимально возможной степени.

11. Должны быть накоплены необходимые технологии и составлены требования для разработки перспективных технологий.

12. Новшества при разработке корабля и наземных систем должны обеспечить его эффективную эксплуатацию.

Стартовая масса CEV не должна превышать 20000 кг. Корабль должен быть способен летать в автоматическом режиме, а также с одним, двумя, тремя или четырьмя членами экипажа, на каждого из которых должно приходиться не менее 3.54 м<sup>3</sup> жилого объема. Максимальная длительность полета корабля CEV определена в 16 суток. Он должен маневрировать на орбите и осуществлять встречу и стыковку с другими компонентами проекта Constellation, а также возвращение с окололунной орбиты на поверхность Земли без помощи других объектов. CEV должен иметь возможность прерывания полета независимо от систем управления ракеты-носителя и отлетной ступени и должен сохранять работоспособность при двух отказах компонентов критических систем, если отдельными требованиями NASA не задан иной уровень надежности. Жизненный цикл корабля CEV рассчитан на 20 лет при четырех полетах в год. Такковы начальные требования, которые могут несколько измениться в результате работ по контракту 1-го этапа.

## Три спирали проекта Constellation



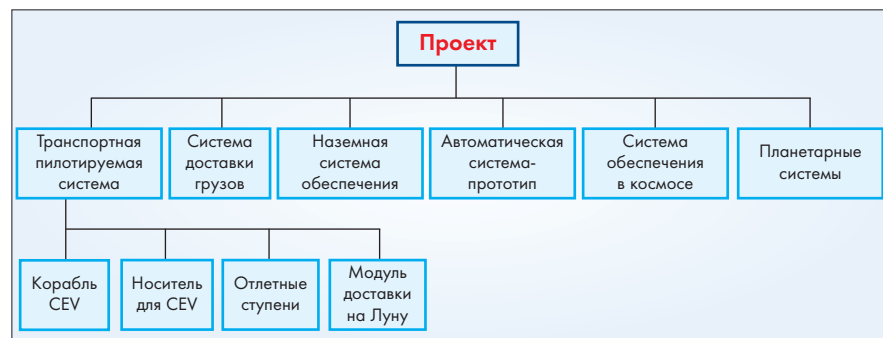
С программно-организационной точки зрения лунная программа Дж.Буша, известная как Project Constellation, строится как «система систем» и по выполняемым работам и срокам делится на три этапа, называемых спиралями (Spiral).

Первая спираль дает возможность испытать и проверить на низкой околоземной орбите элементы пилотируемой транспортной системы в качестве подготовительного этапа к пилотируемому исследованию Луны. Разработка носителя для корабля CEV также входит в этот этап. Итогом его являются летные испытания в 2011 г. и пилотируемый полет на низкой околоземной орбите к 2014 г.

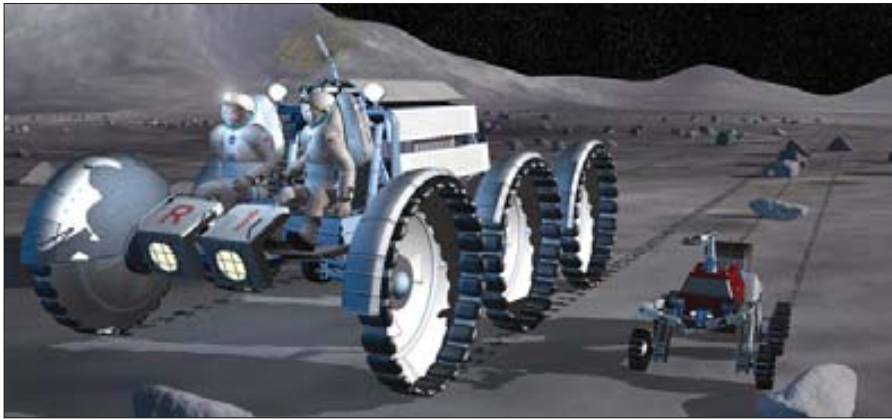
Вторая спираль имеет целью создание техники для проведения длительных (от 4 суток и более) пилотируемых исследовательских миссий на поверхности Луны в 2015–2020 гг. Сюда, помимо элементов 1-й спирали, входят: модуль доступа на лунную поверхность LSAM (Lunar Surface Access Module), обеспечивающий спуск, посадку, исследования на поверхности Луны, взлет и выход на окололунную орбиту; отлетная ступень EDS (Earth Departure Stage) для доставки на окололунную орбиту корабля CEV и модуля LSAM; а также система доставки груза CDS (Cargo Delivery System) на околоземную и окололунную орбиту, включающая в себя гру-

зовой носитель CLV (Cargo Launch Vehicle) и ступень EDS.

Третья спираль создает возможность регулярных длительных исследовательских миссий на поверхности Луны для испытания технологий и накопления опыта эксплуатации с целью расширения присутствия человека в космосе до Марса и далее. Миссии этого этапа будут иметь продолжительность до нескольких месяцев и будут аналогичны с точки зрения организации и управления краткосрочным марсианским экспедициям. Требования к этому этапу предполагается сформулировать в июле 2006 г., а выполняться эти задачи будут после 2020 г.



Структура программы Constellation



**Особенности контракта на CEV**

На сайте [http://exploration.nasa.gov/acquisition/cev\\_procurement.html](http://exploration.nasa.gov/acquisition/cev_procurement.html) выложены материалы запроса от 1 марта, подписанные и.о. директора проекта CEV Майклом Хекером (Michael Hecker). Некоторые интересные детали из имеющихся там документов приведены ниже.

Вся работа по контракту 1-го этапа будет выполняться на бюджетные средства. Предполагаемая их стоимость не названа, но указано ожидаемое количество участников работ – порядка 1000 человек в течение 40 месяцев. Рекомендуемая доля работ, выполняемых малым бизнесом и при-

равненными к нему предприятиями, – 10.5% от суммы контракта. В ходе исполнения первого этапа может быть разрешен на индивидуальной основе заказ компонентов с длительным сроком изготовления для второго этапа.

Отдельный контракт будет выдан фирме, которая будет выполнять функции системной интеграции для программы Constellation и работать совместно с основными подрядчиками.

Теоретически иностранные фирмы могут участвовать в конкурсе не только в роли субподрядчика, но и – если это не противоречит законодательству США – в каче-

стве головного подрядчика. Однако обоснованность каждого такого предложения будет изучена Директоратом исследовательских систем, а выбор и заказ носителя для экспериментального полета FAST будет также регулироваться Национальной политикой США в области космических транспортных систем, имеющей статус директивы президента по национальной безопасности.

Кроме того, в силу Закона о нераспространении в отношении Ирана, не могут быть оплачены работы российских организаций и компаний, находящихся или находившихся под юрисдикцией или управлением Федерального космического агентства, или других организаций, юридических лиц или элементов российского правительства, причем ни напрямую, ни через подрядчиков (пункт Н.6 формы предложения).

Формально второй этап открыт для фирм, не участвующих в первом этапе, однако такой «сторонний» претендент должен будет продемонстрировать результаты, аналогичные результатам подрядчиков по контракту 1-го этапа. Это представляется крайне маловероятным. Кроме того, правительство в лице NASA оставляет за собой право выбрать одного подрядчика ранее конца 2008 г., равно как и не выбрать в 2008 г. ни одного.

# Об астронавтах

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

По информации сайта Космического центра имени Джонсона от 18 марта 2005 г., из NASA уволились четыре астронавта-менеджера: полковник Армии США Нэнси Карри (Nancy Currie), полковник ВВС США Пол Локхарт (Paul Lockhart), подполковник Корпуса морской пехоты США Кристофер Лория (Christopher Loria) и полковник ВВС США в отставке Чарлз Прекурт (Charles Precourt).

Н.Карри была зачислена в отряд NASA в 1990 г. в составе 13-й группы. Совершила четыре космических полета в качестве специалиста полета: STS-57 (1993), STS-70 (1995), STS-88 (1998) и STS-109 (2002). В июне 2002 г. она покинула отряд астронавтов и продолжила работать в Центре Джонсона в качестве астронавта-менеджера. С сентября 2003 г. и до увольнения из NASA Н.Карри работала в должности менеджера

по безопасности и обеспечению полетов шаттла.

П.Локхарт был отобран в отряд NASA в 1996 г. (16-й набор). Выполнил два полета в качестве пилота экипажей STS-111 и STS-113 (оба полета состоялись в 2002). 15 января 2004 г. выбыл из отряда в связи с обучением по программе профессионального военного образования в Англии.

К.Лория был зачислен в отряд астронавтов NASA в 1996 г. (16-я группа). В 1998 г. окончил курс ОКП и получил квалификацию пилота шаттла. 17 августа 2001 г. К.Лория был назначен пилотом в экипаж STS-113 и начал подготовку к своему первому полету. Но в 2002 г. он получил серьезную бытовую травму, перенес хирургическую операцию и в результате этого в августе 2002 г. был отстранен от подготовки (в экипаже его заменил Пол Локхарт). В июле 2003 г. К.Лория выбыл из отряда астронавтов, начав обучение в Школе управления

имени Джона Кеннеди при Гарвардском университете. В июне 2004 г. получил степень магистра по общественному управлению. Кристофер Лория покинул NASA, так и не слетав в космос.

Ч.Прекурт был отобран в отряд NASA в 1990 г. в составе 13-й группы. Совершил четыре полета: специалистом полета в экипаже STS-55 (1993), пилотом STS-71 (1995) и командиром экипажей STS-84 (1997) и STS-91 (1998). 2 июля 2002 г. он был переведен в менеджеры и покинул отряд астронавтов. В последнее время занимал должность директора программы по созданию корабля CEV.

24 марта 2005 г. стало известно, что астронавт-менеджер Ли Морин (Lee Morin), работавший с марта 2004 г. в должности первого заместителя помощника госсекретаря по науке в Госдепартаменте США, вернул себе активный статус и возобновил работу в Отделе астронавтов Центра Джонсона.

По состоянию на 31 марта 2005 г. в отряде NASA состоят 95 астронавтов. Кроме того, астронавтами-менеджерами являются 42 человека.



Нэнси Карри



Пол Локхарт



Кристофер Лория



Чарлз Прекурт



Ли Морин



# «Шэньчжоу-6» полетит осенью

**П.Павельцев.** «Новости космонавтики»

**7 марта** агентство Синьхуа сообщило о завершении сборки космического корабля «Шэньчжоу-6», который должен совершить полет в пилотируемом режиме осенью 2005 г.

Ранее, 6 января, сообщалось, что в Шанхае закончена установка основных систем «Шэньчжоу-6» и что теперь инженеры проводят испытания системы электропитания и двигательной установки корабля.

Если испытания и предстартовая подготовка пройдут по графику, «Шэньчжоу-6» с экипажем из двух космонавтов будет запущен в сентябре-октябре 2005 г. и выполнит полет продолжительностью 5–6 суток. Об этом еще 20 января объявил руководитель Китайской национальной космической администрации (CNSA) Сунь Лайянь. В ходе полета космонавты «впервые перейдут в жилой орбитальный отсек корабля, а также проведут эксперименты по селекции растений и другие научные исследования», – сказал он.

3 марта Центральный военный совет Китая присвоил члену Инженерной академии Китая, генеральному конструктору программы пилотируемых космических полетов КНР Ван Юнчжи почетное звание «Заслуженный ученый в области пилотируемой космонавтики».

Ван Юнчжи родился в 1932 г. в провинции Ляонин. Он внес выдающийся вклад в создание стратегических и тактических ракет класса «земля-земля», а также ракет-носителей, и, прежде всего, ракеты CZ-2F для запуска пилотируемого космического корабля. Ван Юнчжи является обладателем высшей государственной награды Китая за достижения в области науки и техники за 2003 год.



Напомним, что первый в истории КНР пилотируемый космический полет совершил Ян Ливэй на корабле «Шэньчжоу-5» 15–16 октября 2003 г.

4 марта Синьхуа со ссылкой на газету Beijing Times привело информацию руководителя направления «ракета-носитель» пилотируемой программы КНР Хуан Чуньпина о ходе подготовки космонавтов к полету. Он сообщил, что подготовку продолжают сейчас пять пар космонавтов, и одним из десяти является Ян Ливэй. За месяц до запланированной даты старта два экипажа с более низкими показателями будут сняты с подготовки, и ее продолжат три экипажа. Решение о том, какой из них будет отправлен в полет, будет принято незадолго до запуска, и основной экипаж будет назван лишь за один-два дня до запланированной даты старта.

Следует отметить, что 7 марта генеральный конструктор корабля «Шэньчжоу» Ци Фажэнь, который является членом Всеитайского комитета Народного политического консультативного совета Китая и членом Инженерной академии Китая, заявил, что к полету готовятся все 14 китайских космонавтов. Сообщение Хуан Чуньпина, тем не менее, представляется более достоверным.

Как сообщил Хуан Чуньпин, корабль «Шэньчжоу-6» оснащен двумя новыми системами, которых не было на «Шэньчжоу-5». Одна из них – телевизионная система, которая позволит операторам наблюдать в реальном масштабе времени отделение корабля от ракеты-носителя. Вторая – это более совершенная система аварийного спасения пилотов «Шэньчжоу».

Выход в открытый космос в этом полете не планируется. Еще 20 января Сунь Лайянь заявил следующее: «Если этот полет будет успешным, китайская космическая программа будет развиваться в направлении выхода в открытый космос и стыковки кораблей, причем первые выходы планируются уже на 2007 г.».

**Монтажно-испытательный корпус спутников и космических кораблей Китайской исследовательской академии космических технологий**

Как сообщил 7 марта в эксклюзивном интервью Синьхуа генеральный конструктор корабля «Шэньчжоу» Ци Фажэнь, в настоящее время в КНР нет женщин, квалификация которых позволила бы совершить космический полет. Как сказал Ци Фажэнь, от кандидатов в отряд космонавтов требуется, как правило, налет на самолетах-истребителях примерно в 700 часов. И хотя в Китае имеется много женщин-летчиц, ни одна из них не удовлетворяет этому требованию.

## Строительство аэрокосмического предприятия в Шанхае

Сообщение ChinaNews

**14 марта.** Пекин. В юго-западной части Шанхая начинается строительство авиационно-космического предприятия, известного как «Новая зона космического полета» (Spaceflight New Area). На территории 1200 му (80 га) в округе Миньсин (Minxing) будут сосредоточены исследовательские, производственные и складские помещения, и именно здесь будет разрабатываться ракетно-космическая и авиационная техника. Первая фаза строительства должна закончиться в 2007 г., вторая – в 2010 г.

В 2007 г. также откроется Шанхайский научно-технический музей космической промышленности, который будет занимать втрое большую территорию, чем существующий музей Шанхайского космического бюро.

В 2005 г. Шанхайское космическое бюро должно выпустить две ракеты, один спутник и один самолет. Предприятие также выполняет большой объем работ по кораблю «Шэньчжоу-6». Двигательная установка, система электропитания и связанные системы, за которые отвечает Шанхай, уже отправлены в Пекин для сборки и испытаний. Кроме того, в 2005 г. будет выполнен второй пуск РН «Чанчжэн-2D» (CZ-2D).

16 марта агентство Синьхуа сообщило, что «двум малым планетам, открытым китайскими и испанскими астрономами, на днях были даны имена Шэньчжоу и Янливэй», и по этому случаю в Космическом городке под Пекином состоялась церемония присвоения имен. Как было отмечено на церемонии, название двух малых планет этими именами свидетельствует о признании мировым сообществом огромных успехов Китая в области пилотируемой космонавтики. Первый китайский космонавт Ян Ливэй заявил, что он и его коллеги готовы внести новый вклад в отечественную космонавтику.

Астероид Янливэй (Yangliwei; по традиции названия этих небесных тел пишутся слитно) открыл 6 июня 1991 г. астроном бельгийской Королевской обсерватории Уккле Эрик Эльст (Eric W. Elst), работавший на испанской обсерватории Ла-Силья. Предварительное обозначение этого астероида было 1991 LY1, а после определения параметров орбиты он получил постоянный номер 21064.

Астероид Шэньчжоу (Shenzhou) был открыт астрономами обсерватории Пурпурная гора близ Нанкина (КНР) 25 октября 1981 г. и получил временное обозначение 1981 UZ9. В 1994 г. он был перетоткрыт под обозначением 1994 TO1, а впоследствии получил постоянный номер 8256.

О присвоении названий астероидам было официально объявлено 22 ноября 2004 и 5 января 2005 г.

Фото CASI



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

Вдохновленное успешным запуском ракеты Н-ІІА (НК №4, 2005, с.18-19), Японское аэрокосмическое исследовательское агентство JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) неожиданно для многих выдвинуло план создания к 2025 г. многоразового космического корабля типа шаттл и пилотируемой лунной базы как «первого шага к исследованиям планет Солнечной системы». Первую «утечку» об этом дала 28 февраля газета «Майнити симбун»; впоследствии сенсационные планы подтвердили официальные представители JAXA.

После 2025 г. может быть даже принято решение о полете на Марс. В конечном счете JAXA предполагает расширить миссии для поиска предпосылок происхождения Вселенной и доказательств жизни вне нашей планеты. При этом, правда, не уточняется, собирается ли Япония осуществлять эти проекты в одиночку или в содружестве с другими странами.

План был представлен в Научный комитет Кабинета министров вскоре после успешного полета новой ракеты, фактически реабилитирующего космическую программу страны: за 15 месяцев до этого произошла авария, которая привела к потере двух спутников, призванных шпионить за военными приготовлениями Северной Кореи. Фиаско было вдвойне тяжело для Японии, поскольку произошло через несколько недель после того, как Китай запустил человека на орбиту, совершив (даже в глазах японского народа) подвиг, на который Страна восходящего солнца, несмотря на все свои технические достижения, не была способна.

Проекты JAXA предусматривают увеличение бюджетных ассигнований примерно до 2.6 млрд \$ в год по сравнению с имеющимися 2 млрд \$\*. Для сравнения: ежегодный бюджет NASA составляет 16.2 млрд \$.

«До настоящего времени вопрос о том, сможет ли Япония разработать собственный космический корабль, не поднимался. Мы сможем узнать ответ на него через 10 лет, если планы агентства получат поддержку, – говорит Кэйджи Татикава (Keiji Tachikawa), председатель JAXA. – Это не потребует большого роста бюджета...»

Японский взгляд, устремленный в далекое будущее, во многом напоминает «новое видение» президента США Джорджа Буша и европейских лидеров, которые надеются высадить астронавтов и роботов на Луну в качестве первого шага к пилотируемым миссиям на Марс. Он также отмечает коренную смену стратегических направлений, которых страна придерживалась вплоть до 2004 г.: в этом году правительственная комиссия рекомендовала, чтобы агентство сосредоточилось на пилотируемом космическом полете вместо запуска беспилотных научных зондов. Действительно, Япония считается самой «продвинутой» в космиче-



## Японский след на лунной пыли может появиться в 2025 г.

ском отношении страной Азии. Тем не менее она была «на подхвате» у Европы в коммерческих запусках спутников, а в начале XXI века ей буквально приходится «отвоевывать» первенство у Китая.

По планам JAXA, в течение следующего десятилетия необходимо разработать роботы и нанотехнологии для исследований Луны с орбиты и разработать ракету и космический корабль, способный нести грузы и пассажиров. Планы также предусматривают использование спутников в чрезвычайных ситуациях, таких как цунами и землетрясения, для того, чтобы посылать информацию о маршрутах эвакуации, а также космических локаторов для обнаружения местонахождения отдельных людей и отправки сигналов тревоги на сотовые телефоны\*\*.

JAXA отменит несколько запланированных миссий, сказал исполнительный директор агентства Киёси Хигучи (Kiyoshi Higuchi), но не уточнил, какие именно.

JAXA уже имеет в планах миссию по обзору Луны, но запуск зонда Selene уже многократно откладывался. Аппарат предназначен для выхода на орбиту вокруг Луны и запуска двух малых КА, которые измерят магнитное и гравитационное поле естественного спутника и проведут другие тесты в интересах исследования его происхождения.

Представители агентства говорят, что наблюдения с орбиты спутника в ближайшие 10 лет должны дать Японии возможность решить, есть ли необходимость в ос-

воении Луны. Затем планируется создать исследовательского робота и с его помощью начать построение лунной базы с солнечным источником энергии. Специалисты надеются использовать базу для поиска минеральных ресурсов на поверхности и в глубине Луны. На рекламном листке показан японский астронавт, направляющий «стадо» роботов к месту строительства базы, где будет производиться солнечная электроэнергия и осуществляться поиск воды для преобразования в водородное топливо.

Между тем не все специалисты разделяют оптимизм агентства.

«Как ученые, мы хотим экспериментировать во всех областях, включая пилотируемые полеты, если удастся получить на это деньги, – говорит Такетоси Хибия (Takatoshi Hibiyu) из отделения аэрокосмической техники Токийского столичного института технологии (Tokyo Metropolitan Institute of Technology). – К сожалению, в настоящее время бюджет страны находится в плохом состоянии».

Проект лунной базы мог бы привлечь к себе всеобщее внимание и обеспечить поддержку космической программы страны, говорит Хибия, который, однако, сомневается в практической ценности такой базы: «Надеясь эксплуатировать энергетические ресурсы, необходимо ответить на вопрос, насколько больше будет получено энергии по сравнению с израсходованной на полет к Луне и обратно».

По мнению ученого, китайское руководство совершенно правильно отказалось от планов посылки космонавтов на Луну в ближайшем будущем до того, как будут решены все финансовые вопросы столь дорогостоящего проекта.

По сообщениям агентств France Presse, AP и UPI

\* По другим данным, потребуется увеличить бюджет JAXA до 250–280 млрд иен в год относительно 179 млрд иен, которые были отпущены агентству в 2004 г.

\*\* Среди других проектов JAXA – «двухмачовый» пассажирский воздушный лайнер, способный за 5 часов долететь из Токио в Лос-Анжелес, а также беспилотный самолет на водороде, который может летать со скоростью, соответствующей числу М=5.



# МКС-11 и ЭП-8: Подготовка экипажей завершена

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»  
Фото РГНИИ ЦПК

**29 марта 2005 г.** в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина завершилась подготовка двух международных экипажей по программе 11-й основной экспедиции (МКС-11) и 8-й экспедиции посещения (ЭП-8) МКС.

## **Основной экипаж (позывной «Базальт»):**

*Сергей Крикалев* – командир ТК и МКС, летчик-космонавт СССР, космонавт РКК «Энергия»;  
*Роберто Виттори* – бортинженер-1 ТК и ЭП-8, космонавт ЕКА (Италия);  
*Джон Филлипс* – бортинженер-2 ТК, бортинженер МКС, астронавт NASA.

## **Дублирующий экипаж (позывной «Восток»):**

*Михаил Тюрин* – командир ТК и МКС, летчик-космонавт РФ, космонавт РКК «Энергия»;  
*Роберт Тирск* – бортинженер-1 ТК и ЭП-8, астронавт CSA (Канада);  
*Дэниел Тани* – бортинженер-2 ТК, бортинженер МКС, астронавт NASA.

Экипажи МКС-11 были назначены резолюциями Международной комиссии МСОР в январе и ноябре 2004 г. и приступили к подготовке в феврале 2004 г. Роберто Виттори начал тренироваться в РГНИИ ЦПК в августе 2004 г. (в составе экипажа – с октября), а его дублер Роберт Тирск – в декабре 2004 г.

Подготовка экипажей МКС-11 проводилась попеременными тренировочными сессиями в РГНИИ ЦПК и Космическом центре имени Джонсона, NASA.

*Основными задачами подготовки в РГНИИ ЦПК являлись:*

- ◆ Теоретическая и практическая подготовка, направленная на приобретение космонавтами знаний, необходимых для выполнения ими функциональных обязанностей в составе экипажа ТК «Союз ТМА»;



Джон Филлипс, Роберто Виттори и Сергей Крикалев в тренажере российского сегмента МКС

- ◆ Отработка навыков, умений и взаимодействия членов экипажа при управлении бортовыми системами и агрегатами ТК «Союз ТМА» на всех этапах полета (в штатных и нештатных ситуациях); при выполнении срочного спуска с орбиты в случае аварийного покидания МКС; при выполнении операций по сближению, причаливанию, стыковке, перестыковке ТК «Союз ТМА» на стыковочные узлы российского сегмента (РС) МКС; при выполнении расстыковки ТК с неориентированной и нестабилизированной МКС;

- ◆ Подготовка экипажей к приему и передаче смены в совместном полете с экипажами МКС-10 и МКС-12, к консервации и расконсервации ТК «Союз ТМА» и к укладке в него возвращаемых грузов;

- ◆ Подготовка по эксплуатации бортовых систем РС МКС и по выполнению научных экспериментов на РС МКС;

- ◆ Подготовка к выполнению режима ТОРУ при стыковке ТКГ «Прогресс М» и от-

работка действий по выполнению разгрузочно-погрузочных работ на борту грузовых кораблей (программой полета планируется стыковка двух ТКГ – «Прогресс М-53», -54);

- ◆ Подготовка по задачам внекорабельной деятельности (ВКД) с РС МКС в российских скафандрах (запланирован один выход);

- ◆ Отработка действий в случае нештатной посадки в различных климато-географических зонах;

- ◆ Подготовка организма космонавтов к перенесению факторов космического полета, отработка навыков оказания медицинской само- и взаимопомощи и эксплуатации бортовых медицинских средств.

*Основными задачами подготовки в Центре Джонсона (NASA) являлись:*

- ◆ Подготовка по эксплуатации бортовых систем американского сегмента (АС) МКС и по выполнению научных экспериментов на АС МКС;

- ◆ Подготовка по задачам ВКД с АС МКС в американских скафандрах (один выход);

- ◆ Подготовка по обеспечению стыковки и расстыковки двух шаттлов: «Дискавери» (STS-114) и «Атлантис» (STS-121);

- ◆ Отработка совместных действий с экипажами STS-114 и STS-121.

В случае успешного полета «Дискавери» (STS-114) в июле 2005 г. должен состояться старт «Атлантиса» (STS-121). На нем на МКС планируется доставить третьего члена экипажа МКС-11 – европейского космонавта. Основным кандидатом является Томас Райтер (ФРГ), дублером – Леопольд Эйартц (Франция).

Подготовка экипажей МКС-11/ЭП-8 завершилась комплексными экзаменационными тренировками. 24 марта основной экипаж сдавал экзамен на тренажере РС МКС, а дублирующий – на тренажере ТК «Союз ТМА» (ТДК-7СТ №3). 25 марта экипажи поменялись местами. По информации



Основной экипаж в тренажере корабля «Союз ТМА»



из РГНИИ ЦПК, оба экипажа успешно сдали экзаменационные тренировки.

29 марта в Белом зале Штаба РГНИИ ЦПК состоялось заседание Межведомственной комиссии (МВК), которая подытожила подготовку экипажей 11-й основной экспедиции на МКС и 8-й экспедиции посещения.

Рассмотрев документы, характеризующие результаты зачетов, экзаменов и комплексных экзаменационных тренировок, комиссия пришла к заключению, что оба экипажа полностью подготовлены к выполнению космического полета. МВК рекомендовала Государственной комиссии утвердить экипажи в следующих составах: основной – С.Крикалев, Р.Виттори, Дж.Филлипс; дублирующий – М.Тюрин, Р.Тирск, Д.Тани.

Старт ТК «Союз ТМА-6» (заводской №216) с экипажем МКС-11/ЭП-8 планируется 15 апреля 2005 г. С.Крикалеву и Дж.Филлипсу предстоит выполнить полугодовой полет, а Р.Виттори – десятисуточный; он должен вернуться на Землю 25 апреля с экипажем МКС-10 (С.Шарипов и Л.Чиао) на «Союзе ТМА-5».



Дублирующий экипаж: Дэниел Тани, Роберт Тирск и Михаил Тюрин

## Сергей Крикалев: «Третья пара рук увеличит время для проведения экспериментов»



**А.Красильников.** «Новости космонавтики»  
Фото И.Маринина

29 марта в Белом зале Штаба РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина состоялась предполетная пресс-конференция основного (Сергей Крикалев, Роберто Виттори, Джон Филлипс) и дублирующего (Михаил Тюрин, Роберт Тирск, Дэниел Тани) экипажей МКС-11.

Проводивший ее заместитель начальника ЦПК полковник Сергей Тафров огласил журналистам вердикт Межведомственной комиссии: «На МВК единогласно были определены и первый, и второй экипажи – изменений никаких нет!» Прежде чем космонавтам посыпались вопросы, начальник ЦПК генерал-лейтенант Василий Циблиев вручил Крикалеву «немножко» задержавшуюся («всего-то» на 7 лет!) награду – орден Почета за победу в чемпионате мира по высшему пилотажу.

О программе 11-й экспедиции отправляющийся в свой шестой полет Сергей по-

ведал следующее: «Старт планируется в ночь с 14 на 15 апреля – на Байконуре это будет раннее утро. Во время пересменки с 10-й экспедицией основные эксперименты будут проводиться по программе «Энеида». К нам с Джоном должны прилететь два шаттла, причем во втором полете, в июле, добавляется еще один член экипажа – европейский космонавт Томас Райтер. После этого намечаются два выхода в открытый космос, по одному из российского и американского сегментов, стыковка двух грузовых кораблей и приход 12-й экспедиции на корабле «Союз»».



Одним из самых важных аспектов полета Джон считает прибытие большого комплекта научных приборов на шаттлах: «Они привезут холодильник для проб, аппарат, который измеряет состав вдыхаемых и выдыхаемых газов, и европейскую центрифугу. В нашем полете мы установим и испытаем эти приборы для будущих экспедиций».

Крикалев подробно рассказал о своем экипаже: «С Джоном я работаю уже достаточно давно. Мы вместе прошли подготовку в составе дублирующего экипажа 7-й экспедиции, и в момент ее окончания случилась трагедия с шаттлом. Затем было много перетасовок в экипажах и перекomпоновок программ. И вот судьба нас снова свела, теперь в 11-й экспедиции. Роберто уже имеет опыт работы на станции, который позволил ему легко влиться в наш экипаж. Мы успешно сдали все экзамены, и я очень удовлетворен навыками и профессионализмом своих коллег».

Роберто объяснил присутствующим происхождение имени «Энеида»: «Программе очень помогла область Лацио, сделавшая полную научную подготовку полета. А Эней был первым, кто построил Рим и потом область Лацио. Правда, раньше мы говорили о другой важной дате – 15 апреля исполняется 500 лет со дня рождения Леонардо да Винчи (точнее, со времени создания «Джоконды». – Авт.). «Энеида» – кра-







сивое имя, но, может быть, этот полет стоило бы назвать "Леонардо".

Серьезным образом Сергей затронул проблемы МКС: «Я говорил еще при первой стыковке, что хотелось бы, чтобы станция была больше. К сожалению, за последние несколько лет МКС практически не выросла. Были добавлены внешние элементы конструкции, но внутренний объем, по сравнению с тем, что я оставлял после 1-й экспедиции, увеличился совсем незначительно – появились только шлюзы. Со временем станция загромождается аппаратурой, потому что ее хочется иметь больше, чем есть для этого места. Сейчас на эту проблему наложились другая – оборудование для возврата на шаттле до сих пор хранится на МКС».

Виттори сообщил, что его жена не сможет полететь на космодром из-за того, что у нее на руках их пятимесячный сын Энрико.

А вот провозить в космос Филлипа на Байконур приедет большая «делегация» – его жена, 16-летний сын, 14-летняя дочь, 80-летний (!) отец, две сестры и два брата.

Крикалев особо остановился на значимости полета Райтера: «Люди, которые по дням и неделям расписывают программу, жалуются на то, что с двумя членами экипажа очень ограниченные возможности проводить эксперименты. Чтобы выполнять исследования, экипажи были вынуждены работать больше, чем в нормальной рабочий день. С появлением у нас третьей пары рук количество времени, затрачиваемое на осуществление экспериментов, увеличится».

Наибольший интерес для Сергея представляют технические эксперименты: «Например, измерение траектории корабля с использованием спутниковой навигации, планирующееся в процессе нашего автономного полета и на станции. В будущем это позволит изменить процедуры взаимного поиска кораблей в космосе и облик аппаратуры для сближения и стыковки». Он также коснулся выходов в открытый космос: «Это довольно сложная и эмоциональная работа, в частности снятие оборудования, регистрирующего космические излучения. Я уже давно (13 лет. – Авт.) не был снаружи станции».

Роберто отметил, что у него будет 22 эксперимента: «это как 22 сына, трудно сказать, какой лучше, какой хуже. Один из экспериментов (Eneide) задействует спутник, другой (Lazio) при помощи специальных датчиков определяет связь между космической радиацией и землетрясениями».

А Джон «обреченно» добавил: «У меня есть несколько физиологических экспериментов, в которых я буду подопытным кроликом».

«Задремавших» из-за отсутствия впросов членов дублирующего экипажа («три Т») наконец-то попросили сказать о своих товарищах. «Нам с Дэниелом очень повезло, потому что мы встретились на этой подготовке после того, как совместно участвовали в полете на шаттле. Плотно работать с Робертом мы начали относительно недавно – в силу объективных обстоятельств он был назначен на подготовку несколько позднее, чем вообще это традиционно происходит. Очень высокого уровня человек, обладающий разными достоинствами профессионального и личного плана. У нас сложились хорошие взаимоотношения – как деловые, так и товарищеские, что предполагает большое взаимное доверие. Несмотря на возможность подвижек внутри программы, я постараюсь быть наиболее эффективным и полезным тому делу, которым занимаюсь всю жизнь и которое очень люблю», – признался командир экипажа Михаил Тюрин.

Тани же выразился так: «Не знаю, что будущее хранит для меня, но я буду очень рад, если смогу полететь в космос с Михаилом и Робертом». А Тирска потянуло на сравнения: «Канадцы очень страстно относятся к космонавтике и хоккею. Любой канадец может рассказать вам о первом полете первого канадского астронавта Марка Гарно и о первой хоккейной серии между СССР и Канадой в 1972 г. В мире нет страны, выполнившей больше длительных космических полетов, чем Россия, но нет и лучшей страны в сфере робототехники, чем Канада. Сотрудничество между нами идет уже много лет, и у нас есть, чем поделиться друг с другом».

Как отразилось 12 апреля 1961 г. на выборе профессии космонавта? Крикалев ответил: «Когда летал Гагарин, я был еще достаточно мал, однако его пример стал действительно отправной точкой. Я давно принял решение попытаться стать космонавтом и выбирал, куда идти учиться, рассчитывая оказаться поближе к космической инфраструктуре». Подключился к разговору и Филлипс: «Гагарин совершил полет за несколько дней до моего 10-го дня рождения, и в тот же день я решил стать астронавтом».

Чтобы скрасить завершающую часть полета членам экипажа МКС-10, космонавты доставят им письма от родных и близ-

ких. «Мне удалось в выходные побывать дома, в Питере, где живут мои родители, и взять оттуда символы города, для того чтобы привезти их на станцию», – подчеркнул Сергей. Он также добавил, что встретился с артистом Кириллом Лавровым, сыгравшим роль Главного конструктора Андрея Башкирцева (читайте – Сергея Королева) в фильме «Укрощение огня», и хочет забрать с собой на орбиту его фотографии, чтобы вернуть назад как сувенир, тем более что в этом году Лаврову исполняется 80 лет.

Роберто полетит на МКС с репродукцией картины Леонардо да Винчи «Мона Лиза» и маленькой фигуркой кролика. «Это подарок жены, которая вручила его мне почти 18 лет назад». А Джон сообщил собравшимся, что они с женой недавно отпраздновали 25-летие свадьбы и купили новые кольца, которые грузовик уже привез на станцию.

### Сообщения

✦ 7 марта д-р Фируз Надери (Firouz M. Naderi) вступил в должность заместителя директора Лаборатории реактивного движения JPL по программам, формированию проектов и стратегии. Он будет осуществлять надзор за существующими программами JPL и отвечать за долгосрочное планирование, перспективные исследования и выдачу контрактов по новым проектам. Должность менеджера программы исследования Марса в JPL, которую с апреля 2000 г. занимал Фируз Надери, перешла к его первому заместителю д-ру Фуку Ли (Fuk K. Li). Питер Тизингер (Peter C. Theisinger), менеджер проекта большой марсианской лаборатории MSL, стал первым заместителем менеджера марсианской программы, а на его место выдвинулся Ричард Кук (Richard A. Cook). Добавим, что в феврале Фируз Надери был удостоен высшей награды NASA – медали «За выдающиеся заслуги». – П.П.

✦ 31 марта было объявлено о реорганизации компании Agianespace. Председателем Совета директоров остался Жан-Мари Лютон (Jean-Marie Luton). В исполнительный комитет входят главный исполнительный директор Жан-Ив Ле Галь (Jean-Yves Le Gall), генеральный секретарь и главный финансовый директор Франсуаз Бузита (Francoise Bouzitat), вице-президент по сбыту и маркетингу Филипп Бертеротьер (Philippe Berterotiere) и вице-президент по программам Патрик Бонге (Patrick Bongue). В состав управляющего комитета вошли восемь вице-президентов и заместитель директора по программам. Кроме того, с 1 августа 2005 г. директором предприятия Agianespace во Французской Гвиане будет Мишель Бартоломей (Michel Bartolomey) – П.П.

✦ В конце марта 2005 г. на космодроме Свободный в Амурской области завершила свою работу группа специалистов под руководством заместителя генерального директора ЗАО «Пусковые услуги» и технического директора ЗАО «НТЦ Комплекс-МИТ». Группа изучала возможность запуска израильского КА EROS-2 с помощью РН «Старт». Космодром Свободный был создан 9 лет назад – 1 марта 1996 г. С тех пор оттуда «Стартом-1» были запущены четыре КА: российский КА «Звеза» (4 марта 1997 г.) и спутники Early Bird 1 (США; 24 декабря 1997 г.), EROS-A1 (Израиль; 5 декабря 2000 г.) и Odin (Швеция; 20 февраля 2001 г.). Все запуски были успешными. – С.Ш.

# Георгий Иванов «Космос бесконечен и мечтам человека нет грани»

Среди космонавтов, которые в конце 1970-х – начале 1980-х годов совершили полеты на советских космических кораблях в рамках программы «Интеркосмос», имя Георгия Иванова стоит особняком. Он стал не только первым гражданином своей страны, побывавшим в космосе, но и единственным из космонавтов социалистических стран, кому так и не удалось поработать на борту орбитальной станции «Салют-6». Перипетии того полета хорошо известны: отказ основного двигателя корабля, отмена стыковки со станцией, досрочное возвращение на Землю. Посадка была трудной, но, к счастью, все закончилось благополучно.

О полете корабля «Союз-33» (10–12 апреля 1979 г.), о том, что было до полета, и о том, что произошло после него, в беседе с **Александром Железняковым** рассказал первый космонавт Болгарии Георгий Иванов.

– Георгий Иванович, первый и, вероятно, навивший Вам оскомину вопрос: как Вы стали космонавтом? Произошло это случайно или мечта о космосе у Вас была и до того, как в Болгарии начали отбирать кандидатов на полет?

– В то время, когда в космос полетел Юрий Алексеевич Гагарин, я учился в Высшем военно-воздушном институте имени Георгия Бенковского. Вместе с другими курсантами 12 апреля 1961 г. я находился на одном из авиационных заводов, когда по радио прозвучало сообщение об этом знаменательном событии. Сразу же возник стихийный митинг: «Человек в космосе!» Для нас, молодых в то время пилотов, это была не только огромная радость, но и своеобразное предзнаменование. Ведь первый человек в космосе был военным летчиком!

Это сейчас я говорю о предзнаменовании. Тогда мы смотрели на великое событие реалистично – Гагарин был гражданином великой страны, и было понятно, что очередь маленькой Болгарии отправиться в космос придет нескоро. Не раньше, чем мы состаримся. Но это, конечно, не мешало мечтать.

Когда в 1976 г. в Болгарии начался отбор будущих космонавтов, я вдруг осознал, что мечта может стать реальностью гораздо раньше, чем думалось. Но и тогда я не питал особых надежд, потому что заявления «в космос» подали более 700 болгарских военных летчиков.

– Известно, что подготовку в Звездном городке проходили два представителя Болгарии – Вы и Александр Александров. Однако на заключительную медкомиссию в Москву прибыли четыре

кандидата. Кто из «друзей-соперников» не смог получить положительного вердикта врачей?

– Двое других кандидатов – Георгий Иовчев и Иван Наков – также были прекрасными летчиками. Первый из них к тому же был изобретателем и кандидатом наук. Но медкомиссию в Москве они не прошли.

– А как сложилась их дальнейшая судьба после того, как им не удалось стать космонавтами?

– Георгий Иовчев, к огромному сожалению, вскоре после поездки в Москву погиб во время тренировочного полета. А Иван Наков после службы в Болгарской народной армии стал дипломатом.

Большинство кандидатов было моложе меня, многие превосходили по физическим показателям. Но медики выбрали меня.

– Как встретил Вас Звездный городок и советские коллеги?

– Прекрасно! Уже через несколько дней все барьеры рухнули, и я почувствовал себя в Звездном городке среди друзей.

– На каком этапе подготовки стало ясно, что полетите именно Вы?

– Буквально перед стартом.

– После Вашего старта в народе шутили, что «первый Иванов, на которых вся Россия держится, оказался болгарин». А в 1990-е годы в российской прессе часто писали, что до старта Вы носили другую фамилию. Версии о причинах смены фамилии звучали разные, но, если я не ошибаюсь, Вы никогда на этот счет не высказывались. Может быть, пришло время нарушить молчание и прояснить ситуацию «из первых уст»?

– Да, действительно, прежде у меня была другая фамилия. Не очень люблю говорить об этом, потому что уже все пережил, а пресса сегодня делает из мухи слона. Правда состоит в том, что в те годы один высший партийный функционер решил, что моя настоящая фамилия не очень хорошо звучит по-русски. Хотя когда я до этого



учился в Советском Союзе, она ни у кого не вызывала удивления и не была объектом насмешек. Вопрос о смене фамилии был поставлен достаточно категорично: либо меняю, либо не лечу.

– А Вы помните ночь перед стартом? Было ли какое-то предчувствие, что полет пройдет совсем не так, как планировалось?

– Да, помню отлично. У меня не было никаких плохих предчувствий, наверное, из-за того, что я оптимист. Я был уверен в нашей отличной подготовке, и более того – для моего командира, прекрасного человека и профессионала, Николая Николаевича Рукавишника этот старт был уже третьим.

– Взрыв двигателя на корабле «Союз-33», в результате чего была отменена стыковка с орбитальной станцией «Салют-6» и экипажу пришлось аварийно возвращаться на Землю, подробно описан во многих книгах. В истории советской (и российской) космонавтики – это единственный инцидент подобного рода. А как экипаж (Вы и Рукавишников) повели себя в первые мгновения аварийной ситуации? Какие чувства испытали лично Вы в тот момент?

– Николай Николаевич не скрывал от меня ту сложную ситуацию, в которой мы оказались. Естественно, она меня беспокоила, но не породила паники, что в таких случаях очень важно. У нас было много работы, и наши действия были до долей секунд рассчитаны, так что не было времени для страха и других подобных мыслей.

– Как Вы оцениваете действия Рукавишника в этой нестандартной ситуации?

– Николай Николаевич информировал меня обо всем, что происходило. Причем в его голосе я ни разу не ощутил ни отчаяния, ни каких-либо пессимистичных ноток. Наоборот, он находил в себе силы шутить, что оказывало на меня успокаивающее и мобилизирующее воздействие. Ведь Николай Николаевич был опытным командиром, и его предыдущие два полета также прошли не безоблачно. Он сделал все, чтобы благополучно посадить корабль и спасти экипаж.



Экипаж «Союза-33»: Николай Рукавишников и Георгий Иванов





Георгий Иванов со своей большой семьей

– А как лично Вы действовали в этой нештатной ситуации? Были ли сторонним наблюдателем или на Ваши плечи также легла часть работы?

– В процессе подготовки мы отработывали сотни аварийных ситуаций. Произошедшее с нами – одна из них, правда, в реальности до того момента не встречавшаяся. В качестве бортинженера у меня были точно определенные действия, которые, я надеюсь, выполнил хорошо. Как говорил Николай Николаевич, «мы действовали как многорукий Будда». Вероятно, и в этом причина успешного финала.

– Какие чувства (облегчение, радость, досада или нечто другое) Вы испытали после благополучного приземления?

– Когда открыли люк и я вдохнул запах земли и травы, то подумал, что вновь родился. Другого не было... Так что не знаю, как точнее охарактеризовать свои чувства в тот момент.

– Почти три года назад мы потеряли Николая Николаевича Рукавишника. Вам пришлось с ним не только готовиться в одном экипаже, но и оказывать вместе в экстремальной ситуации. Поделитесь впечатлениями об этом человеке.

– Да, я очень жалею, что Николай Николаевич так рано ушел от нас. Я уже сказал несколько слов о нем, но хочу дополнить, что как в личностном, так и в профессиональном плане мы друг другу подошли еще в процессе подготовки к полету. Экстремальная ситуация, в которой мы оказались, в полной мере выявила его знания, его способности, а также и большую дружбу между нами. Ситуация, в которой мы ощутили цену жизни, сблизил нас. Мои чувства к Николаю Николаевичу всегда будут как к самому близкому человеку, как к брату.

– Когда началась подготовка второго советско-болгарского полета, были ли у Вас намерения вновь отправиться в космос? Если нет, то принимали ли Вы участие в его подготовке? В чем это заключалось?

– Да, я хотел участвовать в подготовке второго советско-болгарского полета. Так как мы вместе с Александром Александровым готовились к первому полету, я хотел, чтобы и его мечта полететь в космос осуществилась. Для меня было бы хорошо участвовать в подготовке дублером, потому что за те несколько лет, что прошли после полета на «Союз-33», космическая техника шагнула вперед – новые приборы, новые технологии

и новое поколение космических станций. Я успешно и с хорошими результатами прошел первые медицинские тесты, но вскоре после этого получил официальное решение Министерства обороны прекратить дальнейшее обследование под предлогом сохранения меня как первого космонавта Болгарии. К сожалению, этим и завершилось мое участие в подготовке второго советско-болгарского полета.

– Развал СССР и смена режимов в странах социалистического лагеря больно ударили по судьбам многих людей. Даже если удар не был болезненным, то отпечаток на жизнь эти перемены наложили. В частности, в новой России гораздо меньше стали писать о жизни в Болгарии. Ваше отношение к произошедшим переменам? Чем Вы занимались в 1990-х годах?

– Мое отношение к произошедшим переменам неоднозначно. Демократия принесла свободу слова и печати, возможность реализации своих возможностей для способных и предприимчивых. Вместе с тем было уничтожено множество духовных и материальных ценностей, созданных нашими родителями и нами. К огромному сожалению, это в большей степени неблагоприятно отражается на молодом поколении. Многие из самых умных и образованных молодых людей покинули родину, чтобы искать лучшую жизнь вдалеке от дома. Остальные живут в условиях рыночной экономики со всеми ее положительными и отрицательными сторонами. Меня очень беспокоят факты увеличения числа наркоманов, особенно среди детей и юношей, так же как и снижение уровня образования, понижение мотивации для личного развития и самосовершенствования, кризис ценностей и другие проблемы сегодняшней Болгарии.

После ухода на пенсию случайно, но во многом благодаря одному своему хорошему другу, я попал в авиационный бизнес, где работаю и поныне. Сейчас я исполнительный директор частной транспортной авиакомпании «Ер София».

– О Ваших родителях и Вашей семье в свое время советские газеты довольно много писали. Но это данные 25-летней давности. Несколько слов об их судьбе.

– Родителей, к сожалению, уже нет. Они умерли в преклонном возрасте – отцу было 84 года, а матери – 87 лет. В моем родном городе Ловеч, где они жили почти до конца своих дней, они чувствовали себя прекрасно: земляки относились к ним с большим уважением. Думаю, что мои родители были счастливы, думая до появления внуков и правнуков.

– А что такое современная «Болгария космическая»?

– Этот вопрос, по сути дела, продолжение нашего разговора о новом демократическом периоде развития моей страны. Самые крупные специалисты в этой области – академик Кирил Серафимов, профессор Димитр Гогошев, академик Димитр Мишев – до последних дней своей жизни делали все

возможное, чтобы сохранить в Болгарии космические науки. Но за последние 16 лет ситуация стала весьма тяжелой: отсутствует государственная политика в области науки в целом, на ее развитие выделяется недостаточно средств.

В 1979 г., после полета «Союза-33», Болгария стала шестой страной в мире, имеющей своего участника пилотируемых космических полетов. В то же время она была одной из трех стран, кроме Советского Союза и США, где изготавливалась пища для космонавтов.

Академик Кирил Серафимов, профессор Димитр Гогошев, академик Димитр Мишев передали свои знания прекрасным специалистам, которые продолжают их дело. Благодаря им Болгария сегодня участвует в международных проектах совместно с Россией, США и Францией. Программа «Свет», благодаря которой в космосе стало возможно выращивать пшеницу, сегодня выполняется и в NASA.

– Сейчас много пишут о кризисе в мировой космонавтике. А как Вы оцениваете положение дел в этой отрасли? Есть ли там перспективы или все действительно так плохо, как об этом говорят?

– Все-таки я не думаю, что наступил кризис. Просто стали гораздо меньше говорить о космосе. Одно из доказательств того, что не все так плохо, – полет первого китайского космонавта.

Могу дополнить: в 2003 г. в Токио, где состоялся очередной конгресс Ассоциации участников космических полетов, мы были свидетелями новейших проектов японской космической науки. В токийской средней школе по подготовке детей для космических профессий мы говорили с молодыми людьми и поняли, что космическая наука развивается в полную силу и своего апогея ей еще предстоит достигнуть.

Космос бесконечен и мечтам человека нет границ, так что перспективы есть.

– Спасибо, Георгий Иванович, за то, что ответили на мои вопросы. Очень рад, что Вы смотрите на будущее космонавтики с оптимизмом. Будем надеяться, что так оно и будет.

Разрешите пожелать Вам здоровья и всяческих успехов. И до новых встреч!

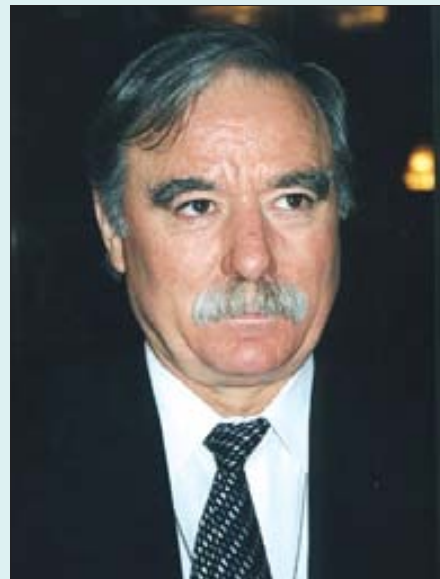


Фото И. Маринина

На 81-м году жизни в городе Лури под Парижем от сердечной недостаточности умер Юбер Кюрьен – бывший руководитель Национального центра космических исследований Франции и Европейского космического агентства, человек, который внес неоценимый вклад в формирование французской и европейской космической программы, в развитие советско-французского сотрудничества в космосе.

Юбер Кюрьен родился 30 октября 1924 г. в г. Корнимон во французском департаменте Вогезы в семье Робера Кюрьена и Берты Жиро. Во время немецкой оккупации он участвовал в движении Сопротивления и был награжден Военной медалью. В 1949 г. Юбер окончил престижную Высшую нормальную школу, а в 1952 г. защитил докторскую диссертацию в области кристаллографии. Он преподавал в Высшей нормальной школе, получив в 1956 г. звание профессора, а в 1961 г. стал профессором материаловедения в Университете Пьера и Мари Кюри в Париже. Научные труды Кюрьена охватывали области кристаллографии, физики твердого тела и минералогии.

С 1966 г. Юбер Кюрьен – директор департамента физики Национального центра научных исследований Франции, а с 1969 по 1973 г. – генеральный директор этой организации. Одновременно он являлся председателем Французского минералогического общества и Французского кристаллографического общества. В 1973–1976 гг. Кюрьен был генеральным делегатом по научным и техническим исследованиям.

В 1976 г. Юбер был назначен президентом административного совета Национального центра космических исследований Франции (CNES), с 1981 г. параллельно являясь и председателем Совета ЕКА. Он справедливо считался одним из «отцов Агале» – именно при Кюрьене этот новый европейский носитель совершил первый полет и был введен в эксплуатацию.

В 1975 г. была утверждена советско-французская программа сотрудничества в области космических исследований. При Кюрьене были созданы и запущены советскими ракетами научные спутники: французский астрономический Signe 3 и советско-французский магнитосферный «Ореол-



## Юбер Кюрьен (Hubert Curien)

30.10.1924 — 06.02.2005

3». Были созданы аэростатные зонды для исследования атмосферы Венеры; французские приборы устанавливались на АМС «Венера» и «Вега», на КА «Прогноз», на советских биоспутниках, на станции «Салют-6». Кюрьен руководил и отбором первых французских космонавтов для полета в 1982 г. на советской орбитальной станции «Салют-7». Франция стала одной из стран – учредителей международной спутниковой системы космического поиска и спасения аварийных судов и самолетов КОСПАС/SARSAT.

В 1983 г. Кюрьен стал президентом Комитета Французской академии наук по прикладным наукам, первым президентом Национальной авиационно-космической академии, вице-президентом Европейского комитета развития науки и техники и вице-президентом Международной академии астронавтики, которым оставался до своей кончины.

С июля 1984 г. по март 1986 г. Юбер Кюрьен был министром исследований и технологий в социалистическом кабинете Лорана Фабиуса. После прихода к власти правых партий он стал президентом административного совета Фонда Высшей нормальной школы, президентом Средиземноморского института технологии, президентом научного совета обороны при министре обороны Франции, а в 1987 г. также вице-президентом бюро Инженерно-научного общества и администратором телевидения Франции.

В мае 1988 г. Кюрьен вернулся в правительство в качестве заместителя министра национального образования, исследований и спорта, в июне вновь возглавил министерство исследований и технологий, а в 1992 г. – министерство исследований и космоса. 28 июля 1992 г. Юбер Кюрьен подписал российско-французское соглашение о сотрудничестве в области науки и техники, а на следующий день CNES и РКА заключили соглашение о регулярных полетах французских астронавтов на станции «Мир». В этот период он также участвовал в создании Международного фонда поддержки ученых бывшего СССР.

После ухода в отставку в 1993 г. Кюрьен продолжал заниматься научной и общественной деятельностью. Он стал президентом Лионской школы химии, физики и электроники и был избран

членом Французской академии наук, а в 2001–2003 гг. возглавлял ее. Кроме того, Юбер был избран членом сената германского Общества Макса Планка, в 1993–1996 гг. был председателем Совета Европейского центра ядерных исследований, а в 1994–1997 гг. – председателем Европейской академии.

Кюрьен удостоен степени великого командора Ордена Почетного легиона и командора Национального ордена «За заслуги», был рыцарем Британской империи и кавалером многих иностранных орденов, почетным доктором Института Вейцманна (Израиль), Тринити-колледжа и Университета Крэнфилда. Несмотря на высокое общественное положение и международный вес, он всегда оставался очень скромным человеком с замечательным чувством юмора.

Юбер Кюрьен был женат на Анне-Перрин Дюмелиз; у них три сына: Никола, Кристоф и Пьер-Луи. – И.Л.

18 марта в Сан-Диего в возрасте 75 лет умер Роберт Дейл Рид (Robert Dale Reed), автор концепции и разработчик многоразовых космических аппаратов с несущим корпусом.

Дейл Рид окончил Университет Айдахо со степенью по механике и пришел в НАСА в 1953 г. Будучи сотрудником Летно-исследовательского центра NASA на авиабазе Эдвардс в первые годы космической эры (когда там проходили испытания экспериментального ракетного самолета X-15 и планировалось создание на его основе орбитального ракетоплана), Рид предложил использовать для управления полетом возвращающегося из космоса корабля не крылья, а создающий подъемную силу корпус. В 1962 г. он изготовил из бальсового дерева первую летающую модель с несущим корпусом и запуском ее с крыши.



Заручившись поддержкой летчика-испытателя Милтона Томпсона и директора Центра Пола Бикле, Дейл Рид возглавил проект аппарата с несущим корпусом M2-F1 и в 1963 г. испытал его на буксировке за автомобилем и за самолетом. Следующий аппарат M2-F2 был уже оснащен ракетным двигателем и сбрасывался с бомбардировщика B-52. Опыт их разработки оказался очень полезен при создании шаттла.

К этому времени Рид занимался уже другими проектами – дистанционно управляемым самолетом Нурег III и марсианским аэропланом Mini-Sniffer, который предполагалось доставить на Марс на станциях Viking. В 1985–1989 гг. он работал в отделении перспективных проектов фирмы Lockheed, а затем вернулся в Центр Драйдена и работал над проектами X-33, X-36 и X-38, а также над передачей энергии на борт по лазерному лучу. – И.Л.



# Новости Роскосмоса



**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

## Инспекция предприятий

22–23 марта 2005 г. руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов посетил ФГУП «КБ «Арсенал» имени М.В.Фрунзе», ОАО «Машиностроительный завод «Арсенал»», НИИ командных приборов (НИИКП) и филиал ЦНИИ «Комета», расположенные в г. Санкт-Петербурге.

С 27 февраля по 1 марта бразильские ракетчики посетили Байконур. Они осмотрели основные объекты космодрома (монтажно-испытательные корпуса и стартовые комплексы) и присутствовали при запуске ТКГ «Прогресс М-52», состоявшемся 28 февраля. В первую очередь их интересовала система организации испытаний ракетно-космической техники, подготовка и проведение пусков РН. С 1 по 3 марта бразиль-

Глава Роскосмоса по традиции вручил космонавтам памятные подарки. Члены основного экипажа получили специально заказанные и изготовленные в Швейцарии часы Fortis (официальный хронограф космонавта), а члены дублирующего экипажа – часы с символикой Федерального космического агентства.

Сергей Крикалев вручил А.Перминову фотографию экипажа с автографами.

## О ракете «Циклон»

Роскосмос продолжает работу по программе развития РН «Циклон» в сотрудничестве с предприятиями космической отрасли России и Украины. В настоящее время в распоряжении Роскосмоса имеются семь РН «Циклон-2», которые в соответствии с постановлением Правительства РФ от 3 июня 2003 г. №321 подлежат модернизации в РН «Циклон-2К» (НК №10, 2004, с.36–38).

Данные работы внесены в подпрограмму «Средства выведения космических аппаратов» Федеральной космической программы России. Главными предприятиями по проекту являются: ГРЦ «КБ имени академика В.П.Макеева», КБТМ, ОКБ «Вымпел», ЦЭНКИ, ГКБ «Южное» имени академика М.К.Янгеля (Украина), ПО «Южный машиностроительный завод» имени А.М.Макарова (Украина). Запуск первой модернизированной РН «Циклон-2К» с космодрома Байконур запланирован на начало 2006 г. ПО «Южмаш» планирует также дополнительно изготовить три РН «Циклон-3».



Фото В.Давиденко



Фото В.Давиденко

Карлос Веллозу вручает Анатолию Перминову памятный подарок. Вверху – представители Роскосмоса на переговорах с делегацией ВВС Бразилии

В КБ «Арсенал» А.Н.Перминов ознакомился с результатами работ по созданию новейших образцов космической техники. В частности, здесь разработана новая космическая платформа «Нева» – орбитальный модуль для служебных систем малоразмерных КА различного целевого назначения массой от 100 до 500 кг. Предполагается, что платформа будет изготавливаться на заводе «Арсенал». С учетом имеющегося проектного и производственного задела на это потребуется до 3.5 лет.

## Международное сотрудничество

В период с 27 февраля по 4 марта 2005 г. в России с официальным визитом находилась делегация ВВС Бразилии во главе с директором Департамента внешних сношений Министерства обороны Бразилии, генерал-полковником Карлосом Аугусто Леалом Веллозу (Carlos Augusto Leal Velloso).

ская делегация посетила ракетно-космические предприятия Красноярского края, а 4 марта – РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина.

4 марта в Роскосмосе состоялись переговоры Анатолия Перминова с Карлосом Веллозу. Во время встречи были обсуждены вопросы взаимодействия двух стран в области космической деятельности. В частности, рассматривалась возможность полета в 2006 г. бразильского астронавта на российском корабле «Союз ТМА» и МКС.

## Встреча с космонавтами

29 марта 2005 г. в Роскосмосе состоялась встреча Анатолия Перминова с членами основного (С.Крикалев, Дж.Филлипс, Р.Виттори) и дублирующего (М.Тюрин, Д.Тани, Р.Тирск) экипажей МКС-11/ЭП-8, закончивших подготовку к полету.

Командир 11-й экспедиции на МКС Сергей Крикалев доложил А.Н.Перминову о готовности экипажа к полету, а также высказал свои замечания и предложения по системе подготовки и тренировок космонавтов. По завершении встречи и обмена мнениями состоялось совместное чаепитие.

По сообщениям Пресс-службы Роскосмоса



Фото И.Маринца



Фото И.Маринца

Глава Роскосмоса вручает подарок Сергею Крикалеву. Вверху – часы Fortis



# Вести из Космических войск



**С. Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

**8 марта 2005 г.** командующий Космическими войсками РФ генерал-полковник Владимир Поповкин поздравил женщин-военнослужащих КВ с Международным женским днем. В связи с этим опубликована интересная информация. В настоящее время Космические войска насчитывают более 5000 женщин-военнослужащих. В звании прапорщиков службу проходят более 1500 женщин, более 300 человек носят погоны младших офицеров, а 140 женщин проходят службу в званиях старших офицеров: 97 майоров, 42 подполковника и полковник медицинской службы, начальник отделения Центрального военного госпиталя КВ Людмила Цыганкова. Кроме того, гражданский персонал КВ насчитывает еще около 18 тысяч женщин.

«Сегодня невозможно представить себе нашу армию без женщин. Медицина, связь, финансы, делопроизводство, тыловое обеспечение – это лишь неполный перечень служб, функционирование которых без участия женщин практически невозможно. Благодаря их стараниям, умению и мастерству Космические войска уверенно выполняют поставленные перед ними задачи», – отметил Владимир Поповкин.

**В марте 2005 г.** Военно-космическая академия (ВКА) Космических войск в Санкт-Петербурге отмечает пятидесятилетие присвоения имени Александра Федоровича Можайского, со дня рождения которого исполнилось 180 лет.

Сегодня ВКА – это одно из крупнейших военно-учебных заведений Министерства обороны РФ, которое готовит офицеров с высшим военно-специальным образованием для Космических войск и других видов и родов Вооруженных сил России. Академию возглавляет доктор технических наук, генерал-лейтенант Александр Ковалев.

В академии высокопрофессиональный преподавательский состав: 40 заслуженных деятелей науки РФ (более 20 из них являются действительными членами или членами-корреспондентами российских и международных академий), более 80 докторов и 600 кандидатов наук, более 70 профессоров, свыше 300 доцентов и 80 старших научных сотрудников. Мощной опорой для подготовки кадров высшей квалификации являются созданные здесь 32 научные школы и 13 постоянно действующих научно-технических семинаров.

Наиболее весомым техническим достижением ВКА в последние годы явилось создание собственной орбитальной группировки малых КА: «Можаяец-3» (запущен 28 ноября 2002 г.) и «Можаяец-4» (запущен 27 сентября 2003 г.). Это позволило существенно повысить эффективность образовательного процесса и военно-научной работы. В 2005 г. планируется запуск еще одного КА – «Можаяец-5».

В ознаменование 180-летнего юбилея А.Ф.Можайского в ВКА была учреждена па-

мятная медаль, которой в ходе торжественного митинга личного состава и ветеранов академии были награждены представители командования и профессорско-преподавательского состава.

Наша справка. Александр Федорович Можайский (9(21).03.1825–20.03(1.04).1890) – контр-адмирал российского флота, мореплаватель, исследователь и изобретатель в области создания летательных аппаратов. В 1880 г. получил первый в стране патент на изобретенный им летательный аппарат «воздухоплавательный снаряд» (самолет), который собрал в 1883 г. и довел до летных испытаний в 1885 г.

## Итоги 2004 года

Космические войска как самостоятельный род Вооруженных сил РФ созданы указом Президента РФ от 24 марта 2001 г. №337. В настоящее время в состав Космических войск входят:

- Командование Космических войск;
- Государственные испытательные космодромы Плесецк, Байконур, Свободный с Центрами испытаний и применения космических средств;
- Главный испытательный центр испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) имени Г.С.Титова;
- Объединение ракетно-космической обороны;

– Военно-космическая академия имени А.Ф.Можайского, Пушкинский военный институт радиозлектроники Космических войск имени маршала авиации Е.Я.Савицкого, Московский военный институт радиозлектроники Космических войск, Военно-космический Петра Великого кадетский корпус;

- Части специальных войск и тыла.

В 2004 г. Космическими войсками осуществлены пуски девяти РН, которые вывели на орбиту 20 КА, а также проведены 13 пусков РН совместно со стартовыми расчетами Роскосмоса. В соответствии с Программой государственных летных испытаний выполнено шесть испытательных пусков МБР.

Дежурные смены ГИЦИУ КС имени Г.С.Титова в 2004 г. выполнили около 250 тысяч сеансов связи с космическими аппаратами. Кроме того, в 2004 г. системами предупреждения о ракетном нападении (СПРН) и противоракетной обороны (ПРО) были обнаружены 10 учебно-боевых пусков отечественных и три испытательных пуска иностранных баллистических ракет, три старта российских и один иностранной РН.

Системой контроля космического пространства (СККП) взято на сопровождение 47 КА. В ЦУП-М выдано 34 предупреждения об опасных сближениях космических объектов с МКС. По состоянию на март 2005 г. в главном каталоге СККП зарегистрировано более 9000 космических объектов.

По сообщениям Пресс-службы Космических войск

## Сообщения

⇨ 3–4 марта в НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева состоялся Совет главных конструкторов, в котором приняли участие более 70 человек – руководители фирм из Москвы, Санкт-Петербурга, Ростова-на-Дону, Краснодара, Калининграда, Томска и Ижевска, участвующих в кооперации по созданию космических аппаратов, и представители основных заказчиков космических аппаратов НПО ПМ: Министерства обороны РФ, Федерального космического агентства и ФГУП «Космическая связь».

На Совете главных конструкторов обсуждались вопросы выполнения контрактных требований по обеспечению качества разработки и изготовления космических аппаратов и их комплектующих. Рассматривалось также состояние выполнения контрактов по заказам Роскосмоса и ФГУП «Космическая связь». В частности, на Совете выступили представители заказчиков с докладами о порядке и сроках разработки, изготовления и запуска космических аппаратов «Экспресс-АМ2», АМ3, АМ33 и АМ44. Контракт на разработку и изготовление КА «Экспресс-АМ33» и «Экспресс-АМ44» был заключен в сентябре 2004 г. и вступит в силу после подписания всех необходимых документов.

Кроме того, на Совете рассматривались порядок и сроки выполнения проекта спутника Zohreh для Ирана. В настоящее время также идет процесс подписания документов, необходимых для того, чтобы контракт вступил в силу. Результатом двухдневной работы участников совещания стало утверждение решения Совета главных конструкторов, в котором сформулированы итоги работы Совета и задачи, стоящие перед НПО ПМ и кооперацией в 2005 г. – Е.М.

⇨ В марте в НПО ПМ имени академика М.Ф.Решетнева с деловым визитом побывала делегация Южной Кореи. Темой встречи было сотрудничество в области космических систем между Корейским институтом аэрокосмических исследований (KARI) и НПО ПМ. Стороны рассмотрели ряд вопросов, в частности космическую систему дистанционного зондирования Земли, микроволновые элементы, текущее состояние элементной базы, на которой делаются корейские спутники. По итогам встречи принято решение рассмотреть возможность сертификации корейских электрорадиоизделий (ЭРИ) в Инженерно-техническом центре НПО ПМ, проработать вопрос о создании российско-корейского предприятия в области разработки малых спутников связи и ДЗЗ, в том числе на базе разработанных в НПО ПМ космических платформ и корейской электроники.

По словам участника переговоров, главного конструктора НПО ПМ Петра Яковлевича Сивирина, два ближайших месяца предстоит кропотливая работа по обмену документацией. Летом представители KARI предлагают провести очередную встречу в Корею, чтобы принять окончательное решение по дальнейшему сотрудничеству. – В.Ч.

⇨ 29 марта экипаж STS-114 отрабатывал возможную посадку шаттла на полосе авиабазы Эдвардс в Калифорнии на специальном тренировочном самолете STA (Shuttle Training Aircraft). Помимо членов экипажа Айлин Коллинз, в полетах участвовал командир Летно-испытательного центра ВВС США на базе Эдвардс бригадный генерал Кёртис Бедке (Curtis Bedke). – И.Л.



# К собранию акционеров РКК «Энергия»

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

4 февраля и 4 марта 2005 г. на заседаниях Совета директоров РКК «Энергия» имени С.П.Королева были рассмотрены вопросы по подготовке очередного годового общего собрания акционеров корпорации, а также о выдвижении кандидатур в состав Совета директоров и на должность президента РКК «Энергия».

В соответствии с Федеральным законом «Об акционерных обществах» №208-ФЗ в состав Совета директоров РКК «Энергия» выдвинуты следующие кандидатуры:

Алешин Борис Сергеевич, Аношкин Александр Васильевич, Коптев Юрий Николаевич, Краснов Алексей Борисович, Люшин Александр Викторович, Моисеев Николай Федорович, Никитин Глеб Павлович, Семенов Юрий Павлович – от государства, владеющего пакетом 38.22% голосующих акций корпорации;

Брюханов Николай Альбертович, Зеленщиков Николай Иванович, Капитанов Сергей Владимирович, Мартьяновский Аркадий Леонидович, Семенов Юрий Павлович, Симанкова Александра Николаевна, Стрелков Александр Федорович, Чекин Николай Иванович – от акционеров-работников ОАО «РКК “Энергия” им. С.П.Королева», ЗАО «ЗЭМ РКК “Энергия” им. С.П.Королева» и ООО «ИК “Развитие”» (в общей сложности около 30% голосующих акций);

Григорьев Виктор Евгеньевич, Забралов Игорь Петрович, Коршунов Александр Юрьевич, Недорослев Сергей Георгиевич, Севастьянов Николай Николаевич, Филатов Александр Валерьевич – от группы компаний «Каскол» (3.18% голосующих акций).

На должность президента ОАО «РКК “Энергия” им. С.П.Королева» выдвинуты две кандидатуры:

Семенов Юрий Павлович (президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» – от акционеров-работников ОАО «РКК “Энергия” им. С.П.Королева», ЗАО «ЗЭМ РКК “Энергия” им. С.П.Королева» и ООО «ИК “Развитие”»);

Севастьянов Николай Николаевич (генеральный директор ОАО «Газком») – от государства и группы компаний «Каскол». Кандидатура Н.Н.Севастьянова выдвинута по предложению Федерального космического агентства и согласована с соответствующими органами государственной власти.

Президент ОАО «РКК “Энергия” им. С.П.Королева» в соответствии с уставом избирается сроком на пять лет на общем собрании акционеров корпорации с ежегодным подтверждением полномочий на заседании Совета директоров.

Очередное годовое общее собрание акционеров РКК «Энергия» планируется провести в конце мая 2005 г.

*По сообщениям РКК «Энергия» и Роскосмоса*

## Смена руководства «Энергомаш»

**11 марта 2005 г.** на внеочередном собрании акционеров ОАО «НПО “Энергомаш”» имени академика Валентина Петровича Глушко было принято решение о досрочном прекращении полномочий генерального директора НПО Бориса Ивановича Каторгина, согласно его личному заявлению, а также на основании директивы Председателя Правительства РФ М.Е.Фрадкова №688п-ПВ от 10.03.2005.

Вместо него генеральным директором на три года избран бывший заместитель генерального директора Николай Анатолье-

вич Пирогов (срок определен п. 4 ст. 42 Устава общества). 11 марта 2005 г. Н.А.Пирогов вступил в должность, что было объявлено приказом по НПО «Энергомаш» №90 от 15.03.2005.

Таким образом, должности генерального директора и генерального конструктора были разделены. Что касается Б.И.Каторгина, то вопрос о его дальнейшем статусе решается. Предполагается, что он останется на должности генерального конструктора и будет преподавать в филиале МАИ, расположенном в Химках. – А.Г.



Н.А.Пирогов родился 10 июня 1951 г. В 1968 г. окончил физико-математическую школу, а в 1974 г. – МВТУ имени Н.Э.Баумана по специальности «инженер-механик по двигателям летательных аппаратов».

Николай Анатольевич работает в НПО «Энергомаш» с 1974 г. (с перерывом в 1981–1986 гг.). Начинал инженером-конструктором, с 1986 по 1991 г. являлся начальником конструкторского отдела. В 1991 г. в должности заместителя генерального конструктора возглавил направление работ по созданию непрерывного химического лазера (НХЛ).

В 2000 г. Н.А.Пирогов был переведен на должность заместителя генерального директора по внешнеэкономической деятельности (ВЭД). В 2002 г. был назначен первым заместителем генерального директора. При этом дополнительно к работам по ВЭД ему было поручено заниматься проблемами финансово-экономического и стратегического развития предприятия.

Имеет более 100 авторских свидетельств и патентов на изобретения. В 1999 г. за исследования в области НХЛ в составе группы специалистов стал лауреатом Премии Правительства РФ.

Женат, имеет сына. – С.Ш.

### Сообщения

✧ Как сообщила 28 февраля газета New York Times, накануне днем в Международном аэропорту имени Даллеса вблизи Вашингтона был арестован предприниматель в сфере телекоммуникаций Уолтер Андерсон (Walter Anderson), ставший мировой знаменитостью в 1999 г., когда он взялся за коммерческое финансирование эксплуатации российского орбитального комплекса «Мир».

51-летний Уолтер Андерсон арестован по обвинению из 12 пунктов, среди которых уклонение от федеральных налогов и налогов округа Колумбия на общую сумму 210 млн \$, сокрытие доходов в размере около 500 млн \$ путем перевода средств на счета Gold & Appel Transfer и других оффшорных фирм на Британских Виргинских островах, отказ от представления сведений Службе внутренних доходов и мошенничество. Если все эти обвинения найдут подтверждение в суде, Андерсону грозит до 80 лет тюремного заключения. – П.П.

✧ В марте в Тулузе, в клинике Института космической медицины и физиологии, начался 60-суточный «лежачий» эксперимент WISE, что означает примерно «Женская международная имитация космического полета для освоения космоса». Участвующие в нем женщины-добровольцы проведут это время лежа в кроватях с наклоном 6° в сторону головы. Такое положение отчасти имитирует воздействие факторов космического полета.

Исследование проводится совместно четырьмя космическими агентствами (американское NASA, французский CNES, канадское CSA и EKA). Кандидатами на участие в исследовании стали более 1600 женщин из Британии, Германии, Нидерландов, Польши, Финляндии, Франции и Чехии. Первые двое из выбранных добровольцев прибыли в Тулузу 22 февраля и после сбора физиологических данных в течение 20 суток легли «на эксперимент». Последние двое прибыли 27 февраля и начали эксперимент 19 марта.

Всего в проекте будет участвовать шесть групп женщин по 4 человека в каждой, в два захода: весной и начиная с сентября 2005 г. Контрольная группа не будет получать никаких дополнительных стимулов в течение 60 суток; вторая будет выполнять программу физических упражнений, а третья получит специальное питание. Завершится эксперимент 20-суточным периодом наблюдения. – П.П.

✧ Пять израильских фирм – Israel Aircraft Industries Ltd., Rafael, Orbil Ltd., Rokar International Ltd. и AccuBeat Ltd. – получат разрешение Евросоюза на участие в проекте Galileo. Статус данных компаний в проекте согласован на встрече между Райнером Гроэ (Rainer Grohe), исполнительным директором программы Galileo, и Яиром Амитаем (Yair Amitai), генеральным директором Центра промышленных исследований Министерства промышленности, торговли и занятости Израиля, состоявшейся 11 марта в Тель-Авиве.

На первом этапе участие Израиля выразится в размере 15 млн евро на протяжении 5 лет. Данная сумма будет передана пяти фирмам в виде заказов на поставку оборудования и технологий для проекта. Распределение финансирования в рамках указанной суммы будет осуществляться через министерства обороны, промышленности, финансов и науки. Договор о присоединении Израиля к проекту европейской системы глобального позиционирования (GNSS) Galileo был подписан 13 июля 2004 г. в Брюсселе. – Л.Р.

# Ушел в отставку Питер Титс



П.Павельцев. «Новости космонавтики»

**18 марта** заявил о своей отставке с занимаемых должностей первый заместитель министра ВВС США и директор Национального разведывательного управления (NRO) Питер Титс (Peter V. Teets). «Пит Титс исполнил сложные обязанности в важный период истории, – заявил в этой связи министр обороны США Доналд Рамсфелд. – Я благодарю его за службу министерству и стране и желаю всего лучшего ему и его семье».

Питер Титс стал руководителем космической разведки США и вторым лицом в министерстве ВВС в декабре 2001 г. С января 2005 г., после ухода в отставку Джеймса Роуча, он исполнял и обязанности министра ВВС США, распоряжаясь годовым бюджетом в 110 млрд \$ и осуществляя подготовку, обеспечение и оснащение около 370 тыс военнослужащих, 180 тыс резервистов и членов Национальной гвардии и 160 тыс гражданских служащих ВВС. Будучи ответственным руководителем Минобороны США в области космоса, Титс разрабатывал и координировал планы и программы по космическим системам и ведал заказами по всем крупным космическим оборонным программам. Как директор Национального разведывательного управления, он осуществлял заказ средств космической разведки и наблюдения и руководил их эксплуатацией, а как руководитель Национальной разведывательной программы подчинялся непосредственно министру обороны и директору центральной разведки (т.е. директору ЦРУ).

В 1963 г. Питер Титс, выпускник Университета Колорадо со степенью бакалавра по прикладной математике, пришел на работу в компанию Martin Marietta на должность инженера-аналитика по управлению полетом. Без отрыва от производства в 1965 г. он подготовил магистерскую диссертацию, а в 1970 г. был назначен менеджером по инерциальной навигационной системе RH Titan 3C. В 1975–1980 гг. Титс руководил проектом ступени Transtage и, получив магистерскую степень по управлению, стал директором космических систем Martin Marietta. В 1980–1985 гг. Питер Титс находился на различных руководящих постах в денверском отделении компании, а затем стал его президентом.

В 1993 г. Титс возглавил Космическую группу фирмы Martin Marietta, а еще через два года, когда она объединилась с Lockheed, стал руководителем Сектора информации и услуг Lockheed Martin. Наконец, в 1997–1999 гг. Питер Титс был прези-

дентом и главным исполнительным директором Lockheed Martin Corp.

Четыре года, которые Титс возглавлял американскую космическую разведку, были отмечены вводом в эксплуатацию тяжелых РН нового поколения Atlas 5 и Delta 4. Завершается подготовка инфраструктуры для запусков носителей обоих типов с двух космодромов – на мысе Канаверал и на авиабазе Ванденберг – что дает ВВС США независимый доступ в космос. Параллельно с этим была начата разработка систем оперативного запуска «по запросу».

Что касается спутников, то с декабря 2001 г. ВВС США выполнили всего три запуска КА разведывательного назначения (один Advanced Orion и две пары NOSS-3), вывели на орбиту один спутник – ретранслятор информации от разведывательных аппаратов и один КА для предупреждения о запусках баллистических ракет. Продолжались также запуски спутников связи военного назначения и навигационных аппаратов системы GPS.

Очень тяжело шли и идут сегодня проекты перспективных разведывательных систем. Так, сильно задержалась реализация проекта новой системы предупреждения SBIRS-High. При испытаниях первого датчика для геостационарных спутников этой системы на другом аппарате, выведенном на высокоэллиптическую орбиту, был выявлен высокий уровень электромагнитных помех. Кроме того, контракт по программе SBIRS-High был составлен так, что подрядчик получил возможность отступить от ряда требований к системе. В результате программа была реструктурирована, но по состоянию на июнь 2004 г. ее стоимость уже в пять раз превышала первоначально заявленную (9.9 млрд \$ вместо 2.0 млрд \$). Более того, в письме в Конгресс от 10 марта 2005 г. Титс был вынужден сообщить о возможности превышения и этой суммы еще на 1.5–2.5 млрд \$.

Поставка датчика HE0-1 системы SBIRS-High для размещения на высокоэллиптическом аппарате состоялась с задержкой на 18 месяцев. Датчик HE0-2 планируется выпустить в июне 2005 г. Всего в составе системы предполагается иметь семь устройств регистрации запусков баллистических ракет: два на «путных» спутниках на вытянутых эллиптических орбитах и пять на специализированных геостационарных спутниках (один из них запасной). В настоящее время заказаны лишь два геостационарных аппарата, а три следующих военное ведомство предполагает закупать не оптом, как намеревалось изначально, а «поштучно».

Аналогичные проблемы с организацией заказов и работ были выявлены и в перспективной программе видовой разведки FIA (Future Imaging Architecture).

Финансирование новой программы радиолокационной разведки подвижных целей, сменившей несколько названий и сейчас известной как Space Radar, в 2004 и 2005 гг. было урезано Конгрессом, и пер-

В период работы Титса во втором по значению посту в ВВС разгорелся крупный скандал, связанный с получением компанией Boeing информации о предложениях конкурировавшей с ней Lockheed Martin во время конкурса 1998 г. на перспективный тяжелый носитель EELV. В 2003 г. космическое подразделение Boeing было отстранено от дальнейшего участия в конкурсах, а часть уже выданных ему контрактов на запуски передали Lockheed Martin, «родной» фирме Титса.

1 октября 2004 г. суд признал виновной и приговорил к 9 месяцам заключения Дарлен Дрююн (Darleen A. Druyun), до 2002 г. занимавшую вторую по важности должность в Управлении закупок ВВС США. И хотя конкурс по EELV в приговоре суда не фигурировал, уже в октябре Lockheed Martin подала в суд на своего конкурента, утверждая, что Дрююн консультировала высшее руководство Boeing на заключительном этапе конкурса и, в частности, назвала ему предлагаемую Lockheed стоимость контракта.

В январе–ноябре 2003 г. Дрююн работала в Boeing на должности заместителя генерального менеджера по системам ПРО. В эту же компанию были трудоустроены ее дочь и зять.

вый запуск КА этой системы сегодня планируется лишь на 2015 г. (Впрочем, как говорил сам Титс, его первый приоритет – это выполнение поставленных задач, а стоимость и сроки реализации менее важны.)

В период нахождения Титса «у руля» военного космоса продвигались вперед работы по системе космического базирования для контроля обстановки и уровня угрозы в космосе, велась оценка возможностей и средств защиты космических аппаратов от разных вариантов нападения противника. Осуществляется программа «трансформируемой архитектуры связи» TSA с целью создания глобальной информационной сети с Интернет-подобными протоколами и возможностью передачи больших объемов информации.

## Сообщения

⇨ В Центре космических полетов имени Годдарда проходит испытания необычный микробот TETWalker, сообщила 29 марта пресс-служба Центра. Робот имеет форму тетраэдра (откуда и название), ребра которого могут сокращаться и удлиняться с помощью расположенных в углах электрических моторов. За счет этого робот переваливается с грани на грань и может двигаться вперед. В январе прототип робота был испытан на станции МакМёрдо в Антарктиде, в условиях, приближенных к марсианским, и выяснилось, что двигатели лучше расположить не в углах тетраэдра, а в серединах ребер. В будущем руководители проекта ANTS (Autonomous Nanotechnology Swarm – Автономный нанотехнологический рой; буквально – «муравьи») намереваются уменьшить размер робота-тетраэдра за счет замены двигателей микро- и нанoeлектромеханическими приводами и «научить» их совместной работе. К примеру, это может быть строительство связанной антенны или солнечного паруса. – П.П.





# Премии Правительства Российской Федерации

Постановлением Правительства РФ от 2 марта 2005 г. №109 премии Правительства РФ 2004 г. в области науки и техники присуждены, в частности, следующим работам и коллективам.

*За создание ракетно-космической системы на базе стратегических ракет РС-20 для запуска космических аппаратов (программа «Днепр»)* премии удостоены: руководитель работы Михайлов Владимир Сергеевич, к.т.н., первый заместитель генерального директора, и Андрущенко Валерий Владимирович, начальник отдела АО «Международная космическая компания «Космотрас»; Андреев Юрий Александрович, начальник отдела – заместитель начальника управления, и Перминов Анатолий Николаевич, к.т.н., руководитель Федерального космического агентства; Василенко Владимир Васильевич, д.т.н., генерал-майор, начальник ФГУП «4-й Центральный НИИ МО РФ»; Златкин Юрий Михайлович, к.т.н., генеральный директор НПП «Хартрон – Аркос»; Ковалев Александр Павлович, д.т.н., генерал-лейтенант, начальник Военно-космической академии имени А.Ф.Можайского; Коныхов Станислав Николаевич, академик Национальной академии наук Украины, генеральный конструктор – генеральный директор, и Ус Станислав Иванович, главный конструктор направления Государственного КБ «Южное» имени М.К.Янгеля; Коротков Александр Сергеевич, главный инженер государственного предприятия «ПО «Южный машиностроительный завод имени А.М.Макарова»; Лопатин Александр Петрович, генерал-майор, заместитель командующего Космическими войсками – начальник управления Министерства обороны РФ; Негода Александр Алексеевич, д.т.н., генеральный директор Национального космического агентства Украины; Осадченко Александр Сергеевич, к.т.н., заместитель начальника отделения ФГУП «Центральный НИИ машиностроения»; Соловцов Николай Евгеньевич, д.в.н., генерал-полковник, командующий Ракетными войсками стратегического назначения; Усенков Артур Владимирович, генеральный директор АО «Корпорация «Рособщесмаш»».

*За разработку и внедрение научных, технических и организационных решений построения государственной телевизионной сети нового поколения* премии удостоены: руководитель работы Кукк Калью Иванович, д.т.н., вице-президент, и Хазарчиев Юрий Джавадович, первый вице-президент АО «Телеком»; Багдасарян Александр Сергеевич, д.т.н., генеральный директор АО «НПП ЭЛКО»; Зайцев Владимир Егорович, к.т.н., заместитель генерального директора, и Сергеев Владимир Николаевич, к.т.н., начальник сектора АО «Всероссийский НИИ радиотехники»; Злотникова Елена Арноль-

довна, к.т.н., заместитель генерального директора, и Неретина Сталина Петровна, первый заместитель генерального директора ФГУП «ГТРК «Культура»; Локшин Марк Германович, д.т.н., начальник лаборатории ФГУП «НИИ радио»; Малинин Алексей Васьмирович, заместитель председателя, руководитель департамента, Таубе Леонид Михайлович, первый заместитель руководителя департамента, Хлебников Валентин Иванович, директор Дирекции сетей распространения телерадиопрограмм ФГУП ВГТРК; Сабитов Рифат Абдулвагапович, к.т.н., заместитель генерального директора АО «Телекомпания НТВ»; Самойлов Александр Иванович, генеральный директор АО «НТЦ «Космос»; Севастьянов Дмитрий Николаевич, заместитель генерального директора АО «Газком»; Шестаков Андрей Васильевич, генеральный директор ООО «Телеком проект-5».

*За создание многоволнового радиотелескопа нового поколения для космических исследований* премии удостоены: руководитель работы Финкельштейн Андрей Михайлович, член-корреспондент РАН, директор, Ипатов Александр Васильевич, д.т.н., Смоленцев Сергей Георгиевич, к.т.н., заместитель директора, Кайдановский Михаил Наумович, д.т.н., заведующий лабораторией, Кольцов Николай Ефимович, д.т.н., заведующий лабораторией, Коркин Эдуард Исаакович, к.т.н., главный конструктор, Рахимов Исмаил Ахмедович, д.ф.-м.н., заведующий отделом Института прикладной астрономии РАН; Бирюков Геннадий Павлович, д.т.н., генеральный директор, генеральный конструктор ФГУП «КБ транспортного машиностроения»; Ефимов Виктор Давидович, консультант, и Пантелеев Владимир Александрович, к.э.н., генеральный директор АО «Тяжмаш»; Калинин Игорь Алексеевич, директор ФГУП «Санкт-Петербургское отделение Головного проектного и научно-исследовательского института РАН»; Олифинов Валерий Григорьевич, директор Санкт-Петербургской дирекции по строительству объектов РАН; Поляк Виктор Самуилович, д.т.н., главный специалист АО «Центральный научно-исследовательский и проектный институт строительных металлоконструкций имени Н.П.Мельникова»; Фридлянов Владимир Николаевич, д.э.н., заместитель министра образования и науки РФ; Стоцкий Александр Александрович, д.ф.-м.н. (посмертно).

Кроме того, в составе других коллективов премии присуждены: главному метрологу ФГУП «ГКНПЦ имени М.В.Хруничева» Ивченко Вячеславу Васильевичу – за создание и внедрение средств неразрушающего контроля и диагностики для обеспечения техногенной и антитеррористической безопасности; Алексееву Сергею Владимировичу, к.т.н., заместителю начальни-

ка отдела, и Ярошу Владимиру Митрофановичу, к.т.н., начальнику сектора ФГУП «НПО имени С.А.Лавочкина», Батькову Анатолию Алексеевичу, к.т.н., главному инженеру ФГУП «НПО «Техномаш»; Лekomцеву Георгию Анатольевичу, ведущему инженеру-конструктору ФГУП «ГНПРКЦ «ЦСКБ Прогресс» – за исследование, разработку, освоение производства и применение магнитоуправляемых наножидкостей и новых электромеханических устройств на их основе; Петрову Сергею Константиновичу, к.т.н., генеральному директору АО «Приморский научно-технический центр» РКК «Энергия» имени С.П.Королева – за разработку и промышленное применение новых технологичных быстрых химических процессов в турбулентном режиме. – И.Л.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 10 марта 2000 г. №211 максимальный размер премий Правительства РФ в области науки и техники был равен 4500-кратному определенному законом минимальному размеру оплаты труда, а каждому из лауреатов могло быть выплачено не более 300-кратной минимальной оплаты труда.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 26 августа 2004 г. №439 «О премиях Правительства Российской Федерации в области науки и техники» начиная с будущего года размер премии Правительства РФ будет равен 1 млн рублей. Эта сумма будет выплачиваться в равных долях всем авторам, число которых не должно превышать десяти.

ка отдела, и Ярошу Владимиру Митрофановичу, к.т.н., начальнику сектора ФГУП «НПО имени С.А.Лавочкина», Батькову Анатолию Алексеевичу, к.т.н., главному инженеру ФГУП «НПО «Техномаш»; Лekomцеву Георгию Анатольевичу, ведущему инженеру-конструктору ФГУП «ГНПРКЦ «ЦСКБ Прогресс» – за исследование, разработку, освоение производства и применение магнитоуправляемых наножидкостей и новых электромеханических устройств на их основе; Петрову Сергею Константиновичу, к.т.н., генеральному директору АО «Приморский научно-технический центр» РКК «Энергия» имени С.П.Королева – за разработку и промышленное применение новых технологичных быстрых химических процессов в турбулентном режиме. – И.Л.

## Сообщения

✦ После успешной ратификации Конвенции Европейского космического агентства Греция стала 16-м членом этой международной организации с 16 марта 2005 г. – П.П.

✦ 3 марта Национальное управление по аэронавтике и космосу США отметило 90-летие организации, являющейся преемником NASA – Национального консультативного комитета по аэронавтике. Комитет был основан в соответствии с Законом от 3 марта 1915 г. для «надзора и руководства научными исследованиями в области летательных аппаратов с точки зрения их практического применения». Первые 12 членов комитета были назначены президентом 2 апреля, а его первое заседание состоялось 23 апреля 1915 г. – И.Л.

## Поправки

В статье А.Никулина «Музей РКК «Энергия»» в НК №4, 2005 было написано, что на въезде в г.Королев установлен макет ракеты Р-1. На самом деле это макет ракеты Р-2. Приносим свои извинения за допущенную неточность. – А.Н.

В НК №4, 2005, на с.18 допущена ошибка в номере спутника MTSAT-1R в каталоге Стратегического командования США. Номер 28623 в действительности присвоен верхней ступени ракеты-носителя, а спутник имеет номер 28622. Источником ошибки является официальное сообщение Spacemart 13382 Мирового центра данных по спутникам (США) от 1 марта 2005 г. – И.Л.

# Экзопланета, я тебя вижу!



**И. Соболев.** «Новости космонавтики»

В марте две команды астрономов под руководством Дрейка Деминга (Drake Deming), профессора Центра космических полетов имени Годдарда NASA, и Дэвида Шарбонно (David Charbonneau), профессора Гарвард-Смитсоновского астрофизического центра, объявили о том, что им впервые с помощью орбитального телескопа имени Спитцера (Spitzer, до запуска назывался SIRTf) удалось непосредственно наблюдать планеты другой звездной системы.

Термин «впервые» следовало бы употреблять с большей осторожностью. Потому что в сентябре прошлого года с аналогичным заявлением уже выступила команда астрономов из Южной европейской обсерватории ESO, использовавшая в своей работе наземный телескоп VLT. Кроме нее тогда же об аналогичном открытии, но уже сделанном с помощью «Хаббла», объявила и еще одна исследовательская группа из университета Пеннсилвании.

Однако в любом случае значимость всех заявленных открытий сомнений вызывать не должна. По сути они открывают новую эру в истории наблюдения внесолнечных планет, когда астрономы впервые получают возможность их непосредственного наблюдения и сравнения.

До сих пор все достоверно известные внесолнечные планеты, или, как их еще называют, экзопланеты, были открыты двумя основными косвенными методами – спектрметрического измерения радиальной

скорости и методом транзитов. В первом случае планету «выдавало» ее гравитационное воздействие на свою звезду – в итоге система вращалась вокруг общего центра масс, и звезда представляла наблюдателю как бы «колеблющейся» (конечно, регистрировались не сами колебания, а вызванное ими доплеровское смещение линий спектра звезды). Во втором случае регистрировались колебания блеска звезды, вызванные прохождением планеты через ее диск. При этом использовались оптические телескопы, а массу и размеры планет (соответственно в первом и втором случаях) удавалось узнавать лишь косвенным путем.

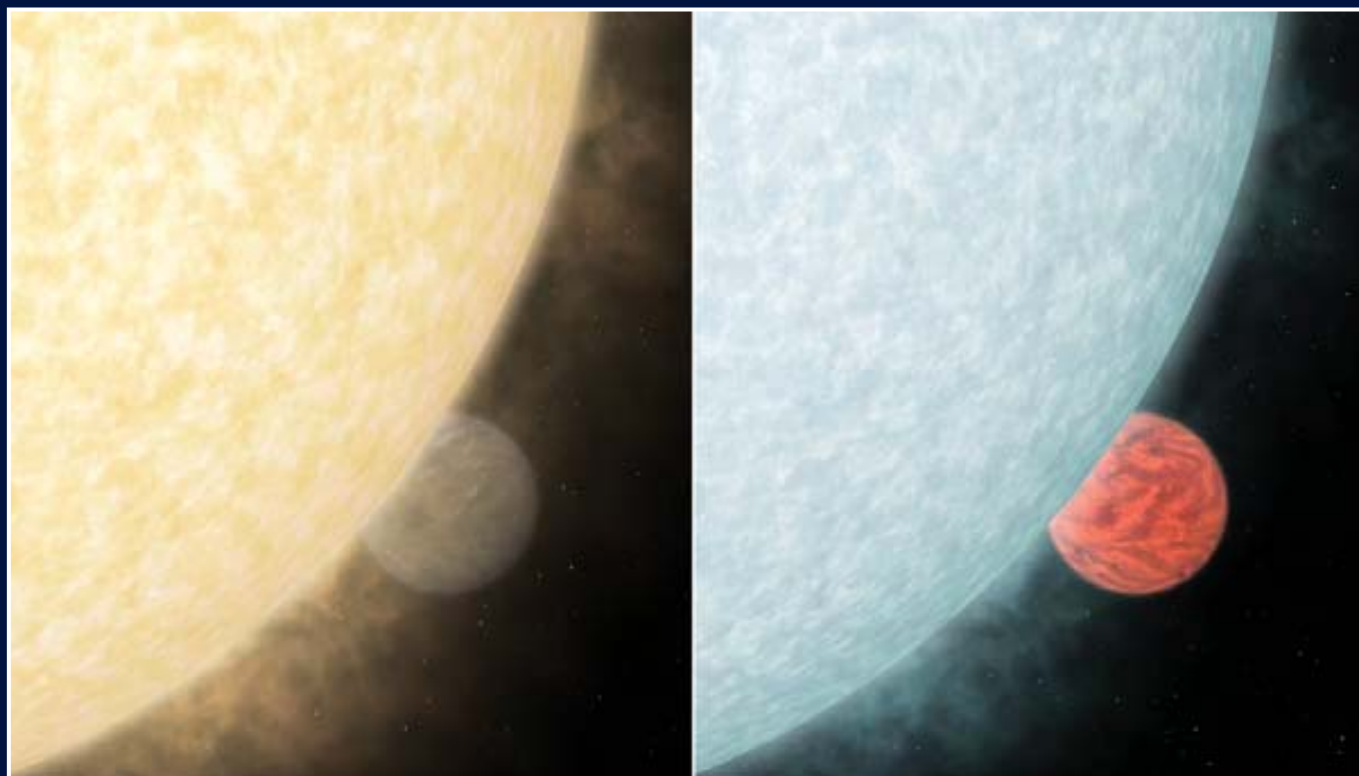
Тем не менее эти методы принесли вполне ощутимые результаты. В конце 2004 г. в официальном каталоге экзопланет Медонской обсерватории (Париж) их числилось 133, в феврале 2005 г. – 145, а в настоящий момент известно уже 152 планеты в 134 звездных системах.

Новые наблюдения «Спитцера» от всего осуществленного ранее отличаются тем, что в данном случае удалось непосредственно зафиксировать инфракрасное излучение двух юпитероподобных планет. Первая из них обращается вокруг звезды HD 209458, находящейся в созвездии Пегаса на расстоянии 150 световых лет от солнечной системы. Вторая находится на расстоянии 500 световых лет в созвездии Лиры и имеет обозначение TrES-1. Обе планеты расположены относительно близко к своим звездам – радиус их орбит составляет около 0.05 а.е. или 1/20 расстояния от Земли до

Солнца. Поэтому они хорошо нагреты и, как следствие, ярко сияют в инфракрасном диапазоне.

Однако, чтобы увидеть свет планет на фоне мощного излучения звезды, астрономы использовали небольшую хитрость. Стоит она в том, что вначале «Спитцер» улавливал весь свет от системы «звезда-планета». Затем, когда планеты в своем орбитальном движении уходили за звезду, фиксировалось только излучение звезды. Эти два измерения давали информацию о том, какая доля в общем потоке излучения приходится на планету. «В видимом диапазоне свет звезды, конечно, полностью затмевает свет планеты, – говорит Шарбонно. – Но в инфракрасном контраст между звездой и планетой более удобен для наблюдений, поскольку в этом диапазоне планета не только отражает падающий поток звездного света, но и излучает свой». Действительно, полученные данные говорят сами за себя: в видимом диапазоне планета по яркости уступает звезде в 10000 раз, в инфракрасном же всего в 400 раз.

Таким образом, термин «увидели» не следует понимать буквально. Речь идет не о непосредственном наблюдении диска планеты, а только о вычлениении ее света из потока общего излучения системы. Тем не менее астрономам удалось установить, что обе планеты нагреты по крайней мере до 1000 К. А в ходе последующих наблюдений планируется с использованием нескольких диапазонов инфракрасных волн получить еще больше информации, в частности о со-



Экзопланета в видимом и инфракрасном спектре (в представлении художника)



ставе атмосфер и имеющих в них течения – ветрах.

Следует отметить, что «Спитцер» никогда не предназначался для поиска экзопланет, и обе «мишени» недавних наблюдений уже были обнаружены косвенными методами. Однако доплеровский метод применим только для планет достаточно массивных, которые могут заметно влиять на движение центра масс всей системы. В настоящий момент этим методом можно фиксировать изменения скорости звезды (в направлении наблюдателя) до 3 м/с, в перспективе точность может быть увеличена до 1 м/с. Для сравнения: изменение скорости движения Солнца под действием Юпитера составляет около 12 м/с, т.е. планета такого типа вполне может быть обнаружена. А вот Земля, вносящая возмущения величиной в десятки сантиметров в секунду, – увы, уже нет.

То же самое относится и к «транзитному» методу – Солнце должно находиться в плоскости орбиты экзопланеты, а ее размеры должны быть достаточно большими для того, чтобы вносить заметные изменения в блеск звезды, затеняя ее. Однако, согласно известным законам биологии, говорить о наличии жизни на таких гигантах не приходится. В то же время не следует скрывать тот факт, что одной из целей поиска экзопланет (пусть и не слишком сильно афишируемой) и уж, конечно, самой сильной надеждой всех астрономов, работающих по данной тематике, является открытие планет, пригодных для жизни, желательно в ее

высокоорганизованных формах. Но для этого необходимы новые методики поиска и новые космические аппараты, позволяющие их реализовать.

В ходе детального изучения открытых экзопланет, в частности сравнительного анализа химического состава атмосфер планет, находящихся на разных этапах эволюции, астрономы надеются получить больше информации о процессах формирования планетных систем.

Возможно, поэтому NASA не останавливается на достигнутом и в 2016 г. планирует запуск орбитального коронографа, специально предназначенного для поиска внесолнечных планет. Этот аппарат сможет уже непосредственно наблюдать даже планеты земной группы.

Что же касается инфракрасной орбитальной обсерватории имени Спитцера, то в настоящий момент ее приборы и аппаратура работают без нареканий. А недавно состоялся своеобразный юбилей: 16 февраля, в 541-й день своего полета, телескоп выполнил свое десятилетнее наблюдение, в ходе которого изучались процессы звездообразования в спиральной галактике M83.

Объектами предыдущих наблюдений были коричневые карлики и звезды-гиганты, межзвездные газовые и пылевые облака, галактики. «Большинство данных, переданных «Спитцером», просто превосходны, – говорит научный специалист по анализу качества данных Винс Маннингс

(Vince Mannings). – У нас было всего несколько случаев, когда изображение отсутствовало, было переэкспонировано или же его искажил свет от других ярких объектов».

Тем не менее на работу телескопа влияют такие события, как солнечные вспышки, которые не попадают под контроль инженеров и специалистов. В результате небольшой процент изображений, по признаниям специалистов, все же имеет недостаточное качество.

В настоящий момент научный центр телескопа «Спитцер» получил около 700 заявок на проведение наблюдений во втором цикле. В апреле все они будут рассмотрены и в соответствии с научной обоснованностью из них будут выбраны те, которым предстоит заполнить 5400 часов наблюдений.

График работ составляется на протяжении 5 недель с учетом видимости объекта, его расположения и возможности «Спитцера» провести наблюдение. Поскольку телескоп, находящийся (по современным меркам) в глубоком космосе, не обслуживается, и его инструменты медленнее, но верно выработывают свой рассчитанный на 5 лет ресурс, каждое решение принимается с учетом возможной научной результативности.

Так что недавнее открытие, по всей видимости, далеко не последнее.

По материалам NASA

# Всему есть предел...

**И.Соболев.** «Новости космонавтики»

Звезды, как люди, – рождаются, живут и умирают... Уже не помню, где и когда я впервые прочитал эту фразу. Да, действительно, сходство есть. Но в отличие от людей звезда уже при рождении обладает всей той массой, которую будет иметь в течение своей жизни. И если масса новорожденных «человеческих детенышей», как правило, отличается лишь в пределах нескольких сотен грамм, то масса звезд варьируется от одной десятой до ста и более солнечных масс.

Чем обусловлен такой огромный разброс? Нижний предел определяется довольно просто – при массе объекта меньше, чем 0.02–0.08 масс Солнца, температура в его центре недостаточно велика для того, чтобы началась термоядерная реакция. Верхний предел должен быть обусловлен возможностью существования звезды как единого целого. Но вопрос о том, какова его величина, до сих пор ставит ученых в тупик.

Недавно в этом направлении исследований был сделан важный шаг вперед. Изучая с помощью орбитального телескопа «Хаббл» самое густое из известных звездных скоплений в нашей галактике – скопление Arches, астрономы, похоже, установи-

ли если не точную величину верхнего предела, то, по крайней мере, ее порядок.

«Это скопление содержит богатую коллекцию самых массивных звезд в галактике, – говорит астроном Доналд Фиджер (Donald F. Figer) из Института космического телескопа в Балтиморе. – Согласно существующей теории, чем массивнее скопление, тем массивнее звезды внутри него, и в скоплении Arches должно быть от 20 до 30 звезд с массой между 130 и 1000 солнечных. Но на практике мы их не нашли. Зато обнаружили, что масса входящих в него звезд не превышает 150 масс Солнца».

Столь большое число «пропавших» звезд говорит о том, что речь не идет о статистической ошибке. Кроме того, полученные результаты хорошо согласуются со статистическими измерениями менее массивных звездных скоплений в нашей галактике, а также с наблюдениями звездного скопления R136 в Большом Магеллановом облаке. Однако Фиджер добивается продолжения исследований на «Хаббле», чтобы проверить полученные результаты путем определения предела массы в других скоплениях.

Для изучения звезд Фиджер использовал прибор NICMOS (камера ближнего ИК-диапазона и многообъектный спектрометр), установленный на борту орбитального те-

лескопа. Масса исследуемых объектов изменялась в пределах от 6 до 130 солнечных (и хотя Фиджер не нашел ни одной более тяжелой звезды, он пока консервативно устанавливает верхний предел в 150 солнечных масс).

Инфракрасная камера «Хаббла» хорошо подходит для анализа скопления Arches, расположенного недалеко от оси галактики, потому что инфракрасное излучение, в отличие от видимого, проникает через космическую пыль. В данном случае только в этом диапазоне волн можно получить четкие изображения, на которых даже различимы отдельные звезды в тесно «упакованном» скоплении. В своей работе Доналд Фиджер сотрудничал с Франсиско Нахарро (Francisco Najarro) из Института структуры материи в Мадриде, который создал детализированные модели для определения массы, химического состава и возраста звезд в скоплении.

Для того чтобы астрономы могли определить верхний предел массы звезд, изучаемое скопление должно удовлетворять многим требованиям. Во-первых, его полная масса должна быть достаточно велика и составлять около 10000 солнечных масс – только в этом случае в нем окажутся звезды достаточно большие для решения поставленной задачи. Также скопление не должно





Так в представлении художника выглядит скопление Arches, если смотреть на него из центра Галактики

быть слишком старым или слишком молодым. В старом скоплении, возраст которого превышает 2.5 млн лет, многие массивные звезды уже могли взорваться. В молодом скоплении (моложе 2 млн лет) многие звезды еще укрыты своими пылевыми облаками, и астрономы их просто не увидят.

Еще один важный фактор – это удаленность скопления от Земли. Нужно точно знать это расстояние, чтобы точно определить яркость звезд, входящих в него, – ключевую величину для оценки их масс. Также скопление должно быть достаточно близким, чтобы можно было разглядеть отдельные звезды. По словам Фиджера, скопление Arches лучше всего удовлетворяет указанным требованиям.

Возраст его лежит как раз между 2 и 2.5 млн лет. По яркости оно превосходит почти все другие скопления в галактике. С массой в 10000 солнечных оно в 10 раз массивнее типичного молодого скопления, такого, например, как скопление Ориона. Если бы наш участок Галактики был так же насыщен звездами, то в пространстве между Солнцем и ближайшей к нему звездой Альфой Центавра, находящейся на расстоянии всего 4.3 световых лет, находилось бы более 100000 звезд. Кроме того, по оценкам астрономов, в Галактике лишь одна из 10 млн звезд столь же ярка, как звезды в этом

скоплении. Наконец, по меньшей мере десяток его звезд достигают массы в 100 солнечных.

Фиджер предупреждает, что полученный им верхний предел не исключает совсем существование звезд, обладающих большей массой, чем 150 солнечных. Например, масса молодой звезды Пистоль, также расположенной вблизи центра Галактики, оценивается астрономами в пределах от 150 до 250 солнечных масс. Эта «звезда-бегемот», тем не менее, кажется находящейся «не на своем месте», поскольку соседствует с другими, вполне ординарными звездами. Почему? Одно из объяснений – Пистоль может быть «вновь рожденной» звездой, образовавшейся после слияния двух звезд. Причем это не только сугубо теоретическое предположение – в древних шаровых скоплениях астрономы уже нашли старые звезды, которые возродились через слияние с другими.

Другой вариант объяснения: Пистоль может быть частью двойной звездной системы, которая наблюдателю кажется одиночной звездой, т.е. образующие систему звезды находятся столь близко, что не могут быть различены даже «Хабблом». Астрономы предупреждают, что некоторые из массивных звезд скопления Arches также могут представлять собой двойные систе-

мы. Однако это допущение может лишь понизить найденное значение верхнего предела массы, но не повысить его.

Следующий шаг Фиджера состоит в изучении большего количества скоплений. За последние два года, благодаря работе орбитальных телескопов, число известных скоплений в нашей Галактике увеличилось до 500. По мнению Фиджера, около 130 из этих вновь открытых скоплений могут рассматриваться в качестве возможных кандидатов для исследований.

Работу Фиджера по поиску крупнейших звезд NASA отметило присуждением ему пятилетней премии за достижения в области астрофизики. На изучение данных, полученных «Хабблом», астроном потратил 7 лет. Итоговые результаты опубликованы в номере журнала «Nature» за 10 марта.

### Сообщения

✦ 17 марта Совет ЕКА единогласно утвердил соглашение о сотрудничестве между ЕКА и ISRO в проекте первой индийской АМС Chandrayaan-1. В соответствии с этим соглашением ЕКА обеспечит изготовление и поставку трех научных инструментов (рентгеновский видовой спектрометр CIXS-2, анализатор SARA и спектрометр ближнего ИК-диапазона SIR-2), аналогичных установленным на европейском аппарате SMART-1, а также поставку оборудования для спектрометра энергичных рентгеновских лучей HEX. – П.П.

✦ 11 марта с завода-изготовителя в Эль-Сегундо (Калифорния) в Космический центр имени Кеннеди (Флорида) военно-транспортным самолетом C-17 был доставлен геостационарный метеоспутник GOES-N. Аппарат помещен в монтажно-испытательный корпус компании Astrotech в г.Тайтсвилл для завершающих испытаний бортовой аппаратуры, систем электропитания и связи. Аппарат предполагается запустить 4 мая носителем Delta 4, который был установлен 16 февраля на стартовом комплексе SLC-37B. – П.П.

✦ 17 марта представители компании Lockheed Martin, ее субподрядчиков и заказчика (ВМС США) успешно завершили предварительный смотр проекта перспективной системы узкополосной тактической связи MUOS. Таким образом, начинается этап проектирования и изготовления космического и наземного сегментов системы, которая заменит используемую в настоящее время UHF Follow-On. Наземный сегмент и первый спутник MUOS должны быть сданы в эксплуатацию в 2010 г. – П.П.

✦ Компания «Халаль тикшорет» (Spacem Ltd.) объявила, что приобретет за 170 млн долларов у концерна «Таасия авирит» (Israel Aircraft Industries Ltd.) телекоммуникационный спутник AMOS-3, который тот изготовит на своих предприятиях. В 2007 г. коммерческий ИСЗ AMOS-3 должен прийти на смену аппарату AMOS-1, 10-летний срок функционирования которого истекает в 2006 г. По информации неофициального источника, на предприятии «Мабат» (IAI/MBT Space Division) уже имеются проработки по новому КА, который будет иметь значительно улучшенные по отношению к своим предшественникам характеристики, кардинально измененную архитектуру бортовой компьютерной системы и увеличенное число транспондеров. – Л.Р.



# Cassini

## продолжает делать открытия

**П. Шаров.** «Новости космонавтики»

После отделения зонда Huygens, совершившего успешную посадку на Титан 14 января 2005 г. (НК №3, 2005), автоматическая межпланетная станция Cassini продолжает свой полет в системе Сатурна. Одним из объектов исследований в феврале–марте этого года стал таинственный спутник Энцелад. Cassini осуществил два близких пролета этой луны.

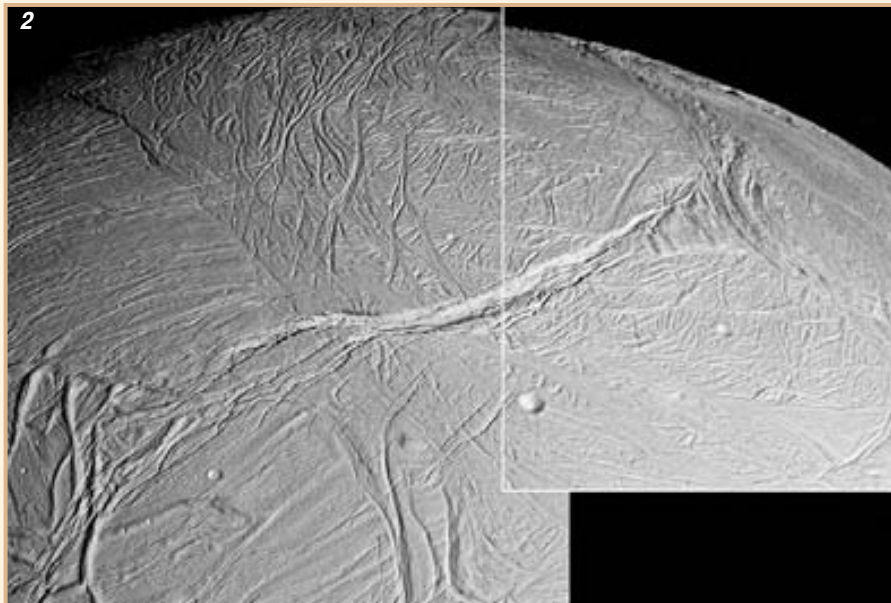
### Энцелад во всей красе

В ходе первого пролета 17 февраля в 03:30 UTC станция прошла на минимальном расстоянии 1176 км от поверхности Энцелада и передала на Землю первые детальные снимки его поверхности.

При подлете аппарат произвел фотосъемку ледяной луны с целью составления ее изображения целиком. На рис. 1 показан полный диск Энцелада в искусственных цветах: это сделано для того, чтобы выделить линейные структуры, цвет которых несколько отличается от остального «материа-



ла» на поверхности. Вообще различие цвета льда может свидетельствовать о разном химическом составе или о разных размерах кристаллов вещества, но это еще предстоит установить. Но в любом случае и то, и дру-



гое может оказаться следствием различных механизмов формирования поверхности на разных стадиях эволюции спутника.

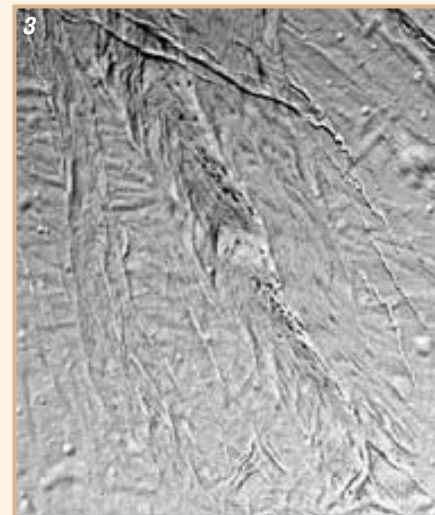
Это изображение составлено из нескольких кадров, полученных 16 февраля с расстояний от 179727 до 179601 км с использованием фильтров, чувствительных к УФ-излучению (масштаб снимка – около 1 км на пиксел).

Очень эффектной получилась мозаика из четырех снимков с высоким разрешением, полученных 16 февраля с расстояний от 26140 до 17434 км, масштаб – 150 м (в белой рамке – 105 м на пиксел). Здесь мы видим «морщинистую» поверхность Энцелада: в глаза бросается обилие разломов, трещин, множество извилистых структур... Из-за большой скорости пролета Cassini у Энцелада снимки правой части мозаики были получены под другим углом, поэтому они выделены белой рамкой.

На рис. 3 показан снимок, полученный 17 февраля узкоугольной камерой Cassini в видимом диапазоне света с расстояния 21208 км (фазовый угол Солнце–Энцелад–КА составил 27°, масштаб снимка – 125 м на пиксел). Здесь изображена область поверхности Энцелада размером 70×84 км, расположенная чуть севернее экватора на обращенной к Сатурну стороне. Очевидно, что поверхность Энцелада подвергалась различным геологическим процессам: мы видим систему расщелин, которая образовалась поверх более древних разломов, простирающихся с северо-востока на юго-запад. Интересная деталь на этом кадре привлекла внимание ученых: это группы маленьких темных пятнышек, которые «выстроены» вдоль узких трещин. Контраст между этими пятнами и яркой поверхностью отчетливо наблюдается, что может указывать на их различный химический состав. Однако происхождение загадочных пятен пока остается неизвестным.

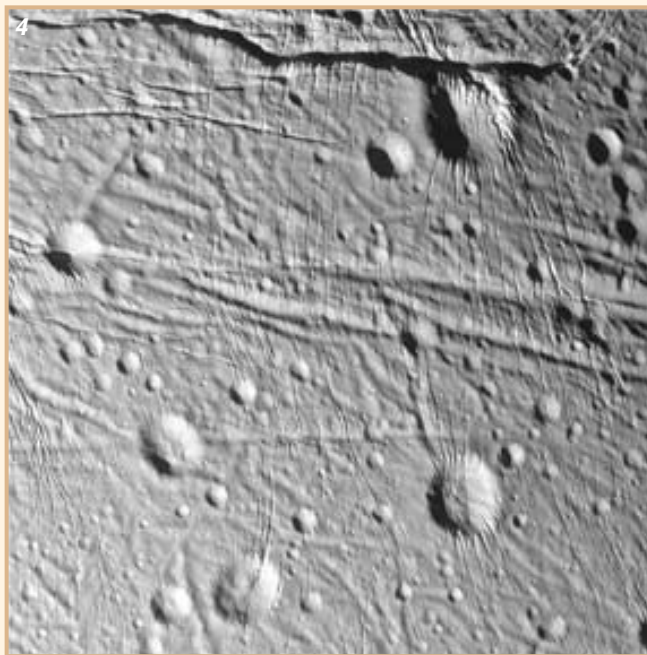
В ходе второго пролета Энцелада 9 марта в 09:08 UTC станция Cassini прошла на минимальном расстоянии 500 км от поверхности Энцелада. Новые снимки поверхности спутника поистине завораживают и интригуют, их было получено большое количество, поэтому остановимся на самых интересных из них.

На рис. 4 показан один из самых детальных снимков ледяной поверхности Энцелада, который был получен узкоугольной камерой Cassini с расстояния 11900 км в видимом диапазоне света. В самом верху снимка рядом с 10-километровым кратером мы видим огромный разлом, а также многочисленные «мелкие» трещины и кратеры меньшего размера. Кадр повернут таким образом, что север находится вверху.



А цветной снимок обратной стороны Энцелада (рис. 5) действительно красив: он был составлен из нескольких кадров с расстояния около 25700 км с использованием ультрафиолетового (с центром 338 нм), зеленого (с центром 568 нм) и близкого ИК (с центром 930 нм) фильтров. Цвета снимка являются искусственными, и он подвергся специальной обработке, однако это не уменьшает его красоты и необычности. В центре снимка видна система расщелин шириной около 3 км и борозды длиной 20 км, которые разделяют две разные геологические зоны (области). Справа от этой «границы» – древняя область поверхности, испещренная кратерами диаметром от 10 км и до размеров, которые не могут быть определены при таком разрешении. В пользу ее древнего происхождения говорит тот факт, что она имеет довольно большую плотность распределения кратеров, а топография сглажена – по-видимому, поверхность покрыта слоем рыхлого материала. Ко всему прочему эту территорию «пересекают» многочисленные разломы шириной от сотен метров до нескольких километров. Область слева от системы расщелин представляет собой довольно плоскую равнинную ледяную поверхность. Здесь мы можем рассмотреть бороздки в виде очень узких полосок шириной не более 1 км, которые тянутся сверху вниз. Практическое отсутствие кратеров и «острый» рельеф подразумевают более молодой возраст этой области поверхности.

Поверхностный слой грунта этих территорий имеет относительно ровный розова-



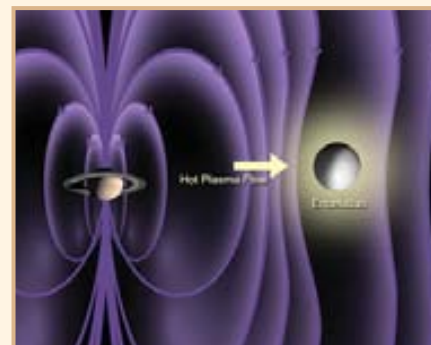
тый оттенок: предполагается, что поверхность покрыта веществом однородного состава и размера частиц. Однако многие трещины явно имеют другой цвет (на снимке он представлен в зеленоватых тонах), отличный от цвета распространенного вещества в этой области. По-видимому, трещины достигают слоя материала, который по своей текстуре или составу отличается от материала поверхности. Возможно, например, что на стенах трещин выступает лед с иным размером частиц, нежели у пылевидного материала, покрывающего плоские поверхности. Не исключено, однако, что этот цвет показывает какое-то различие в составе поверхностного и глубинного льда.

«Снимки, которыми мы теперь располагаем, в 10 раз превосходят по разрешению снимки с «Вояджера-2», – говорит д-р Кэролин Порко, руководитель съемочной группы Cassini. – Интересно то, что ледяная поверхность Энцелад имеет некоторые сходства с поверхностями спутников Юпитера Европы и Ганимеда. Предполагается, что под ними скрываются океаны, поэтому эти сходства нас очень интригуют».

### На Энцеладе обнаружена атмосфера

Очень интересные данные получены видо-вым спектрометром видимого и ИК-диапазона VIMS: они показали, что поверхность Энцелад состоит из чистого водяного льда, причем никаких других компонентов обнаружено не было. Ожидалось присутствие углекислоты и аммиака (либо его соединений), но подтверждений этому не нашлось. «Спектр поверхности указывает на присутствие очень чистого льда, без примесей, его как будто изготовили в лабораторных условиях», – не без удивления заметил д-р Роджер Кларк, член научной команды Cassini из Геологической службы США в Денвере.

В ходе пролета 9 марта в течение 7 часов научные приборы аппарата исследовали геологическую историю спутника, состав поверхности и ее температуру с более близкого расстояния – всего 500 км. И вот что интересно: еще 17 февраля находящийся на борту Cassini магнитометр MAG, который предназначен для измерения вектора магнитного поля Сатурна и его спутников, «заметил» некоторую особенность в магнитном поле Сатурна рядом с Энцеладом. В ходе второго пролета удалось подтвердить, что вокруг этой луны силовые линии магнитного поля Сатурна искривляются, – идущая от Сатурна магнитосферная плазма замедляется и отклоняется спутником. Это может означать лишь одно: на Энцеладе есть протяженная атмосфера!



Схематическая модель взаимодействия магнитосферы Сатурна с атмосферой Энцелад

### Новые данные о магнитосфере Сатурна

25 февраля в журнале Science был опубликована научная статья, содержащая новые данные о магнитосфере Сатурна. Ее авторами стали д-р Дэвид Янг (David Young), руководитель научной команды по плазменному спектрометру CAPS, вместе с коллегами из Отделения космической науки и техники Юго-Западного исследовательского института (SwRI).

Анализируя поступающую информацию со станции Cassini, ученые были изумлены невероятной сложностью магнитосферы Сатурна и заключенной в ней плазмы – намагниченного потока «горячих» заряженных частиц. Было установлено, что в образовании вихревых потоков плазмы Сатурна участвуют его кольца, ледяные луны и атмосфера крупнейшего из спутников Титана. Таким образом, магнитосфера Сатурна заметно отличается от земной. Удерживаемая вокруг Земли плазма довольно проста по своему элементному составу и образована лишь солнечным ветром и ионизированными атомами атмосферы, без какого-либо участия Луны.

«Магнитосфера Сатурна действительно уникальна. По своим динамическим свойствам она

близка к магнитосфере Юпитера, однако обнаружено, что в некоторых местах ее химический состав схож с составом плазмы, окружающей кометы», – говорит Д.Янг.

Изучив данные с плазменного спектрометра CAPS при работе Cassini на его начальной орбите вокруг Сатурна, специалисты обнаружили четыре плазменные зоны, различающиеся между собой по химическому составу и свойствам «течения» вещества. У Земли таких зон лишь две, в одной из которых преобладает плазма из ионосферы, в другой – плазма солнечного ветра. Различие состоит еще и в том, что плазма вокруг Земли вращается вместе планетой на расстоянии до 25000 км от нее, Сатурн же удерживает свою плазму на расстоянии до 1,5 млн км! В этих пределах находятся кольца планеты и большинство спутников вместе с Титаном и его атмосферой, которые подвергаются воздействию потоков плазмы с разными химическими составами. «Сатурн имеет три вида источников плазмы, которых у Земли нет, – говорит Янг. – К тому же эти виды плазмы взаимодействуют между собой и химически, и электромагнитным образом. А поэтому, в частности, поверхности

ледяных спутников и колец повторно покрываются химической смесью. Помимо этого, расходуется часть атмосферы Титана».

Запасы плазмы постоянно пополняются благодаря ультрафиолетовому излучению Солнца. Вместе с фотонами, идущими непосредственно от Солнца, ее электроны и ионы «бомбардируют» поверхности ледяных спутников, колец Сатурна и атмосферу Титана. Они обладают достаточной энергией, чтобы «выбить» и ионизировать молекулы воды или первичного азота, заключенных во льдах. Новь ионизированные частицы ускоряются под действием быстро вращающегося магнитного поля Сатурна – и процесс повторяется. В области колец состав плазмы указывает на атмосферу из молекулярного кислорода, сходную с тонкими атмосферами спутников Юпитера Европы и Ганимеда, а дальше в магнитосфере наблюдаются ионизированные молекулы воды, как в комах комет.

По словам Дэвида Янга, для полного понимания происходящего процесса понадобятся все семь десятков витков вокруг Сатурна, которые станция Cassini совершит в течение следующих нескольких лет работы.



Cassini обнаружил колебания в магнитном поле Сатурна, источник которых – взаимодействие ионизированных молекул с магнитным полем и их движение по спирали вокруг силовых линий. По частоте этих колебаний можно определить тип молекул, и очень похоже, что они представляют собой молекулы ионизированного водяного пара.

Несмотря на то что на высоте 500 км взаимодействие атмосферы Энцелада с магнитосферой Сатурна достаточно слабое, чувствительности прибора MAG все же хватило для этого открытия. Нужно напомнить, что Voyager 2, который пролетел 26 августа 1981 г. на расстоянии 87140 км от Энцелада, никаких признаков наличия атмосферы у спутника не обнаружил. Разумеется, расстояние было намного больше, но не исключено и то, что за эти 24 года ситуация на Энцеладе в корне изменилась. Уже с тех времен ученые начали подозревать, что Энцелад геологически активен и даже является источником материала для кольца E Сатурна.

Таким образом, теперь в системе Сатурна известны уже два спутника с атмосферой – Титан и Энцелад. Но при таком малом диаметре (505 км) гравитационное поле

Энцелада очень слабо и не способно удерживать атмосферу в течение длительного времени. Поэтому должен существовать источник, из которого атмосфера пополняется. По предположению ученых, это могут быть вулканы, гейзеры или газы, вырывающиеся наружу из недр спутника. Если эта гипотеза подтвердится, то Энцелад станет третьим в списке геологически активных спутников вместе со спутником Юпитера Ио и спутником Нептуна Тритоном.

Известно также, что Энцелад имеет самую большую отражательную способность из известных тел в Солнечной системе – около 90%! Но если на нем есть ледяные вулканы, то большое альbedo легко объяснить как результат постоянного отложения изверженных частиц льда.

«Эти новые данные Cassini, вероятно, являются первым свидетельством извержения газов или с поверхности Энцелада, или из его недр», – прокомментировал открытие д-р Мишель Дагерти (Michele Dougherty), профессор Империял-колледжа в Лондоне, руководитель научной группы по прибору MAG.

По материалам NASA, EKA

### Скорость ветров на Титане определена

Научный анализ данных, полученных Всемирной сетью радиотелескопов, позволил определить скорость ветров в атмосфере Титана при спуске зонда Huygens (HK №3, 2005). Ученым пришлось воспользоваться информацией с наземных средств наблюдения, так как в ходе приема данных с «Гюйгенса» на орбитальный аппарат Cassini возникли проблемы, и ценная научная информация по эксперименту DWE была утеряна.

Итак, ветры на Титане дуют в направлении его вращения вокруг своей оси (с запада на восток) на всех высотах. Максимальная скорость ветра (примерно 120 м/с) была зарегистрирована на высоте 120 км. У поверхности сила ветра заметно слабее и составляет несколько метров в секунду. Она увеличивается от поверхности до высоты 60 км, но выше этой отметки скорость ветра установить не удалось – наблюдался большой разброс в доплеровских измерениях, предположительно из-за сильного влияния вертикальных движений газов в атмосфере. В настоящее время в данных с телескопов GBT и Parkes есть 20-минутный пробел, который ученые постараются восстановить с помощью других радиотелескопов, информация с которых сейчас тщательно анализируется.

## Израиль предлагает проект лунного субспутника

Л. Розенблюм

специально для «Новостей космонавтики»

На проходившем 23–24 февраля в Израиле 45-м ежегодном международном Конгрессе по аэрокосмическим наукам был представлен проект субспутника для исследования гравитационного поля Луны, названного LENS (Lunar Experimental Nano Satellite). Проект выполнен группой студентов хайфского Техниона (Technion), работавших под руководством д-ра Давида Мишне (D. Mishne) и д-ра Фреда Ортенберга (F. Ortenberg) из Института космических исследований имени Ашера. Спроектированный аппарат выводится на селеноцентрическую орбиту на борту какой-либо АМС, к которой он присоединяется в качестве субспутника.

Особенность проекта, названного Lungra (от Lunar Gravity), состоит в выбранной методике измерения значения лунной

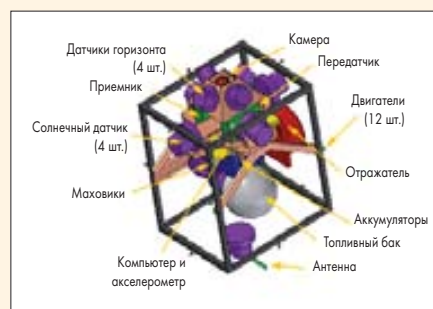
гравитации. В то время как другие ИСЛ (Lunar Prospector, Clementine) использовали лазерную систему для измерения высоты спутника над поверхностью Луны и на основе анализа изменений высоты получали данные по колебанию величины гравитации, в проекте Lungra предлагается гораздо более точная методика, основанная на измерении расстояния между двумя объектами: LENS и его аппаратом-носителем.

Согласно проекту, между двумя КА должно сохраняться расстояние в 50 км, которое будет постоянно контролироваться лазерным устройством. Анализ изменения расстояния между LENS и основным аппаратом в ходе полета будет использоваться для измерения колебаний величины гравитационного поля, которые помогают понять строение естественного спутника Земли и указывают на наличие подповерхностных геологических образований.

Аппарат LENS имеет массу всего 10 кг, размеры 25x20x30 см и совсем незначительное потребление электроэнергии – порядка 6 Вт.

Отмечается, что наноспутник студентов Техниона с точки зрения массы КА и его размеров идеально подходит для установки на индийскую АМС Chandrayaan 1, которая должна быть запущена в 2008 г. Присутствовавший на Конгрессе профессор Роддам Нарасимха (Roddam Narasimha), один из руководителей индийской космической программы, отметил, что израильский проект будет рассмотрен со всей серьезностью и решение о его судьбе будет принято вскоре.

Возможности аппарата LENS позволяют провести картографирование гравитационного поля Луны, а также фотосъемку основного аппарата в полете. Студенческий КА «ориентирован» на Chandrayaan 1, но может быть адаптирован к любой АМС, выводимой на орбиту искусственного спутника



Конструкция субспутника LENS

Луны. Проект ценен тем, что относительно недорог и дает Израилю возможность присоединиться к новой для него области космических исследований. Разработчики надеются, что Индийская организация по космическим исследованиям (ISRO) проявит интерес к их работе, а в случае если проект встанет на реальные рельсы – найдется финансовая возможность изготовления субспутника.

По материалам сайта <http://www.hayadan.org.il>



Схема работы по проекту Lungra

### Сообщения

✧ 15 марта NASA объявило о заказе микроволнового радиометра с коническим сканированием для спутника GPM (Global Precipitation Measurement), задачей которого является продолжить измерение количества осадков в глобальном масштабе, начатые японо-американским аппаратом TRMM. Прибор GMI (GPM Microwave Imager) будет вести калиброванные измерения на различных частотах и поляризациях. Контракт с компанией Ball Aerospace and Technologies Corporation (Блумфилд, Колорадо) предусматривает разработку, изготовление, поставку, предстартовое и полетное обеспечение одного и опционально – второго прибора GMI. Общая стоимость контракта может достигать 100.2 млн \$. – П.П.



**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**4 марта** европейская межпланетная станция Rosetta в первый раз вернулась к Земле, которую покинула 2 марта 2004 г. В 22:09:14 UTC аппарат прошел на минимальной высоте 1954.74 км над Тихим океаном, немного западнее побережья Мексики, с относительной скоростью около 10.5 км/с. Так, во всяком случае, утверждается в официальном пресс-релизе ЕКА.

Цель гравитационного маневра была обычная – «позаимствовать» маленькую долю энергии орбитального движения Земли и за счет ее существенно увеличить скорость движения станции. «Розетте» предстоит еще три подобных маневра – один у Марса и два у Земли. В результате аппарат выйдет на околосолнечную орбиту, близкую к орбите кометы 67P (Чурюмова-Герасименко), и в 2014 г. сблизится с ее ядром для длительного детального исследования с орбитального и посадочного аппарата (НК №5, 2004).

Если бы станция после отлета от Земли полагалась исключительно «на собственные силы», ей бы потребовалось выполнить серию маневров с суммарным приращением скорости в несколько километров в секунду, а кроме того, при запуске нужно было бы иметь достаточно большую скорость, для чего потребовался бы исключительно грузоподъемный и дорогой носитель. В данном же случае трехтонный аппарат получил при запуске на RH Ariane 5 скорость лишь чуть-чуть выше второй космической. Именно поэтому весь первый год он двигался по гелиоцентрической орбите, близкой к орбите самой Земли, и по той же причине вновь сблизился с ней через год после старта.

Во время пролета на борту станции работали УФ-спектрометр ALICE, картирующий спектрометр видимого и ИК-диапазона VIRTIS и микроволновой инструмент MIRO, а в течение трех часов после сближения с Землей – еще и камеры CIVA на посадочном зонде. Это была первая возможность опро-

бовать и прокалибровать аппаратуру на реальных целях с известными характеристиками. Первые результаты измерений были приняты на Земле 5 марта, последние – 10 марта. Но уже 8–9 марта руководители экспериментов подвели предварительные итоги работы. В целом научная аппаратура функционировала нормально.

До подхода к Земле на минимальное расстояние и после него, вплоть до 250000 км, был сделан ряд снимков Земли и Луны с помощью двух навигационных камер. Правда, как потом выяснилось, данные с камеры В не поступали в бортовое записывающее устройство и были потеряны.

Во время отлета от Земли операторы станции промоделировали предстоящие встречи «Розетты» с астероидами Стейнс и Лютеция. В роли астероида выступала Луна, а суть теста состояла в сопровождении ее с помощью навигационных камер и ориентации станции на Луну. Этот эксперимент был начат 5 марта в 01:00 UTC и продолжался девять часов (по другому сообщению ЕКА, он начался 4 марта в 23:01 UTC и продолжался 9 минут).

#### Завершение тестирования научной аппаратуры

А теперь вернемся на год назад и расскажем о полете станции «от Земли до Земли». Через месяц после запуска (НК №5, 2004) основное внимание наземной станции ЕКА Нью-Норсия в Австралии было переключено на работу спутника Марса Mars Express, а продолжительность сеансов с «Розеттой» сократилась с 11 до 7 часов в сутки.

В первых числах апреля 2004 г. был закончен первый цикл проверки научной аппаратуры «Розетты». Последними прошли тестирование анализатор кометной пыли GIADA и датчик пылевой обстановки MIDAS, причем к работе MIDAS появились замечания.

Второй цикл проверок научной аппаратуры занял время с 16 апреля и до 27 мая. 17 апреля после выдачи команды не про-

изошло открытие крышки детектора УФ-спектрометра ALICE – основной пирозаряд не сработал. После анализа ситуации 21 апреля была выдана команда на дублирующий пирозаряд, который сработал успешно. Дополнительный тест датчика MIDAS состоялся 12 мая, но не принес успеха.

9–15 апреля состоялся второй цикл испытаний аппаратуры посадочного зонда Philae, а 13–21 мая – третий. В ходе этого третьего цикла одна из камер CIVA на зонде сфотографировала длинную и блестящую солнечную батарею станции.

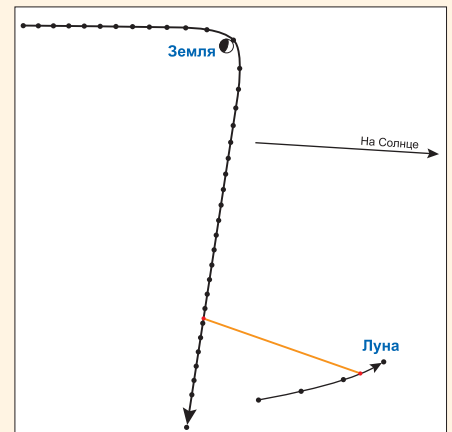
Rosetta подходила к Земле со стороны созвездия Льва, т.е. с «антисолнечного» направления. Это гарантировало наилучшие условия визуальных наблюдений станции на подлете, а в момент непосредственно перед пролетом условия наблюдения были наилучшими в Европе. Для привлечения внимания общественности к своему проекту 25 февраля ЕКА объявило среди астрономов-любителей конкурс снимков аппарата во время пролета.

«Первооткрывателем» станции на подлете стал англичанин Дэвид Бриггс, наблюдавший из Клэнфилда в 60-см телескоп Newton. Ему удалось обнаружить и заснять аппарат в движении еще 27 февраля в 21:28 UTC с расстояния 1.795 млн км. Rosetta имела звездную величину 18<sup>m</sup> и была значительно ярче, чем предсказывалось. Очевидно, при такой геометрии подхода солнечный свет отражал не только двухметровый корпус аппарата, но и 32-метровые панели солнечных батарей.

В день пролета успеха добились наблюдатели из Австрии, Британии, Германии, Испании, Италии, Канады, Франции, Чили, Швейцарии, Швеции, Южной Африки. Имя победителя еще не объявлено, но известно, что он будет присутствовать в Европейском центре космических операций в Ноордвейке во время запуска с Байконура AMC Venus Express.

23 и 24 апреля состоялась калибровка микроволнового зонда MIRO и спектрометра VIRTIS по Земле. 30 апреля и 1 мая аппарат выполнил первые наблюдения по научной программе. Целью для четырех приборов станции (OSIRIS, MIRO, VIRTIS и ALICE) была комета C/2002 T7 (LINEAR), удаленная на 95 млн км от станции. 17 мая Rosetta еще раз была ориентирована осью +Z на комету и в течение нескольких часов вела наблюдения приборами ALICE и MIRO.

(Отметим в скобках, что комета эта была открыта не человеком, а автоматическим телескопом LINEAR, и комет с именем LINEAR уже довольно много. По одной из



Траектория «Розетты» при облете Земли 4 марта





них недавно получен чрезвычайно интересный результат на наземном телескопе: изотопный состав кометного льда оказался таким же, как и у воды земных океанов. Если это наблюдение удастся подтвердить при исследовании кометы Чурюмова-Герасименко масс-спектрометрами MODULUS на орбитальном аппарате Rosetta и посадочном Philae, станет ясно, что вода на Землю занесена именно кометами.)

Как и когда была выявлена неисправность камеры OSIRIS, из полетных общений ЕКА не ясно. Второй тест ее проводился с 25 по 30 апреля, и поначалу было объявлено, что он прошел успешно, за исключением съемки системы Земля – Луна, которая была отменена из-за высокой температуры двигателей, отмеченной при съемке Земли прибором MIRO. Известно также, что 30 апреля камера успешно снимала комету LINEAR в синем диапазоне спектра. 10 мая было объявлено, что некоторые данные потеряны из-за предполагаемого сбоя программного обеспечения (ПО) камеры в конце периода проверок, и поэтому запланировано дополнительное двухдневное тестирование OSIRIS. Эта работа в действительности заняла 4 дня, с 3 по 5 и 7 июня, и была названа успешной.

6 мая в порядке подготовки к большой коррекции был выполнен наддув двигательной установки RCS. Для этого были использованы 12 пироклапанов на трубопроводах от бака наддува (гелий) к топливным бакам. Давление наддува установилось на запланированном уровне – 17 атм.

Большая коррекция была проведена 10 мая. Четыре осевых двигателя малой тяги системы RCS были включены около 3.5 часов (!) и отработали заданное приращение скорости в 152.8 м/с с погрешностью менее 0.05%. Эту погрешность устранили второй коррекцией, которая состоялась 16 мая. Двигатели были включены примерно на 17 мин; расчетное приращение скорости составило 4.989 м/с, а отклонение – около 5 мм/с. Для обеспечения этих коррекций (расчет данных на импульсы, оценка результатов) были привлечены американские наземные станции Сети дальней связи DSN.

24 мая в 17:00 UTC Rosetta достигла перигелия своего первого витка вокруг Солнца и находилась в 132.6 млн км (0.8864 а.е.) от светила. Из-за близости к Солнцу температура двигателей ориентации на стороне +X аппарата достигла +65°C, однако не превысила допустимой. Температура

баков топлива и окислителя поддерживалась на уровне +20°C.

27 мая были внесены небольшие коррекции в бортовое ПО, которые позволили снимать питание привода остронаправленной антенны, если он не используется.

30 мая впервые с начала полета Земля не входила в связь с аппаратом, и Rosetta работала автономно в течение 42 часов. Это означало, что тестирование КА закончено и станцию переводят в режим перелета.

#### Этап перелета

Официально он начался 7 июня, когда был начат разряд аккумуляторной батареи №1 (10 июня – батареи №2, 14 июня – №3). 8 и 9 июня проводилась проверка теплового режима при угле Солнца 50° и 70° относительно оси +X. Одновременно проверялся прием на Земле немодулированного сигнала диапазона S через малонаправленную антенну MGA.

После этого настало время настройки бортовых систем. Были включены навигационные камеры, а 14–15 июня заданы «пылевые» пороги для звездных датчиков... но неудачно. 17 июня они были отменены, и аппарат вернулся к стабилизации на трех маховиках.

20 июня совместно с американской 70-метровой антенной сети DSN была проверена телеметрия через антенну MGA, и 24 июня этот режим был разрешен в случае перехода аппарата в режим выживания.

25 июня таймер отсутствия контакта был выставлен на 7 суток, и за следующую неделю четыре из семи сеансов связи были отменены, а три остальных планировались только на прием. Однако 27 июня в телеметрии было замечено ненормальное поведение двух маховиков из трех (не влияющее, однако, на ход полета и ориентацию КА), и 29 июня пришлось провести дополнительный сброс данных.

Датчик STR-B был вновь запрограммирован с «пылевыми» порогами 24 июня, и 3–4 июля его работу протестировали при разных угловых скоростях аппарата. На 6–8 июля аппарат был введен в очень медленное вращение для тестирования маховиков системы ориентации.

15 и 16 июля на борт была загружена 7-я версия бортового ПО, предварительно отработанная на наземном аналоге станции. После необходимой проверки 22 июля были даны команды на перезагрузку двух бортовых процессоров – системы ориентации и системы данных. Как следствие, стан-

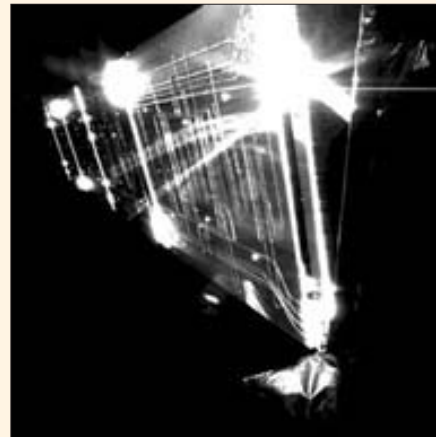
ция в первый раз за полет вошла в защитный режим и в течение 6 часов в ручном режиме была возвращена в нормальное состояние. Сделать это было сравнительно несложно, потому что аппарат находился не очень далеко. По состоянию на 23 июля, Rosetta находилась в 69.7 млн км от Земли, и время прохождения сигнала в одну сторону было 3 мин 52 сек. Наибольшее же расстояние от Земли – 75.9 млн км – было отмечено 28 августа.

В течение недели с 23 по 29 июля состояние КА контролировалось ежесуточно, и это позволило параллельно провести первую съемку Земли и Луны навигационными камерами, протестировать новую стратегию разгрузки маховиков с пониженным расходом топлива, продолжить проверку тепловых режимов станции и доработку звездных датчиков. Новое бортовое ПО работало без замечаний, и поэтому 2–3 августа 7-я версия была заложена в дублирующие процессоры.

#### Приемка продолжается

В августе аппарат по существу был законсервирован – Земля принимала данные с «Розетты» всего раз в неделю. С 27 августа началась подготовка ко второй фазе «примемки» станции. Операторы сделали проверку процессоров и датчиков системы ориентации и 2 сентября загрузили новое ПО для спектрометра ALICE. 3–5 сентября были переданы на борт исправления в ПО приборов COSIMA, ROSINA и OSIRIS.

6 сентября приступили ко второй фазе приемки аппарата, и началась она с тестирования масс-спектрометра COSIMA и плазменного комплекса RPC. Одновременно 8–9 сентября работал и магнитометр зонда



Автопортрет «Розетты»

ROMAP; эти измерения были «привязаны» к прохождению аппарата на расстоянии 0.0036 а.е. (0.54 млн км) от хвоста кометы Джакобини-Циннера. С 12 до 19 сентября проверялись приборы MIDAS, OSIRIS и ROSINA. Из двух датчиков спектрометра ROSINA (DFMS и RTOF) первый успешно прошел испытания при высоком потенциале, а второй постоянно выдавал сигнал ошибки и иногда самопроизвольно отключался.

Тестирование камеры OSIRIS продолжалось с 14 до 17 сентября, но лишь 5 октября, нехотя и как бы вскользь, пресс-служба ЕКА сообщила об «уже известных неисправностях камеры OSIRIS – отказе открытия крышки и неправильной работе затвора». О серьезности этих неисправностей красноречивее всего говорит тот факт, что во время пролета Земли камера уже не использовалась...

20–21 сентября проводился «тест интерференции», когда включались в различные режимы все приборы и выяснялось, не влияют ли они друг на друга. 10–11 сентября и с 23 сентября по 1 октября проверялась работа аппаратуры при разных ориентациях аппарата, оценивалась интенсивность засветки от Солнца. 30 сентября была опробована передача изображения с навигационной камеры со сжатием на борту. В ходе этих испытаний выявились новые проблемы: отклонение оптической оси спектрометра ALICE от проектного направления (как следствие, прибор не был наведен на заданную звезду) и неполное прохождение команд на прибор LAP плазменного комплекса.



Комета C/2002 T7 «глазами» прибора OSIRIS

5–8 октября состоялся цикл испытаний посадочного аппарата, во время которого было выявлено повышенное токопотребление магнитометра ROMAP.

Приемка аппарата закончилась серией тестов 9–17 октября, которые велись круглосуточно: днем с использованием американских средств, ночью – через станцию Нью-Норсия. Операторы проверили ультрастабильный генератор USO, прибор LAP и эмиттеры масс-спектрометра COSIMA, из которых один (эмиттер С) работал нормально, а к другому (А) остались замечания. 12–14 октября состоялся второй тест интерференции. Что касается служебных систем, то удалось наконец настроить оба звездных датчика и проверить обе антенны

MGA при работе в диапазонах S и X. После этого аппарат был сориентирован осью +X на Землю и было выполнено тестирование антенны HGA.

### Вторая консервация

17 октября Rosetta была вновь переведена в режим перелета, т.е. по существу законсервирована. Когда был выключен один из четырех маховиков, из-за неверно заданных скоростей трех оставшихся произошла автоматическая разгрузка. Чтобы вернуться к требуемым начальным скоростям, 18 октября пришлось провести еще одну разгрузку.

В режиме перелета работа с аппаратом была сведена к еженедельному сеансу приема телеметрии. Из всей аппаратуры работал лишь радиационный монитор SREM (с 21 октября). В сеансе 4 ноября включили для тестирования (вне контура управления) программу безгироскопной оценки ориентации КА. В сеансе 18 ноября на борт заложили углы разворота и другие данные для коррекции TCM-4.

Этот незначительный маневр (приращение скорости всего 0.09 м/с) состоялся 25 ноября и прошел нештатно: из-за ошибки в бортовом ПО двигателя проработали дольше расчетного и были отключены по предельному времени. Через несколько часов аппарат удалось вернуть в нормальный режим полета, а 9 декабря была проведена новая коррекция на 0.11 м/с, которая скомпенсировала ошибку TCM-4.

Обо всем этом ЕКА поведало задним числом, в сообщении, опубликованном аж 10 марта 2005 г. (!). В нем же были подведены итоги приемки аппарата в полете. Комиссия ЕКА на заседании 3 декабря 2004 г. зафиксировала, что почти все цели этапа приемки выполнены, за исключением теста интерференции, в котором из-за проблем с бортовым ПО не участвовал прибор ROSINA. Повторный тест запланировали на конец 2006 г., а управление миссией Rosetta было официально передано от Департамента научных проектов Департаменту научно-исследовательского обеспечения.

Очередное же полетное сообщение вышло лишь 31 января, и о событиях ноября–декабря в нем не говорилось ничего. Зато сообщалось, что 17 января операторы тестировали ПЗС-матрицу звездного датчика В, в которой в декабре был найден «горячий» пиксел. Программное обеспечение датчика воспринимает его как «лишнюю» звезду, что не способствует правильному определению ориентации. В ходе проверки «горячий» пиксел был найден и в матрице датчика А. Выключением и повторным включением питания от них удалось избавиться.

20 января группа управления пыталась наладить работу камеры OSIRIS путем загрузки нового ПО. Для проверки была запланирована съемка кометы Мачхольца. Однако и новое ПО не решило проблемы с механизмом крышки; поиски продолжаются.

### Подход к Земле

14 февраля начались ежедневные сеансы связи с «Розеттой» со станции Нью-Норсия и с использованием американских средств.

(Продолжались они почти без перерывов до 18 марта.)

17 февраля аппарат успешно выполнил коррекцию TCM-6, обеспечивающую пролет Земли на заданном расстоянии. Запасное «окно» для коррекции 24 февраля не потребовалось.

24 февраля Rosetta находилась всего в 2.76 млн км от Земли. Готовясь к пролету, 25 февраля операторы ввели в работу четвертый маховик, 27 февраля переключили радиопередатчик на диапазон S вместо X, а 2 марта перешли на ненаправленные антенны LGA. Радиационный монитор SREM работал с 13 января; 1 марта были включены плазменный комплекс RPC и магнитометр ROMAP, а 4 марта – микроволновой зонд MIRO и спектрометр VIRTIS.

### И вновь режим перелета

В результате сближения с Землей Rosetta оказалась «выброшена» на траекторию полета к Марсу, которого она достигнет 26 февраля 2007 г. К 24 марта 2005 г. аппарат удалился от Земли на 6.73 млн км и имел следующие параметры гелиоцентрической орбиты:

- наклонение – 1.416°;
- расстояние от Солнца в перигелии – 0.9904 а.е. (148.2 млн км);
- расстояние от Солнца в афелии – 1.7588 а.е. (263.1 млн км);
- период обращения – 588.6 суток.

6 марта передатчик станции вновь переключили на антенну HGA, а 11 марта – на диапазон X. 17 марта после проверки системы ориентации аппарат был оставлен на трех маховиках с одним инерциальным измерительным блоком в качестве датчика.

Спектрометр VIRTIS был выключен 5 марта, аппаратура MIRO, RPC и ROMAP – 7 марта. Что же касается ALICE, то этот спектрометр включали еще 8 и 9 марта, а последнее свое наблюдение Луны он произвел 26 марта.

Между 15 и 23 марта операторы занимались решением проблем с двумя научными приборами. Перепрограммирование спектрометра ROSINA 15 марта как будто закончилось успехом, хотя подстройка параметров еще потребует в дальнейшем. Что же касается канала высокого разрешения спектрометра VIRTIS, то и с третьей попытки 16 марта постановщикам не удалось уточнить ориентацию его оптической оси.

24–25 марта были проверены режимы ориентации для предстоящего «сна» станции, а в последние дни месяца проводился «пассивный тест» научной аппаратуры. В ходе его было зафиксировано автоматическое отключение датчика MIDAS и выявлена его причина – неверное преобразование оперативных запросов в команды. Замечание анализируется.

Всего через 4 месяца, 4 июля 2005 г., европейский аппарат будет участвовать в эксперименте по бомбардировке ядра кометы Темпеля-2 американским аппаратом Deep Impact. Особенно интересными и важными для американского проекта обещают быть измерения спектрометра ALICE.

По материалам ЕКА



# MTSAT-1R, он же «Подсолнух»

А. Кучейко

специально для «Новостей космонавтики»

**9 марта** был успешно стабилизирован в точке стояния 145° в.д. на геостационарной орбите новый многоцелевой спутник Японии MTSAT-1R, запущенный 26 февраля (HK №4, 2005, с.18-19). После вывода на ГСО аппарат получил наименование «Химавари-б»\* («Подсолнух»). 23 марта с его борта получены первые изображения поверхности Земли.

MTSAT-1R предназначен для продолжения сбора метеоданных, начатого оперативными спутниками серии GMS, и для расширения возможностей службы управления воздушным движением (УВД) по обеспечению навигации и связи с самолетами в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Головной разработчик аппарата – американская компания Space Systems/Loral (SS/L), которая изготовила и пять американских метеоспутников, от GOES-8 до GOES-12. Аэронавигационная аппаратура разработана французской компанией Alcatel Space по заказу Управления гражданской авиации Японии. Метеорологический радиометр JAMI создан компанией Raytheon по заказу Японского метеорологического агентства. Финансировало проект Министерство национальных земель, инфраструктуры и транспорта.

Впервые аппаратура связи и метеонаблюдений была совмещена на борту индийских геостационарных КА серии INSAT. В дальнейшем по мере развития национальной спутниковой системы индийцы стали запускать и специализированные аппараты, без совмещения функций. Применение не очень популярного в мире индийского решения японские разработчики объясняют стремлением снизить стоимость спутниковых операций и эффективнее использовать заявленные орбитальные позиции Японии на ГСО.

## Геостационарные метеоспутники Японии

Первые геостационарные метеоспутники серии GMS в интересах метеослужбы Японии были разработаны американской компанией Hughes (ныне в составе Boeing) на основе американских КА GOES-1...-7 с последующей передачей технологии японской

корпорации NEC. В 1985 г. контракт на разработку метеоспутников США второго поколения выиграла компания Ford Aerospace (ныне SS/L), и у нее же Япония заказала первый многоцелевой спутник MTSAT. Одновременно японская корпорация Mitsubishi начала разрабатывать MTSAT-2. Первый спутник MTSAT-1 был потерян при запуске в 1999 г., и для его замены компания SS/L изготовила MTSAT-1R. Аппарат MTSAT-2 уже японской разработки будет запущен в 2005–2006 гг.

Спутник MTSAT-1R значительно превышает по размерам своего японского предшественника GMS-5 и даже американские прототипы серии GOES. Аппарат имеет штангу гравитационной стабилизации длиной 15 м с солнечным парусом и стабилизирован по трем осям. Электропитание (мощность около 3 кВт в конце срока существования) обеспечивает трехсекционная панель солнечных батарей с элементами на основе арсенида галлия и 22-элементные никель-кадмиевые аккумуляторные батареи. Масса спутника на старте – 3.3 т, сухая масса – 1.3 т.

Комплекс метеоаппаратуры предназначен для решения следующих основных задач:

- ▶ получение многоспектральных изображений облачного покрова, определение температуры поверхности воды и концентрации водяного пара;

- ▶ сбор и ретрансляция данных от автоматических измерительных платформ DCP (Data Collection Platform), в т.ч. данных системы оповещения о цунами;

- ▶ ретрансляция обработанных метеоизображений из центра обработки на станции потребителей (метеоинформация используется в 27 странах региона).

Бортовой радиометр JAMI оснащен трехзеркальным оптическим телескопом. Особенностями радиометра являются увеличенное число детекторов, что позволяет снизить скорость сканирования, улучшить соотношение сигнал/шум и пространственное разрешение, и система бортовой калибровки всех спектральных каналов.

Относительно GMS-5 новый спутник имеет существенные преимущества:

- ◆ улучшенное пространственное и радиометрическое разрешение;

- ◆ дополнительный канал средневолновой части ИК-спектра (3.8–4.0 мкм) для ночной съемки облачного покрова, наблюдения за пожарами и вулканами;

- ◆ повышенная чувствительность ИК-каналов (благодаря усовершенствованной системе охлаждения);

- ◆ более частая съемка северного полушария, что позволит точнее отслеживать зарождение и развитие опасных явлений (тайфунов, ураганов).

Лучшее пространственное разрешение позволит повысить точность координатной привязки изображений, точнее рассчитывать скорость ветра (по перемещению облаков). А благодаря улучшенному радиометрическому разрешению можно точнее определять температуру морской поверхности и верхней кромки облаков, а также повысить точность численных оценок осадков в морских и авиационных прогнозах, особенно вне зоны действия наземных метеорадаров.

## Сравнительные характеристики КА GMS-5 и MTSAT-1R

Параметр	GMS-5	MTSAT-1R
Система стабилизации	Вращением, 100 об/мин	По трем осям
Срок существования	5 лет	5 лет (метео) 10 лет (связь)
Платформа	BSS-378	LS-1300
Мощность СЭП, Вт	300	3087
Габариты	Диаметр – 2.14 м, высота – 3.5 м	2.4x2.6x2.6 м, длина со штангой – 33 м
Радиометр	VISSR (Visible and Infrared Spin-Scan Radiometer)	JAMI (Japanese Advanced Meteorological Imager)
Число спектральных каналов	4	5
Границы спектральных каналов, мкм:		
– VIS	0.5–0.75	0.55–0.90
– IR1	10.5–11.5	10.3–11.3
– IR2	11.5–12.5	11.5–12.5
– IR3	6.5–7.0	6.5–7.0
– IR4	нет	3.5–4.0
Пространств. разрешение в подспутниковой точке (видимый канал/ИК), км	1.25/5	1 (до 0.5)/4 (до 2)
Периодичность съемки, мин	60	60 (30 – северное полушарие)
Радиометрич. разрешение (видимый канал/ИК), бит	6/8	10/10

## Распространение метеоданных

В состав наземного комплекса космической метеосистемы Японии входят:

- 1 Центр приема спутниковых метеоданных MSC (Meteorological Satellite Center) в пригороде Токио (несет ответственность за прием и обработку метеоданных со спутников GMS, MTSAT, NOAA и автоматических платформ, а также за распространение готовых метеокарт);

- 2 ведущая станция передачи команд и приема данных CDAS (Command and Data Acquisition Station) в Хатояма (60 км северо-западнее Токио);

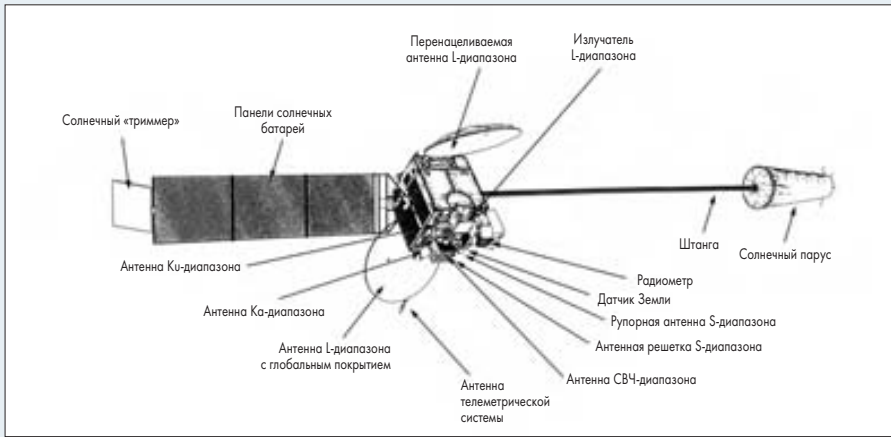
- 3 сеть среднегабаритных и малых станций потребителей MDUS и SDUS (Medium-Scale и Small-Scale Data Utilization Station).

Бортовой комплекс передачи метеоданных работает в диапазонах частот S, L и УВЧ и обеспечивает передачу изображений от радиометра JAMI в метеоцентр MSC для обработки, дальнейшую ретрансляцию обработанных изображений на станции пользователей в различных форматах (HiRID, HRID, LRIT, WEFAX) и ретрансляцию данных автоматических измерительных платформ.

## Спутники метеорологического наблюдения Японии

КА	Дата запуска	РН	Масса на орбите (кг) состав аппаратуры	Годы эксплуатации
GMS-1	14.07.1977	Delta 2	325; VISSR, SEM, DCS, WEFAX, MDD	1977–1981 и 1983–1984, в резерве до 2001
GMS-2	11.08.1981	N-2	296; VISSR, SEM, DCS, WEFAX, MDD	1981–1983
GMS-3	03.08.1984	N-2	303; VISSR, SEM, DCS, WEFAX, MDD	1984–1989
GMS-4	06.09.1989	H-1	325; VISSR, SEM, DCS, WEFAX, MDD	1989–1995, в резерве до 2000
GMS-5	18.03.1995	H-2	344; VISSR, SEM, DCS, WEFAX, MDD, S&R	1995–2003
MTSAT-1	15.11.1999	H-2	–	Аварийный запуск, спутник на орбиту не вышел
MTSAT-1R	26.02.2005	H-2A	3300 (стартовая); JAMI, DCS, MDD	Начало эксплуатации в мае-июне 2005 г.
MTSAT-2	2005-2006	H-2A	–	В резерве до 2008 года (план)

\* В соответствии со сложившейся в Японии практикой, все успешно запущенные спутники помимо наименований в рамках программ разработки получают имена собственные. Название «Химавари» (подсолнух) носят геостационарные метеоспутники Японии.



Конструкция КА MTSAT-1R

**Характеристики радиометра JAMI**

Диаметр апертуры, мм	200
Фокусное расстояние, мм	895
Относительное отверстие	f/2,7
Мгновенный угол поля зрения, мкрад	17,5
Угол поля зрения, °	0,269
Тип детекторов (видимый/ИК диапазон)	Si/HgCdTe
Размер детекторов (видимый/ИК диапазон), мкм	12,5/50
Число детекторов (видимый/ИК диапазон)	336/84
Температура охлаждения ИК датчиков, К	75
Пространственное разрешение (видимый/ИК диапазон), км	0,5/2
Масса радиометра, кг	164
Потребляемая мощность, Вт	169
Время съемки полного диска, мин	24

В подсистеме малых станций планируется осуществить переход от передачи аналоговых метеокарт в формате WEFAX к формату низкоскоростной передачи цифровых данных LRIT, рекомендованному Всемирной метеорологической организацией WMO. В течение трехлетнего переходного периода на одной частоте будут попеременно передаваться данные в двух форматах – WEFAX и LRIT по временному графику, а с 2008 г. будет использоваться только формат LRIT. В подсистеме средних станций также в течение 3 лет будет осуществлен постепенный переход от формата HiRID (вариант старого формата S-VISSR) на рекомендованный WMO более информативный цифровой формат HRIT. До 2008 г. операторы приемных станций MDUS и SDUS должны переоборудовать свои станции для приема изображений в новых форматах.

Ожидается, что спутник MTSAT-1R начнет оперативную передачу метеоданных потребителям в конце мая 2005 г.

**Аппаратура связи и аэронавигации**

Аэронавигационная аппаратура предназначена для развития службы УВД в соответствии с концепцией CNS/ATM (Communication, Navigation, Surveillance / Air Traffic Manage-

ment), рекомендованной международной организацией ICAO еще в 1991 г. В соответствии с этой концепцией, спутник связи и аэронавигации на ГСО позволит преодолеть ограничения наземных средств и обеспечит непрерывное слежение за положением самолетов в воздухе. Основные функции аэронавигационной аппаратуры – связь, навигация и мониторинг воздушного движения.

Связной ретранслятор MTSAT обеспечит более качественную телефонную связь и обмен данными между самолетом и наземными службами УВД в L-диапазоне частот по сравнению с традиционной связью в КВ-и УКВ диапазонах, а также обеспечит связь между самолетами в воздухе по схеме «каждый с каждым».

В интересах навигации в системе MTSAT реализован принцип дифференциального навигационного обеспечения путем коррекции данных системы GPS. Бортовой ретранслятор передает координатно-временные поправки к данным системы GPS, что повышает точность и надежность определения координат и скорости самолетов (в существующем виде данные системы GPS не удовлетворяют требованиям гражданской авиации).

Спутник MTSAT позволит впервые реализовать принцип автоматического мониторинга, ретранслируя координатную информацию, полученную по данным GPS или «Глонасс», от самолетов в центры УВД. В результате на мониторах авиадиспетчеров в центрах УВД автоматически будут отображаться идентификационные данные самолета, его координаты и другая информация во время всего рейса (при этом самолет может находиться вне зоны видимости наземных средств).

В состав аппаратуры связи входят ретрансляторы L-, Ku- и Ka-диапазонов с бортовой коммутацией каналов. Двусторонняя связь с самолетами осуществляется на частотах диапазона L, отведенного для аэромобильной связи AMSS, через две бортовые параболические антенны диаметром 3,2 м. Двусторонняя связь с наземными станциями ведется в диапазонах частот Ku и Ka через бортовые малогабаритные параболические антенны. На борту спутника установлен процессор с про-

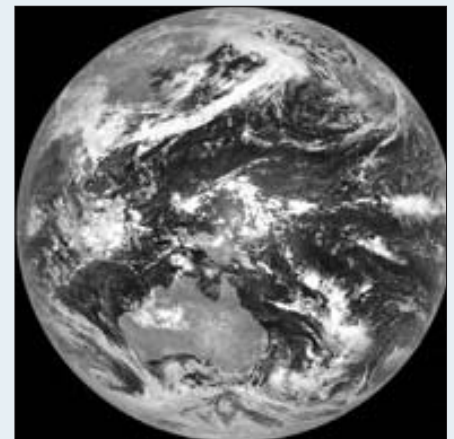
пускной способностью в 300 одновременно обслуживаемых каналов, который обрабатывает и перенаправляет входящие сообщения по соответствующим лучам диаграммы направленности бортовых антенн. Главная контрольная наземная станция для управления связной аппаратурой спутника расположена в Кобе. Самолеты оснащены штатной навигационной аппаратурой системы GPS и радиостанциями L-диапазона. Наземные службы УВД Японии, Австралии, США и Китая будут оснащены станциями связи, работающими в диапазонах частот Ku и Ka.

Подсистема дифференциальной навигации в MTSAT (получила наименование MSAS – MTSAT Satellite-based Augmentation System) по принципу действия аналогична европейской системе EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay System) и включает несколько контрольно-измерительных наземных станций и ведущую станцию, которые обеспечивают расчет текущих поправок к данным системы GPS для повышения точности навигации. Комплект навигационной аппаратуры MTSAT-1R обеспечивает передачу на борту самолетов по радиолинии L-диапазона частот информации о текущем состоянии навигационных данных группировки GPS, корректирующие поправки с учетом ионосферной и тропосферной рефракции и навигационного сигнала формата GPS для функций измерения дальности. В результате применения навигационной системы MSAS точность определения координат самолетов будет улучшена со стандартных 16–20 м до единиц метров.

Несмотря на пятилетнюю задержку в развитии системы MTSAT, внедряемая с ее помощью концепция УВД гражданской авиации является наиболее совершенной и пока единственной в мире. В полном составе система будет развернута после запуска второго спутника MTSAT-2, который будет использоваться в качестве горячего резерва на орбите.

В целом новый спутник MTSAT-1R станет важным компонентом национальной и международной системы метеорологического обеспечения и позволит повысить безопасность воздушных полетов и пропускную способность авиамаршрутов в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

По информационным материалам метеослужбы Японии JMA, агентства JAXA, компаний SS/L, Alcatel Space, Boeing



Первый снимок Земли радиометром JAMI по каналу VIS

**Радиолинии передачи метеоинформации с борта MTSAT-1R**

Параметр	Формат передачи данных			
	HiRID	HRIT	WEFAX	LRIT
Несущая частота (радиолиния «Борт–Земля»), МГц	1687.1	1687.1	1691.0	1691.0
Скорость передачи, Мбит/с	0.66	3.5	Аналоговая, ширина спектра – 260 кГц	0.15
Модуляция	ИКМ/NRZ-М/ДОФМ	ИКМ/NRZ-М/ФМ-4	АМ/ЧМ на поднесущей 2.4 кГц	ИКМ/NRZ-М/ДОФМ
Период передачи формата данных	2005–2007	с 2005	2005–2007	с 2005

HiRID – High-Resolution Imager Data; HRIT – High Rate Information Transmission; WEFAX – Weather Fax; LRIT – Low-Rate Information Transmission



# «Урал» и перспективные европейские носители

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**15 марта** в Париже руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов и президент Национального центра космических исследований Франции CNES Янник д'Эскаста (Yannick d'Escatha) подписали соглашение по будущим носителям и пилотируемым полетам.

Программа «Урал» (Oural), которая инициирована Францией, но которую планируется сделать общеевропейской, предусматривает создание технологических демонстраторов, предназначенных для будущей разработки носителя в кооперации с Россией.

В области пилотируемых полетов предложения касаются дальнейшего использования МКС, в частности в области «жизнеобеспечения»; это сотрудничество может внести свой вклад в будущие программы освоения космического пространства.

Принимая во внимание качество кооперации, ведущейся на протяжении многих лет, два агентства выразили желание расширить его. Созданные в июле 2004 г. рабочие группы – одна по исследованиям и технологическим разработкам будущих носителей, другая по сотрудничеству в области «МКС и пилотируемые полеты» – закончили свою работу в конце 2004 г.

Общее желание совместно работать в области будущих носителей полностью проявилось в ходе состоявшегося 14–15 декабря 2004 г. в Москве семинара по многообразным носителям, организованного совместно посольством Франции, Роскосмосом и CNES и позволившего совершить плодотворный обмен техническими идеями. Соглашение по программе «Урал» вступило в силу с апреля 2005 г.

Конечная цель программы – возможность реализации к 2020 г. экономически эффективной, устойчивой к отказам, надежной и экологически безопасной системы, с тем чтобы приступить к задачам по запуску, транспортировке и обслуживанию спутников, космических кораблей и орбитальных станций.

Европейские специалисты подчеркивают, что задача выбора носителя, который заменит Ariane 5, до 2020 г. остро не стоит. Таким образом, у Arianespace, CNES и EKA есть время, с одной стороны, оптимизировать характеристики современных ракет\* и с другой – разработать базу для развития семейства носителей, которые смогут в наибольшей степени удовлетворить требования рынка будущего.

## Наземные и летные демонстраторы

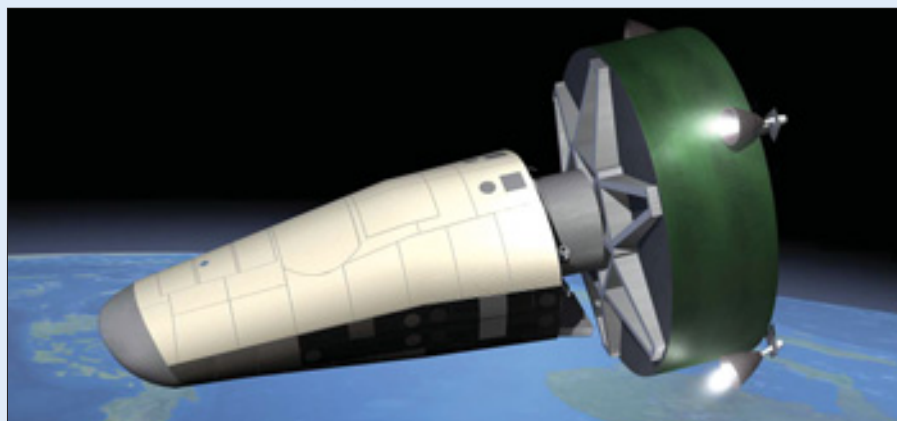
Сотрудничество с Россией, в частности в изготовлении демонстраторов, позволит подготовить возможную будущую общую разработку на основе сближения технической культуры российских и европейских предприятий. Разработка ключевых технологий требует реализации многочисленных НИОКР, которые должны, в частности, поддерживать компетенцию европейских коллективов.

Совместные НИОКР в секторе носителей были начаты в 1991 г. в области жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) и перешли в аванпроект по будущим носителям. На современном этапе решено построить наземные стендовые демонстраторы в рамках проектов Vulcain-X, Volga, Structure-X и Avionique-X.



Двигатель «Волга» и проекты носителей на его основе

Демонстратор Volga («Волга») касается ЖРД тягой 200 тс многократного использования (50 полетов), работающего на жидком кислороде и метане. Проект осуществляется в партнерстве Францией (Snecma Moteurs), Германией (EADS Space Transportation), Бельгией (Techspace Aero), Швецией (Volvo) и Россией (Центр Келдыша, НПО «Энергомаш» и КБХА). После разработки и испытаний ЖРД может быть установлен на демонстратор первой ступени.



Демонстратор Pre-X может быть запущен с помощью российской РН «Днепр»

Демонстратор Structure-X включает криогенный резервуар для жидкого водорода с тепловой защитой и перспективными конструкциями и выполняется в тесном сотрудничестве Францией, Германией, Россией и Швейцарией. Демонстратор позволит проверить композиты, алюминиево-литиевые сплавы, комбинированную тепловую защиту и узлы резервуара сложной формы.

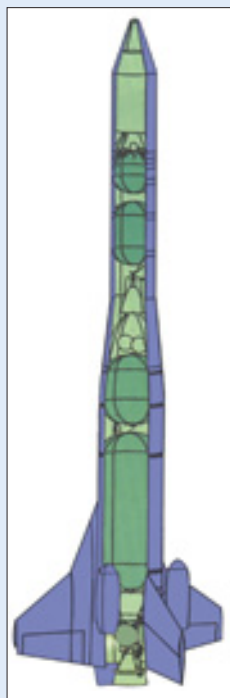
Предмет соглашения по программе «Урал» – средние и тяжелые РН, преемники Ariane 5. Сегодня ЕКА не сделало выбора в концепции нового носителя (однократного или многократного использования), что определяется, главным образом, финансовыми ресурсами агентства и современным состоянием рынка коммерческих запусков. Однако соглашение позволит провести исследование по определению того, каким будет носитель, условно называемый Ariane 6, – одноразовым, частично или полностью многоразовым. Для этого предполагается создать летные демонстраторы Pre-X, Flex-1 и Flex-2.

Первый из них – система отработки входа в атмосферу; он может быть запущен европейской (Vega) или российской («Рокот» или «Днепр») ракетой в конце 2008 г. Цель миссии – определение аэротермодинамических характеристик конструкций и материалов (композиты на основе керамики и т.д.), испытание систем автономной диагностики и управления в режиме гиперзвукового полета. Демонстратор разрабатывают совместно Франция (CNES, Onera, EADS Space Transportation, Snecma и Dassault Aviation), Германия (MAN Technologie) и Россия.

В результате программы должен появиться демонстратор первой ступени многократного использования, позволяющий испытать в полете схему (крылатый аппарат), двигательную установку (ДУ; возможно, на основе ЖРД Volga), конструкцию и бортовое радиоэлектронное оборудование

\* В настоящее время в эксплуатации Arianespace находится РН Ariane 5 тяжелого класса (до 10 т на геопереходной орбите); ведется разработка ракеты Vega легкого класса (2 т на низкой околоземной орбите) и подписано соглашение с Россией о начале эксплуатации в 2006 г. РН «Союз» среднего класса (до 3,5 т на геопереходной орбите) с европейского космодрома Куру во Французской Гвиане. С этими тремя РН Европа располагает необходимой номенклатурой носителей, отвечающей большей части требований рынка запусков, как на геостационарные, так и на низкие околоземные орбиты.

(БРЭО). Он будет служить для определения потребных операций межполетного обслуживания носителя. К нему можно будет добавить верхнюю ступень – технологическую или рабочую, летную. Его создание будет осуществляться совместно Францией, Германией, Россией (ЦНИИмаш, Центр Хруничева, РКК «Энергия» и НПО «Молния») и рядом других европейских стран\*.



Демонстратор Flex-1 с 1-й ступенью RFS

С помощью демонстраторов будет определяться предварительная концепция.

Flex-1 вертикального старта оснащен ЖРД Vulcain-X на водороде (50 т топлива). Со своей стороны, компания EADS ST представила проект частично многоразового носителя в качестве ступени к полностью многоразовой системе. Он состоит из многоразовой первой ступени RFS (Reusable First Stage), одноразовой второй и верхнего модуля и предназначен для выведения 400 кг на полярную орбиту. Изучены четыре конфигурации RFS: на водороде или керосине, с отделением первой ступени на скорости, соответствующей числам М от 6 до 11. ДУ основана на ЖРД Vulcain-2 или РД-191. Экспериментальная модель RFS X позволит испытать многоразовую первую ступень.

Кроме того, DLR и EADS ST осуществили испытание демонстратора автоматической посадки Phoenix в мае 2004 г. В будущем на его основе может быть создана модернизированная версия Норрег.

Для верхней ступени рассматриваются четыре существующих ракеты: вторая и третья ступени PH Vega или вторая и третья ступень PH «Рокот». В финале получается четыре варианта: RFS на водороде (72 т) + вторая ступень «Рокота» (разделение на М=6), RFS на керосине (80 т) + вторая ступень «Рокота» (разделение на М=6), RFS на водороде (116 т) + Zefiro-9 (разделение на скорости, соответствующей М=10) и RFS на керосине (116 т) + Zefiro-9 (разделение на М=10).



Демонстратор системы автоматической посадки Норрег

### Тяжелые носители

Для таких изделий CNES уже изучал в прошлом возможность установки на Ariane 5 ускорителей многоразового использования на базе блока «Байкал» разработки Центра Хруничева и НПО «Молния». Этот вариант, названный «Баргузин», изучался ЦНИИмаш и потенциально позволял вывести 13 т на ГПО.

Со своей стороны, CNES и отделение космических транспортных систем компании EADS (ST) в 2001 г. изучали обоснованность двухступенчатого носителя многоразового применения класса TSTO (Two Stage To Orbit), называемого Everest.

CNES изучает мощный носитель, способный вывести 7.5 т на ГПО и построенный по схеме с многоразовой крылатой первой ступенью. Криогенный носитель имеет массу 938 т (81.3 м высоты при диаметре 9 м), аппарат на углеводородном топливе – массу 1152 т («керосиновый» вариант, высота – 69.3 м и 8 м в диаметре) или 1052 т (метановый, высота – 71.2 м и 8 м в диаметре). В итоге было рекомендовано использовать H436 как первую ступень (RFS с семью двигателями со ступенчатым сгоранием) и H55 или H60 как вторую ступень.

Кроме того, CNES, EADS ST, Snecma Moteurs и SME (SNPE Matériaux Energetiques) представили одноразовую альтернативу ELV-2020 для носителя следующего поколения. В рамках этой концепции было исследовано большое число конфигураций:

① двухступенчатый криогенный носитель (ЖРД тягой 300 тс + ЖРД на базе Vinci) с твердотопливными ускорителями или без них;

② двухступенчатая ракета с РДТТ на первой ступени (P500) и криогенной верхней ступенью;

③ трехступенчатая ракета, в которой первая ступень оснащена вытеснительной системой подачи топлива, в то время как две другие используют турбонасосы;

④ трехступенчатый носитель, построенный по схеме тяжелой PH Delta-4H с тремя идентичными блоками-ускорителями;

⑤ многоступенчатая (обычно три ступени) концепция, где нижние ступени позволяют достигнуть низкой околоземной орбиты, а верхняя ступень с ДУ малой тяги используется для перехода на ГПО.

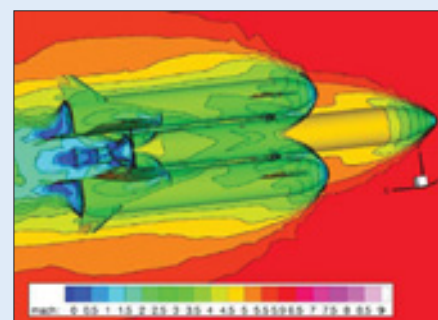
Последняя концепция использует новый тип двигателя, разрабатываемый отде-

лением компании Snecma в Верноне. Этот криогенный ЖРД отличается малой тягой. Однако он мощнее, чем солнечный термический двигатель (СТД) и позволяет быстрее достичь ГПО. Кроме того, тяга достаточно мала, чтобы позволить наддувать баки за счет нагрева от Солнца или электроннагревателей (кипение топлива).

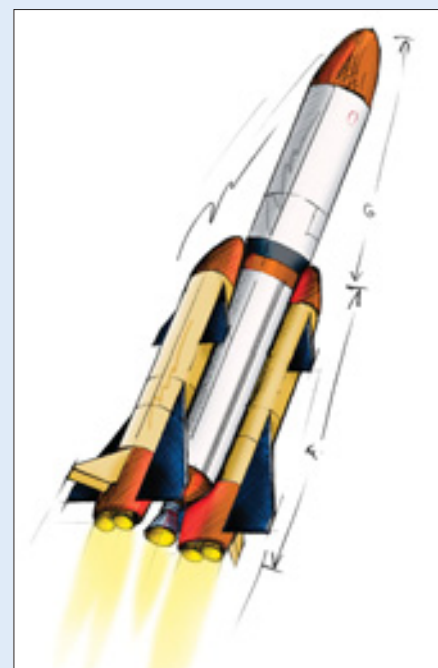
Отсутствие средств наддува позволяет уменьшить сухую массу и объем под обтекателем по сравнению с СТД. Топливо выпаривается теплообменниками, что позволяет резко упростить камеру сгорания (смесь находится в газообразном состоянии).

### Финансирование

В период с 2005 по 2010 гг. CNES предполагает тратить на работы по носителям от 35 до 40 млн евро в год, т.е. примерно 200 млн евро за 5 лет. Часть этих денег пойдет на финансирование программы «Урал». Российская часть, как это обычно бывает в последнее время, должна быть представлена, что называется, в «натуральной форме». Деньги CNES добавляются к французскому вкладу в «Подготовительную программу носителя будущего» ЕКА (FLPP – Future Launcher Preparatory Program). На первую фазу программы FLPP – подготовка предложений для доклада на Совете министров ЕКА в декабре 2005 г. – предполагается потратить 40 млн евро. Некоторые элементы



Картина обтекания гиперзвуковым потоком PH Ariane 5 с двумя многоразовыми ускорителями



Концепция тяжелой ракеты с многоразовыми ускорителями, разрабатываемыми по программе FLPP

\* CNES особенно надеется на участие Италии, которая не входит пока в группу по «Уралу».



программы «Урал» могут стать частью этих предложений. Но в ЕКА «финансовые маневры» Франции чрезвычайно ограничены, так как вклад страны заморожен на одном уровне до 2010 г.

Программа FLPP включает три этапа. Первый – до 2006 г. – посвящен отбору концепции носителя многократного использования RLV (Reusable Launch Vehicle) и подготовке экспериментальных машин с целью сокращения расходов по отношению к современным РН однократного применения. Второй этап – до 2010 г. – предусматривает уточнение спецификации и концентрацию работ над утвержденной технологией RLV с использованием наземных и летных демонстраторов. Наконец, последний этап – с 2010 до 2013 гг. – выработка конечной рекомендуемой концепции. В это время проводятся стендовые испытания двигателей и изучение демонстраторов многоразовых ЛА.

### Европейские пилотируемые корабли

Рабочая группа «МКС и пилотируемые полеты» отметила совпадение взглядов на развитие станции, а также позиций по отношению к инициативе США по освоению космического пространства. Эта группа определила кратко-, средне- и долгосрочные перспективы по МКС, в частности в области «жизнеобеспечения».

Европа не хочет отставать от России и США в области пилотируемых космических полетов и периодически предлагает проекты кораблей для них. В частности, на 55-м международном астронавтическом конгрессе в Ванкувере компания EADS Space Transportation (ST) представила два варианта аппаратов, которые могут дать Европе самостоятельность в этом вопросе.

Первая тема рассматривалась ЕКА и Dassault Aviation и касалась запуска российского пилотируемого корабля «Союз ТМА» с европейского космодрома Куру во Французской Гвиане.

Разработчики исходят из следующих предпосылок. Поскольку РН «Союз» должна запускаться из Гвианы начиная с конца 2007 г., она может быть использована для запуска астронавтов к МКС. Доставка корабля «Союз ТМА» возможна на самолете из Москвы в Бремен; ДУ системы аварийного спасения и головной обтекатель приходят в Бремен или Гавр морем из Санкт-Петербурга. Затем собранный головной блок переправляется (опять-таки морем) во Французскую Гвиану. Стартовый комплекс в Куру необходимо достроить, чтобы он мог обслуживать пилотируемые полеты. Речь идет о «чистом» помещении, расширении монтажно-испытательного корпуса (МИК), адаптации стартового сооружения (лифт, портал, спасательная система), а также строительстве здания для предполетной подготовки космонавтов (облачение в скафандры, медицинский контроль и т.п.)<sup>\*</sup>.

<sup>\*</sup> Все эти средства могут затем быть использованы в проекте европейского транспортного корабля CARV (Cargo Ascent & Return Vehicle), который EADS ST изучает в настоящее время. CARV является производной беспилотного грузового корабля ATV и сможет служить дополнением при снабжении МКС.

<sup>\*\*</sup> Совершил полет во время второго запуска РН Ariane 5.

При старте из Куру РН «Союз» может вывести 10.3 т на орбиту высотой 200 км и наклоном 51.6°. Проблема спасения при аварии во время запуска принимается в расчет. Для случая «взрыв на старте» надо будет изменить либо постоянно держать в воздухе спасательные вертолеты, либо вырубить джунгли вокруг стартового сооружения. Для случая «авария РН на участке выведения» предусмотрено использовать самолеты и вертолеты, размещенные в Кайенне и на островах Зеленого Мыса. Надо решить довольно много проблем, поскольку в этом случае аварийная посадка будет осуществляться в море, что для корабля типа «Союз» представляется весьма нежелательным случаем.

Вторая тема касается европейского пилотируемого корабля E-CRV (European Crew Return Vehicle) для возвращения экипажа МКС. Основываясь на предыдущих работах, выполненных в рамках программ ATV, ARD, X-38/CRV и CTV, разработчики предлагают баллистическую капсулу, запущенную на РН Ariane 5. E-CRV имеет массу 18,5 т (капсула – 7,0 т, приборно-агрегатный отсек – 8,2 т и запас) и состоит из типового служебного модуля ATV и капсулы, построенной на базе демонстратора ARD<sup>\*\*</sup> (диаметр – 4,5 м, что составляет 115% от диаметра командного модуля американского корабля Apollo).

В настоящее время в качестве теплозащиты вместо ранее предлагавшегося материала Persil (кремниевое волокно в фенольной смоле) предпочтительным считается новый состав – Aleastrasil. В качестве ДУ применяются двухкомпонентные ЖРД тягой 550 Н, разработанные EADS Astrium для спутниковой платформы Alphabus. E-CRV сможет вместить семь космонавтов в аварийно-спасательных скафандрах. Эта концепция может служить отправной точкой для проекта CARV или пилотируемого корабля для исследования планет.

Все решения, так или иначе касающиеся программ FLPP или «Урал», еще недостаточно конкретизированы. Однако Мишель Эймар (Michel Eymard), директор CNES по носителям, объясняет: «Мы делаем эту работу в надежде повысить конкурентоспособность европейской промышленности... В области носителей Франция имеет желание развивать стратегическое партнерство с Россией, что было подтверждено договором по внедрению РН «Союз» в Гвиане. Теперь она выступает за перспективные разработки носителей до 2015 г. Речь идет о том, чтобы разделить усилия и ресурсы, а не покупать готовые изделия «полки». Это позволит сузить количество существующих работоспособных систем на планете. Но прежде чем конкретизировать проекты, надо научиться работать вместе. Мы хотим дать новый импульс в таком сотрудничестве».

По материалам Роскосмоса, CNES и ЕКА

## Испытание модели двигателя шаттла

И.Черный. «Новости космонавтики»

24 марта в Центре космических полетов имени Маршалла (NASA, Хантсвилл, шт. Алабама) были проведены огневые стендовые испытания (ОСИ) масштабно уменьшенного варианта двигателя SRM многоразового ускорителя системы Space Shuttle. РДТТ диаметром 1.22 м (48 дюймов) проработал 28 сек.

Испытания «модельных» двигателей периодически проводятся для того, чтобы гарантировать, что стартовые ускорители шаттла способны выдержать полетные условия. ОСИ моделей SRM – универсальный, сравнительно быстрый и дешевый способ определить эффективность новых материалов и узлов. Результаты испытаний будут использованы для оценки характеристик внутренней изоляции\* на днище хвостовой части РДТТ, которая будет заменена. Наиболее подходящий материал пойдет в реальный двигатель во время миссии в июле 2006 г.

В нынешних испытаниях оценивалась также эффективность «интеллектуального преобразователя давления» (Intelligent Pressure Transducer) – датчика с быстродействием в 25 раз выше, чем у ныне используемых приборов.

Тест, имитирующий условия при запуске, – часть программы проверки компонентов, материалов и производственных процессов, используемых при эксплуатации шаттлов, – проводится сотрудниками Офиса проекта двигателя RSRM шаттла (Reusable Solid Rocket Motor Project Office) в Центре Маршалла и Технического директората того же Центра при участии специалистов компании ATK Thiokol (Промотори, шт. Юта), которая производит РДТТ.

Исходный SRM имеет длину 38.4 м (126 футов) и диаметр 3.7 м (12 футов). Это самый большой летавший РДТТ и первый подобный двигатель многократного использования. При запуске шаттла каждый SRM в течение двух минут развивает среднюю тягу в 1180 тс, что составляет 80% тяги всей двигательной установки системы.

По пресс-релизу Центра Маршалла

\* Во время полета теплоизоляция должна выдерживать температуру газа в камере, которая достигает 3122°C.



# Vega и другие малые ракеты



И. Черный. «Новости космонавтики»

**17 марта** во время встречи представителей 20 европейских аэрокосмических компаний в Европейском институте космических исследований ESRIN (European Space Research Institute) под Римом Стефано Бьянки (Stefano Bianchi), отвечающий за Программу разработки ракет-носителей ЕКА, сообщил, что до первого пуска РН Vega остается всего три года: «Мы переходим от выпуска чертежей к строительству сооружений и испытаниям систем и двигателей... Предварительная стадия проекта к настоящему времени завершена».

Vega (НК №8, 2004, с.55) намного меньше, чем Ariane 5ECA – 30 м в высоту по сравнению с 53 м. Она сможет выводить ПГ массой от 300 до 2000 кг на околоземные, в т.ч. приполярные, орбиты, что позволит ей играть значительную роль на глобальном рынке запуска малых спутников.

«Компания Arianespace, которая отвечает за коммерциализацию РН Vega, подтвердила, что имеет уже, по крайней мере, трех-четыре потенциальных клиентов для «Веги», – говорит Бьянки. – Для Европы появляется фантастическая возможность учредить новый рынок запусков малых спутников. В связи с этим мы должны быть готовы к первому сертификационному полету в конце 2007 г.».

Одна из сильных сторон «Веги» – гибкость наряду с низкой ценой – должна сделать ракету популярной при запусках малых КА в интересах бизнеса, исследовательских институтов и европейских университетов.

Снижение издержек было заложено в соответствии со стратегией программы Vega. Предполагается использовать всякий раз, когда возможно, технологию, уже разработанную для программы Ariane 5, что должно привести к резкому снижению расходов. В свою очередь, новые элементы, разработанные для РН Vega, могут применяться в ракетах следующего за Ariane 5 поколения. Один пример – недорогие технологии двигателя P80, специально разработанного для первой ступени «Веги», должны быть применены в перспективных ускорителях РН Ariane 5.

В соответствии с подобной стратегией осуществляются работы по наземной инфраструктуре. Экономия достигается за счет адаптации стартового комплекса ELA1 европейского космодрома Куру во Французской Гвиане, который использовался для самого первого запуска Ariane в 1979 г., вместо строительства новой стартовой площадки.

Первое огневое испытание РДТТ Zefiro для второй ступени РН Vega должно быть выполнено в 2005 г. на стенде в Сардинии. В Куру по плану идут работы по подготовке стартового сооружения. Первый запуск может состояться в сентябре 2007 г.

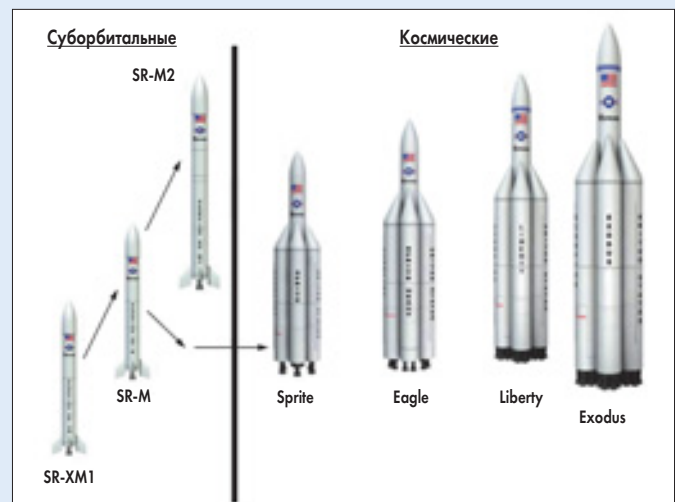
Несмотря на то что в программе Vega участвуют семь стран – членов ЕКА\*, учитывая стремительное развитие рынка мини- и микроспутников, европейцы думают о еще более легком носителе. До окончания разработки «Веги» для запуска миниспутников Европа может располагать ракетой «Рокот» (финансирование по российско-германской программе Euroskot). Что же касается микроспутников, можно обратиться к России, которая имеет носители «Днепр» и «Космос-3М». Хотя конкретных планов оптимизации существующих РН под мини- и микроспутники нет, французское космическое агентство CNES проводит исследования, чтобы в случае необходимости быть готовым к разработке еще одного малого носителя.

До недавнего времени при изучении европейского микроносителя учитывались три возможных варианта. Первый – двухступенчатая ракета со стартовой массой 23 т, обе ступени которой (С18 + С2) оснащены кислородно-метановыми ЖРД на основе моделей, разрабатываемых по российско-европейской программе «Волга». Второй

вариант – двухступенчатая ракета стартовой массой 26 т; первая ступень оснащена твердотопливным двигателем (P20), вторая – кислородно-метановым ЖРД (С2). Третий вариант – трехступенчатая ракета стартовой массой 25 т, все ступени которой (P10 + P10 + P2) оснащены РДТТ. Аппарат может перевозиться по воздуху на самолете Airbus A300.

Частная американская компания Space-X разрабатывает малый носитель Falcon 1 стартовой массой 27 т, способный вывести 680 кг на низкую околоземную орбиту (НОО) при затратах примерно в 6 млн \$ за полет. Первый полет планировался на весну 2005 г. На базе этой ракеты создается и более мощный носитель Falcon 5 со стартовой массой 180 т. Он сможет выводить 6.0 т на НОО или 1.92 т – на геопереходную (ГПО) при цене 12 млн \$.

Falcon можно было бы уподобить проектам «экзотических» носителей, таких как Percheron, Conestoga, Amroc, E'Prime (Eagle), Pioneer Rocketplane, Kelly Space & Technology (Eclipse), Rotary Rocket (Roton), Kistler (K-1), Beal Aerospace (BA-2) и т.д. Тем не менее у него гораздо больше шансов на удачу, чем у остальных.



Ракетное семейство компании Microcosm

На 55-м Международном астронавтическом конгрессе в Ванкувере был представлен еще один «экзотический» проект. Речь идет о системе Scorpius компании Microcosm. Он включает суборбитальные ракеты SR-S (совершила полет в 1999 г.), SR-XM1 (2001 г.), SR-M (должна полететь вскоре), SR-M2 и носители Sprite, Eagle, Liberty и Exodus. Ракеты используют примитивные кислородно-керосиновые ЖРД с вытеснительной системой подачи топлива, вследствие чего плановая цена на носитель чрезвычайно низка: 2.3 млн \$ для Sprite (350 кг на НОО), 3.7 млн \$ для Eagle (740 кг НОО) и 13.4 млн \$ для Exodus (7.4 т на НОО или 2.5 т на ГПО). По мнению разработчика, по возможностям Exodus соответствует РН Delta 2 при цене всего в 16 млн \$ (против 50–60 млн \$ для «Дельты-2»). Первый полет намечен на 2007 г.

По материалам ЕКА

\* Общая стоимость программы оценивается в 335 млн евро. Италия обеспечивает 65% издержек, Франция – примерно 15%, остаток делят Бельгия, Испания, Швеция, Швейцария и Нидерланды.



# От «Бегущего огня» до современных ракет

## Космическая программа Южной Кореи

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

Первой корейской ракетой, о которой сохранилось письменное упоминание, считается оружие «Джухва» (Juhwa, по-корейски «бегущий огонь»), изобретенное генералом Чве Му-соном (Чоэ Му-сеон) в 1377 г., в третий год правления императора У (У) из династии Корё (Горюе) для обороны от набегов японских пиратов. Поскольку секрет изготовления дымного пороха – основы для ракет и прочего огнестрельного оружия – в ту пору строго охранялся китайцами, Чве Му-сон создал свой состав, извлекая калиевую селитру из почвы. Затем изобретатель пошел дальше, устроив своеобразную «систему залпового огня», способную за короткий период времени запустить сотню «огненных стрел»!

В наше время работы по ракетной технике в стране начались под патронажем Управления оборонных разработок ADD (Agency for Defense Development). Знакомство южнокорейских военных с такими изделиями состоялось во время обслуживания и усовершенствования американских оперативно-тактических (Honest John) и зенитных (Nike Hercules) ракет, развернутых к югу от демилитаризованной зоны Корейского полуострова. Первые корейские зондирующие двух- и трехступенчатые ракеты были запущены в 1959 г. Однако впоследствии работы были свернуты, а ADD расформировано.

К началу 1990-х годов правительство Республики Кореи выдвинуло программу поддержки высоких технологий, в т.ч. аэрокосмических, считая это наилучшим способом повысить конкурентоспособность страны на международном рынке. Стремление попасть в разряд аэрокосмических держав нашло отражение в «Основном долгосрочном плане космических разработок Кореи», принятом Национальным советом по науке и технике в апреле 1996 г.

Южнокорейский космодром должен быть построен на о-ве Верародо (Woegarodo) недалеко от п-ва Кохын, провинция Йолла-Намдо (координаты 34°26'с.ш. и 127°30'в.д.). Строительство космического центра предполагается вести в четыре этапа и закончить к 2015 г. Суммарная площадь Центра составит 500 тыс м<sup>2</sup>, включая 300 тыс м<sup>2</sup> зданий и сооружений. К концу строительства здесь будут возведены два стартовых стола, стенд для огневых испытаний, радиолокационный центр и станция наблюдения, смотровая вышка, пункт управления запуском, вертолетная площадка, генераторная, жилые и складские помещения, метеорологический пост, пресс-центр, цех сборки спутников, научная лаборатория и оптический центр слежения.

На первый этап строительства, начатый в 2005 г., выделено 125 млн \$. Общие капиталовложения к 2015 г. должны составить 4,3 млрд \$. Центр, как ожидалось, обеспечит 5200 рабочих мест. В настоящее время о-в Верародо имеет площадь 26,5 км<sup>2</sup>, население 4000 человек и великолепный пляж. Длина береговой линии достигает 45 км, а максимальная высота – 393 м над уровнем моря.

Еще раньше, в октябре 1989 г., на базе филиала Корейского института машин и металлов KIMM (Korean Institute of Machinery and Metals) был создан Корейский авиакосмический научно-исследовательский институт KARI (Korea Aerospace Research Institute).

Институт имеет четыре основных отделения:

- 1) авиационное (разрабатывает проект среднемагистрального самолета);
- 2) космическое (ведет программы создания корейского многоцелевого спутника и ракет);
- 3) научных исследований и опытно-конструкторских разработок;
- 4) качества, сертификации и безопасности аэрокосмических технологий.

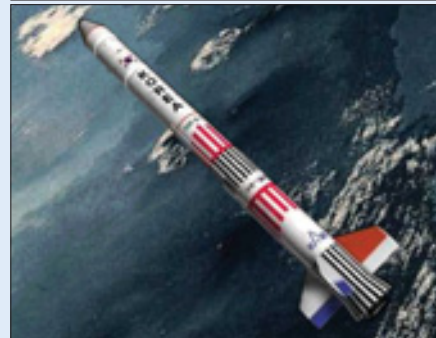
KARI установил партнерские отношения с авиационно-космическими организациями США, Великобритании, Франции, России, КНР, Израиля, Польши.

В подчинении KARI находится Центр по интеграции и испытаниям спутников SITC (Satellite Integration and Test Center) – пока единственный в Корее. Он имеет чистые помещения класса 1000, оборудованные для интеграции КА и их ПГ, вибростенд, систему измерения моментных характеристик аппаратов массой до 3,5 т, термовакуумные камеры для моделирования условий космического пространства, камеру электромагнитной совместимости и другое испытательное оборудование.

В 1990-х годах страна наладила промышленное производство РДТТ массой до одной тонны. Двигатели, прежде всего, применялись в корейской модификации Nike Hercules, на базе которой была создана ракета класса «поверхность–поверхность» дальностью примерно 400 км.

Тогда же институт KARI разработал серию зондирующих ракет. В частности, одноступенчатая KSR-I (Korean Sounding Rocket I) применялась для измерения вертикального распределения озона. Она оснащена твердотопливным двигателем KSR-420S (тяга 10 тс в течение 18 сек), может поднимать полезный груз 150 кг на высоту 40–55 км. Стартовая масса – 1,2 т, длина – 6,7 м.

Во время двух пусков двухступенчатой KSR-II проводились исследования озонового слоя (УФ-радиометр), распределения электронов (ионосферный зонд Лэнгмюра) и космических лучей (рентгеновский радиометр). Первая и вторая ступени ракеты оснащены твердотопливными двигателями KSR-420S и KSR-420B соответственно, системой принудительного разделения ступеней, аэродинамическими поверхностями управления, выполненными по схеме «утка». Ракета способна поднять ПГ массой 150 кг на высоту 130–150 км, имеет стартовую массу 2 т и длину 11,1 м.



Ракета KSR-III

Опыт создания и запуска одно- и двухступенчатых зондирующих ракет лег в основу проекта KSR-III промежуточного типа, предвещающего разработку отечественной РН легких спутников KSLV-I (Korean Space Launch Vehicle).

Полет KSR-III состоялся 28 ноября 2002 г. с полигона Анхын (Anhueng) в центральной провинции Чхунчхон-Намдо на западном побережье страны (координаты – 36°25'с.ш. и 126°06'в.д.). Ракета имела длину 14 м, диаметр 1 м и массу 6 т. ЖРД тягой 12,5 тс\* с вытеснительной подачей топлива кислород-керосин проработал 53 сек; полная продолжительность полета составила 231 сек, высота – 42 км, дальность – 80 км, максимальная скорость – 902 м/с.

Проектируемая трехступенчатая РН KSLV-I представляла собой связку трех блоков типа KSR-III (два боковых – первая ступень, центральный – вторая), третью ступень предполагалось создать на базе KSR-I (KSR-II). Было объявлено, что первый запуск KSLV-I с научно-технологическим спутником STSAT-2\*\* (Science Technology Satellite-2) массой 100 кг на орбиту высотой 300×1500 км состоится в декабре 2005 г.

Однако в 2004 г. правительство Республики Корея решило, что к 2015 г. страна должна занять достойное место в десятке космических держав, а предлагаемая программа имела весьма ограниченные возможности для роста. Было принято решение о строительстве нового космического центра запусков Кохын (Goheung) в южной части Корейского п-ва, а российскому ГКНПЦ имени М.В.Хруничева был заказан проект серии довольно крупных космических РН на базе универсального ракетного модуля (УРМ) системы «Ангара».

Южная Корея предполагала закупить в России 10 УРМ для постройки такого же

\* По размерности соответствует двигателю первой ступени первой американской РН Vanguard.

\*\* Разрабатывался с октября 2002 г. как дублер аппарата STSAT-1 (KaistSat 4, запущен 27 сентября 2003 г. российской РН «Космос-3М»).

числа ракет KSLV-I. Двухступенчатый носитель\* на 80% будет состоять из российских деталей: первая ступень – жидкостная – будет разработана и произведена в России на базе УРМ, в то время как вторая, твердотопливная, – в Корее, с использованием отечественных технологий и опыта, накопленного в ранних разработках РДТТ. Семь ракет предполагается использовать для стендовых испытаний, две – для летных и одну – для реального космического запуска. Последний намечен на октябрь 2007 г.; новая версия KSLV-I должна вывести на эллиптическую орбиту STSAT-2.

Как подчеркивают корейские специалисты, спутник, обращающийся по эллиптической орбите, не сможет использоваться для целей дистанционного зондирования, поскольку расстояние от него до поверхности Земли все время изменяется, и довольно значительно.

Для запуска более тяжелых КА на круговую орбиту предполагается разработать носители KSLV-II и III. Ракета KSLV-II, первый запуск которой запланирован на 2010 г., будет состоять из первой ступени российского производства и южнокорейской второй ступени с ЖРД\*\*. Ее грузоподъемность – 1 т.

KSLV-III, запуск которого запланирован на 2015 г., будет трехступенчатым носителем, способным вывести многоцелевой спутник 1,5-тонного класса на круговую солнечно-синхронную орбиту высотой 700–800 км. Первая и вторая ступени ракеты будут жидкостные, третья (апогейная) – твердотопливная. Как и для двух предыдущих РН, первая ступень KSLV-III будет произведена в России.

Ракетно-космические амбиции Страны утренней свежести вызывают обеспокоенность ее соседей – КНДР и Японии, а также США, которые активно блокируют распространение ракетных технологий даже в союзах Вашингтону государствах. Тем не менее к настоящему времени Республике Корея удалось с иностранной помощью запустить несколько КА, в т.ч. спутники связи.

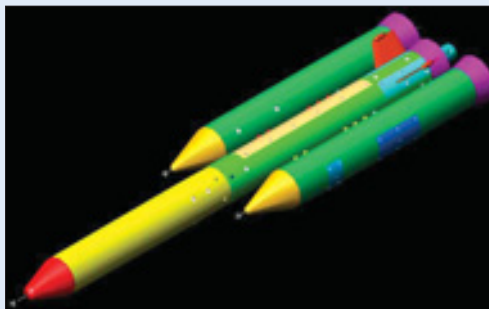
Хронология событий такова. 10 августа 1992 г. с космодрома Куру во Французской Гвиане ракетой Ariane 42P (миссия V52) на средневисотную (1322×1310 км) орбиту вместе с основным спутником TOPEX/Poseidon был запущен КА радиолобительской связи KITSAT-A (Oscar 23) массой 50 кг, принадлежащий Корейскому институту перспективной космической техники KAIST (Korea Advanced Institute for Space Technology). Став первым корейским спутником, созданным в рамках программы передачи технологии британской компанией SSTL (Surrey Satellite Technology Ltd.), он нес аппаратуру связи (типа электронной почты) и ДЗЗ и проработал до 2000 г.

4 июня 1993 г. с полигона Анхын стартовала корейская зондирующая ракета KSR-I. Она достигла высоты 39 км, неся УФ-радиометр для измерения вертикального распределения озона в стратосфере над Корейским п-вом и аппаратуру для мониторинга характеристик ракеты.

1 сентября 1993 г. полет KSR-I был повторен. Ракета достигла высоты 49 км с аналогичным комплектом приборов.

26 сентября 1993 г. с космодрома Куру РН Ariane 40 (миссия V59) на приполярную орбиту (801×790 км) вместе с основным спутником SPOT-3 был запущен КА радиолобительской связи KITSAT-2 (Oscar 25) массой 49 кг, также принадлежащий KAIST. Он был построен на основе платформы UoSAT разработки компании SSTL и эксплуатировался южнокорейским Центром исследований спутниковой технологии SaTReC (Satellite Technology Research Center). КА получал изображения на твердотельную телекамеру, обрабатывал информацию об окружающем пространстве, а также служил спутником пакетной связи с промежуточным накоплением.

5 августа 1995 г. с мыса Канаверал РН Delta 7925 был запущен первый корейский спутник связи Mugunghwa 1 (Koreasat 1) массой 1459 кг. Аппарат был построен Lockheed Martin на основе платформы AS 3000. Из-за частичного отказа РН (не отделился один из девяти твердотопливных ускорителей первой ступени) доведение на геостационарную орбиту осуществлялось с большим перерасходом топлива управляющих ЖРД спутника; это сократило срок эксплуатации КА примерно на 50%. Спутник был размещен в точке стояния 116.0° в.д. и успешно эксплуатировался оператором Korea Te до 1999 г.



Аэродинамическая модель первого варианта РН KSLV I

14 января 1996 г. с мыса Канаверал носителем Delta 7925 был запущен спутник связи Koreasat 2, также созданный фирмой Lockheed Martin на базе платформы AS 3000. Успешно выведенный в точку стояния 116° в.д. на геостационарной орбите, он эксплуатировался до 8 апреля 2000 г.

9 июля 1997 г. с Анхына стартовала зондирующая ракета KSR-II для решения задач рентгеновской астрономии и исследования ионосферы (измерение вертикального распределения озона с использованием УФ-радиометра). Ракета, принадлежащая агентству KARI, достигла высоты 150 км.

11 июня 1998 г. запуск KSR-II с аналогичными задачами был повторен. Ракета достигла высоты 137 км.

26 мая 1999 г. с космодрома Шрихарикота индийской ракетой PSLV-C2 на приполярную орбиту (738×716 км) вместе с индийским КА IRS-P4 был запущен спутник KITSAT 3, изготовленный институтом KAIST.

4 сентября 1999 г. с космодрома Куру стартовала РН Ariane-42P (миссия V120) с геостационарным спутником связи Mugunghwa 3 (Koreasat 3). Этот КА был изготовлен фирмой Lockheed Martin на базе платформы AS2100, установлен в точке стояния 112° в.д. и эксплуатируется оператором Korea Te.

21 декабря 1999 г. с космодрома Ванденберг РН Taurus на приполярную орбиту (722×690 км) запущен многоцелевой спутник Kompsat (он же Arirang I) массой 470 кг с приборами для съемки поверхности Земли и Мирового океана, а также для регистрации частиц высоких энергий и исследования ионосферы. Аппарат был изготовлен по заказу института KAIST на базе стендовой модели, построенной американской фирмой TRW.

28 ноября 2002 г. с полигона Анхын стартовала высотная ракета KSR-III, предназначенная для проведения технологических испытаний и аэромеханических исследований. Ракета, принадлежащая KARI, достигла высоты 42 км. Для подготовки к запуску KARI и другие связанные с институтом организации провели успешные огневые испытания в мае и августе.

27 сентября 2003 г. с космодрома Плесецк в групповом запуске КА носителем «Космос-3М» (11K65M) был выведен на орбиту (696×676 км) технологический аппарат STSAT-1 (он же KaistSat 4, Uriyool 4, Arirang II) массой 100 кг, принадлежащий агентству KAIST. На борту спутника стояли видовой спектрограф, твердотельный телескоп, система сбора данных и звездный датчик с узким углом обзора.

В конце марта 2005 г. Южная Корея объявила, что перспективный спутник Arirang V, оснащенный радиолокатором, планируется запустить в 2008 г., за год до старта спутника Arirang III. По словам представителей Министерства науки и технологии, причина сдвига сроков запуска – очевидные достижения в разработке радиолокатора с синтезированной апертурой (РСА).

Окончательное решение о переносе срока запуска должно быть принято в апреле-мае 2005 г. Корейским исследовательским советом по научным исследованиям (Korea Research Council of Public Science and Technology).

РСА позволяет снимать Землю в условиях плохой видимости и даже обеспечивает получение изображений объектов, находящихся под поверхностью воды и слоем почвы, что считается полезным для проведения геологических исследований.

Южная Корея уже запустила два спутника Arirang – первый на американской и второй на российской РН.

По материалам <http://english.kbs.co.kr> и [www.astronautix.com](http://www.astronautix.com)

\* Представители Центра Хруничева в настоящее время плотно заняты проектом носителя KSLV-I и не смогли представить в редакцию НК никаких деталей разработки. Сотрудники НПО «Энергомаш» – разработчика двигателя РД-191 для УРМ «Ангара» – сообщили, что передали в ГКНПЦ свои предложения по корейской разработке, но вопрос с финансированием пока окончательно не решен.

\*\* Возможно, на базе кислородно-керосинового модуля KSR-III.





# 40 лет первому выходу в открытый космос

**И.Извеков. «Новости космонавтики»**  
Фото П.Шарова и И.Маринина

18 марта 1965 г. стартом космического корабля «Восток-2» и выходом, выполненным из него нашим соотечественником Алексеем Леоновым, началась история работ космонавтов в открытом космосе. Леонов пробыл в условиях космического вакуума всего 23 мин 41 сек, а вне корабля – 12 мин 9 сек. Это был первый опыт работы за бортом, и подвиг Алексея Леонова и Павла Беляева (командира корабля) стал эпохальным.



Юбиляр – Алексей Архипович Леонов

Юбилей этого события отмечался 18 марта в Роскосмосе, главный зал которого не смог вместить всех желающих попасть на встречу. Помимо сотрудников Роскосмоса и ветеранов космической промышленности, в зале присутствовали: вдова Павла Беляева Татьяна Филипповна, жена Алексея Леонова Светлана Павловна, космонавты Павел Попович, Валентина Терешкова, Виктор Горбатко, Борис Волинов, Сергей Крикалев, Василий Циблиев, Юрий Батурин, Юрий Лончаков, Александр Полещук, Анатолий Арцебарский, Юрий Гидзенко и другие, американские астронавты Пегги Уитсон и Джеймс Ньюман, дочь легендарного Главного конструктора Наталия Сергеевна Королева, а также многие другие.

Вел вечер летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, генерал-полковник, президент Федерации космонавтики Владимир Коваленок. Он открыл встречу словами о подвиге Леонова и Беляева. Руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов поздравил Алексея Архиповича с юбилеем и рассказал о состоянии и перспективах российской космонавтики.

Затем выступил сам юбиляр – дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Алексей Леонов. Он рассказал о полете на «Востоке-2», о командире экипажа Павле Беляеве, в расцвете лет ушедшем из жизни, и о том, с каким трудом он пробирався в космос, а также о дублерах. Алексей Архипович поведал и о множестве нештатных ситуаций, сопровождавших экипаж от взлета и до посадки. Такие живые воспоминания всегда вызывают неподдельный интерес у слушателей.

Главный конструктор скафандров Гай Северин рассказал о сложностях, с которыми

сталкивались при разработке скафандров. По его словам, версия о том, что причиной сложностей, возникших при возвращении Леонова в шлюз, явилось раздутие скафандра, неверна. Скафандр был очень жестким, и, чтобы он раздулся сколько-нибудь заметно, его надо было надуть до 4–5 атм. Конструктор сообщил, что в то время не было возможности подгонять скафандр по размеру (регулировать длину рукавов и штанин, как у современных скафандров), поэтому при его наддутии руки космонавта не ощущали перчаток, а ступни не касались подошв. Сам ко-



Петр Дейнекин вручает Алексею Леонову  
визит самолета братьев Райт

смонавт как бы «плавал» внутри скафандра. Отсюда у Леонова и создалась иллюзия раздутия скафандра. Конечно, это ничуть не умаляет подвига Алексея Архиповича при выполнении самого первого в мире выхода из корабля в космическую бездну.

Северин отметил, что несколько месяцев спустя американец Эдвард Уайт вышел из «Джемини». По мнению конструктора, работал он в условиях открытого космоса всего несколько минут, причем не выходил целиком, а только высовывался из разгерметизированного корабля...

Видимо, Гай Ильич слегка подзабыл историю (или же правду о достижениях наших конкурентов – американцев скрывали даже от главных конструкторов?). Справедливости ради надо сказать: Эдвард Уайт действительно вышел из разгерметизированного корабля без шлюза, но выходил он наружу целиком, а не «высовывался», и тем самым три месяца спустя повторил подвиг Леонова. Кроме того, он пробыл вне кораб-



Президиум юбилейного торжества: Б.Черток, В.Вачнадзе, А.Леонов, В.Коваленок, Г.Северин и В.Циблиев



Посол Румынии, бывший космонавт Д.Прунариу приветствует героя космоса

новка имела два сопла с тягой 0.45 кгс и одно – 0.9 кгс).

После Гая Северина выступил самый «ветеранистый» ветеран космонавтики Борис Черток. Он поделился с собравшимися воспоминаниями о том, как возникла и была осуществлена идея выхода в открытый космос.

Бывший главком ВВС – генерал-полковник П.С.Дейнекин поздравил юбиляра и вручил ему винт – точную копию винта самолета братьев Райт, который он привез специально для Алексея Архиповича из США. Первый и единственный космонавт Румынии, ныне генерал-майор, посол Румынии в России Думитру Дорин Прунариу сказал много теплых слов в адрес легендарного героя космоса, а бывший генеральный директор НПО «Энергия» Вахтанг Вачнадзе отметил значение его полета для мировой космонавтики.

Далее празднование переместилось в банкетный зал, где продолжились выступления и поздравления. Президент Российской академии космонавтики имени К.Э.Циолковского Владимир Сенкевич вручил Алексею Леонову высший орден академии, а Юрий Батурун и Игорь Маринин подарили только что вышедшую в издательстве «РТСофт» книгу «Мировая пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди».

В связи с юбилеем будет уместно опубликовать суммарную продолжительность всех «официальных» выходов с разбивкой по кораблям, станциям и программам. Безусловно, такие итоги не являются вполне корректными по причине того, что просуммированные продолжительности выходов определялись в разных программах по разным критериям. Тем не менее эти данные интересны всем, кто увлекается историей космонавтики.

<b>Выходы в открытый космос</b> (по состоянию на 31 марта 2005 г.)			
Корабль, станция или программа	Количество выходов	Длительность	Критерий
<b>В советских/российских скафандрах (112 выходов, 482 час 48 мин)</b>			
из КК «Восход-2»	1	16 мин	[1]
из КК «Союз-5»	1	53 мин	[1]
из ОС «Салют-6»	3	5 час 11 мин	[1]
из ОС «Салют-7»	13	48 час 29 мин	[1]
из ОК «Мир»	78	357 час 34 мин	[1]
из МКС	16	70 час 25 мин	[1]
<b>В американских скафандрах (129 выходов, 721 час 31 мин)</b>			
по программе «Джемини»	9	12 час 22 мин	[1]
по программе «Аполлон»	19	85 час 52 мин	[2]
по программе «Скайлаб»	10	41 час 20 мин	[1]
из шаттлов	74	471 час 22 мин	
– 1983–1991 гг.	15	77 час 09 мин	[3]
– 1992–2002 гг.	59	394 час 13 мин	[4]
из МКС	17	110 час 35 мин	[4]
<b>Всего</b>	<b>241</b>	<b>1204 час 19 мин</b>	

[1] – от открытия до закрытия люка  
 [2] – от разгерметизации до надува по уровню давления 3.0 psi (155 мм рт.ст.)  
 [3] – на автономном питании скафандров  
 [4] – от перехода скафандров на автономное питание до начала надува  
 Подготовил А.Красильников

ля 20 минут (в условиях вакуума – 64 минуты, а люк был открыт 32 минуты) и за это время впервые в мире испытал «Ручное устройство маневрирования» пистолетного типа (масса 3.4 кг, с 320 граммами сжатого кислорода под давлением 280 атм; уста-

**Уважаемые читатели!**

Напоминаем вам, что подписку на журнал можно оформить по каталогу агентства «Роспечать» (индекс – 79189) или по каталогу «Почта России» (индексы – 12496 и 12497).

Вы также можете подписаться на II полугодие 2005 г. (6 номеров) через редакцию НК. Для этого нужно вырезать этот бланк, заполнить обе его стороны и оформить перевод денег в любом отделении Сбербанка России.

Деньги за подписку перечислить на счет можно и на почте. Для этого реквизиты, указанные на бланке, следует переписать на почтовый или телеграфный бланк и затем произвести платеж в любом почтовом отделении.

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

**Обратите внимание!**

Деньги нужно переводить **только на расчетный счет**, а не на почтовый адрес! Почтовые и телеграфные переводы на частное лицо не принимаются. Стоимость подписки на II полугодие 2005 г. с учетом почтовой доставки по России:

<b>частные лица</b>	<b>организации</b>
450 руб.	900 руб.

Стоимость подписки при отправке за рубеж можно узнать по телефону редакции: (095) 230-63-50 или [lega@novosti-kosmonavтики.ru](mailto:lega@novosti-kosmonavтики.ru)

Для организаций выставляется счет.

Используя реквизиты, указанные на бланке, вы можете заказать годовые комплекты журналов за предыдущие годы.

Цена с учетом почтовой доставки по России:

2004 г.	– 540 руб.
2003 г. (без №1, 7–11)	– 270 руб.
2002 г.	– 300 руб.
2001 г. (без №1)	– 280 руб.
2000 г. (без №3, 6)	– 220 руб.
1999 г. (без №1, 2, 9)	– 190 руб.

\* Адрес и телефон редакции смотрите на 2-й странице обложки.

Извещение



Оформить платеж  
СБЕРБАНК  
РОССИИ

Форма № ПД-4

ООО ИИД «Новости космонавтики»

(наименование получателя платежа)

7713189873 № 40702810300000001844

(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

В АКБ «Первый Инвестиционный» ЗАО

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525408 № 30101810900000000408

(номер кор./сч. банка получателя платежа)

Журнал «Новости космонавтики»

(наименование платежа)

Сумма платежа \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Сумма платы за услуги \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Итого \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Кассир

ООО ИИД «Новости космонавтики»

(наименование получателя платежа)

7713189873 № 40702810300000001844

(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

В АКБ «Первый Инвестиционный» ЗАО

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525408 № 30101810900000000408

(номер кор./сч. банка получателя платежа)

Журнал «Новости космонавтики»

(наименование платежа)

Сумма платежа \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Сумма платы за услуги \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Итого \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Квитанция  
Кассир



**Л.Вархолов**  
специально для «Новостей космонавтики»  
Фото Л.Старикова

# Авиационно-космическая Вологда

**18–19 марта 2005 г.** в Вологде прошли мероприятия, посвященные 40-летию полета космического корабля «Восход-2», первому выходу человека в открытый космос и 180-летию со дня рождения А.Ф.Можайского.

На митинге, открывшемся в 10:00 (время старта космического корабля «Восход-2» 18 марта 1965 г.) у памятника П.И.Беляеву (командиру корабля), выступили: заместитель губернатора Вологодской области И.П.Поздняков, руководитель общественной организации «Авиационная и космическая история Вологодчины» В.М.Бабкин, председатель Вологодского регионального отделения Федерации космонавтики России Л.А.Вархолов. С приветствием к вологжанам обратился летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, полковник А.Н.Березовой.

Ни буран, ни снежные заносы на дорогах не помешали тысячам вологжан прийти на митинг и отдать дань памяти и уважения космонавту-10 П.И.Беляеву, который вместе с А.А.Леоновым совершил героический полет, имеющий большое значение для отечественной и мировой космонавтики.

Далее гости и жители города осмотрели

экспозиции, развернутые в здании музея Вологодского государственного технического университета: филателистическую – «Освоение космоса», экспозицию, отражающую советские исследования космоса на значках, представленную ветераном Л.А.Вархоловым, и фотовыставку «Страницы истории космонавтики».

19 марта мероприятия продолжились в поселке Можайское Вологодского района в Доме-музее А.Ф.Можайского. В торжест-

венной обстановке прошел прием в отряд юных космонавтов «Беляевцы Вологодчины» десяти учащихся школы-интерната №2 г.Вологды. В перерывах гости ознакомились с музейной экспозицией. Вечером состоялся концерт в Доме культуры поселка.

Проведенные мероприятия показали, что благодарные вологжане чтут и помнят А.Ф.Можайского и П.И.Беляева, внесших существенный вклад в развитие авиации и космонавтики нашей Родины, и получили



Участники митинга возле памятника Павлу Беляеву

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой, взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_ (подпись плательщика)

Информация о плательщике

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., адрес плательщика)

\_\_\_\_\_ (ИНН)

№ \_\_\_\_\_ (номер лицевого счета (код) плательщика)

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой, взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_ (подпись плательщика)

Информация о плательщике

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., адрес плательщика)

\_\_\_\_\_ (ИНН)

№ \_\_\_\_\_ (номер лицевого счета (код) плательщика)

## Сообщения

✧ Инженерная школа Витерби Университета Южной Калифорнии создала новый Центр микроспутниковых систем для исследований и разработки перспективных технологий малых и дешевых спутников. Возглавит его профессор Питер Уилл (Peter Will). Как говорится в пресс-релизе от 3 марта, новый центр займется разработкой микроспутников массой не выше 100 кг, пригодных для съемки Земли, связи, контроля наземных объектов и персонала, а также для решения научных задач. «Мы считаем, что для исследования и освоения космоса необходимо что-то похожее на персональный компьютер, – говорит Уилл, – маленький, относительно недорогой и очень гибкий аппарат». Новый центр также станет местом подготовки инженеров в области астронавтики и космоса, в которых ощущается острый недостаток. – П.П.

✧ 7 марта компании Lockheed Martin Corp. (Саннивейл, Калифорния) был выдан дополнительный контракт на 78.2 млн \$ на закупку в 2005 ф.г. компонентов с длительным сроком производства для военного спутника связи Advanced EHF SV-3. Заказчиком выступает Центр ракетных и космических систем ВВС США в Лос-Анжелесе. Работа по контракту должна быть закончена к сентябрю 2008 г. – П.П.

# Ядерная энергетика в космосе-2005



**А. Гафаров**

специально для «Новостей космонавтики»

**1–3 марта** на базе Научно-исследовательского и конструкторского института энерготехники (НИКИЭТ) имени Н.А.Доллежала (г.Москва) и НИИ НПО «Луч» (г.Подольск) состоялась международная научно-техническая конференция «Ядерная энергетика в космосе-2005». Она стала шестым по счету подобным форумом специалистов атомной и ракетно-космической отраслей, проведенным в нашей стране начиная с 1990 г.

Нынешняя конференция была посвящена 30-й годовщине пуска первого отечественного прототипа ядерного ракетного двигателя (ЯРД) – реактора ИВГ-1. В 1970-е и 1980-е годы на нем были успешно проведены представительные ресурсные испытания основных узлов реакторов ЯРД и экспериментально доказана возможность их создания и использования в космосе. В 1970 г. были начаты наземные испытания ядерной энергоустановки (ЯЭУ) «Топаз» с термоэмиссионным преобразователем и осуществлен запуск первого КА с ЯЭУ «Бук» на основе термоэлектрического преобразователя.

В форуме приняли участие около 300 специалистов более чем 40 российских предприятий, представители стран СНГ, Европы и США, генеральный директор Международного научно-технического центра (МНТЦ) в Москве Норбер Жустен (Norbert Jousten). На пленарных и секционных заседаниях было заслушано 105 докладов. Основные темы конференции:

- анализ опыта разработки, испытаний и эксплуатации ядерных энергетических и двигательных установок для космоса;
- постановка новых задач по исследованию и освоению космического пространства с помощью ядерной энергетики;
- обзор концептуальных проектов энергетических и энергодвигательных установок для КА;
- проблемы материаловедения и испытательных установок;
- вопросы обеспечения надежности и ресурса ЯЭУ для КА различного целевого назначения.

В докладе Центра Келдыша было показано, что ЯЭУ со встроенными в активную зону термоэмиссионными преобразователями при электрической мощности более 100 кВт будут иметь устойчивое преимущество по удельной массе перед солнечными энергоустановками (рис. 1).

Процесс внедрения ядерной энергетики в космическую технику может быть условно разделен на ряд этапов, характеризующихся ожидаемыми сроками реализации, уровнем требований к системе энерго-

двигательного обеспечения КА на основе ЯЭУ и электроракетной двигательной установки, а также решаемыми космическими задачами (табл. 1).

Выполненные проработки показывают перспективность применения ЯРД и энергодвигательных установок на их основе как в процессе освоения Луны, так и при осуществлении пилотируемых полетов на другие планеты. Еще одним перспективным направлением внедрения ядерной энергетики в космическую технику является создание напланетных ЯЭУ.

Роль ядерной энергетики в реализации стратегической политики России в области мирного использования космического пространства была рассмотрена в докладе РКК «Энергия». Здесь среди задач ближайшей перспективы разрабатывается проект унифицированной платформы с ЯЭУ мощностью 100–150 кВт для создания геостационарных спутников различного назначения, что позволит «разгрузить космос». Прорабатываются системы очистки околоземного космоса от техногенного мусора и вывода в дальний космос особо опасных отходов наземной атомной энергетике. По мнению специалистов корпорации, в будущем «ядерные» спутники помогут восстановить озоновый слой, организовать

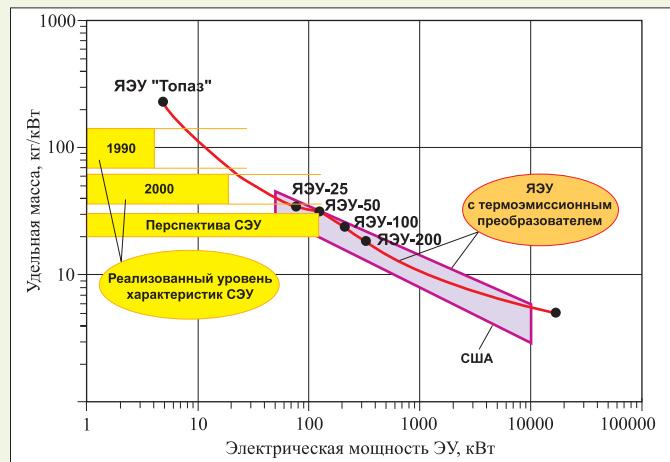


Рис. 1. Удельная масса солнечных и ядерных энергоустановок КА в зависимости от генерируемой мощности

Табл. 2 Характеристики термоэмиссионных ЯЭУ второго поколения

Характеристика	ЯЭУ-25М	ЯЭУ-25	ЯЭУ-50	ЯЭУ-100	ЯЭУ-400
	на промежуточных нейтронах			на быстрых нейтронах	
Тип РП	сплавы NaK			сплавы NaK	литий
Теплоноситель	сплавы NaK			сплавы NaK	литий
Полезная электрическая мощность, кВт:					
– форсированный режим	35	80	105	150	400
– номинальный режим	10	30	40	70	160
Максимальная температура теплоносителя, К	873			973	1173
Загрузка по урану-235, кг	32.5	38.5	51	250	230
Габориты ЯЭБ в стартовом положении, м:					
– диаметр	3.0	3.3	3.7	3.7	3.7
– длина	4.1	3.6	4.0	4.5	4.5
Масса ЯЭУ, кг	1950	3000	4200	5600	5200
Удельная масса ЯЭУ (в расчете на форсированную мощность), кг/кВт-эл.	55.7	37.5	40	37.3	34.7
Возможные средства выведения	«Союз-2»	«Протон», «Протон-М», «Ангара»		«Ангара-А5»	

Табл. 1 Этапы внедрения космической ядерной энергетики

Сроки реализации, годы	Электрическая мощность, МВт	Космические задачи
2010–2020	0.1–0.25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Глобальные системы связи, дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), экологического мониторинга, предупреждения о стихийных бедствиях и т.д.;</li> <li>• Комплексное изучение Земли и солнечно-земных связей;</li> <li>• Детальные исследования планет и их спутников;</li> <li>• Промышленное производство в космосе;</li> <li>• Очистка околоземного космического пространства от космического мусора;</li> <li>• Предупреждение о приближении опасных космических объектов</li> </ul>
2015–2025	0.5–2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Глобальные информационные системы нового поколения;</li> <li>• Крупномасштабное промышленное производство в космосе;</li> <li>• Очистка околоземного космического пространства от всех опасных фрагментов космического мусора;</li> <li>• Создание автоматизированных напланетных баз;</li> <li>• Отработка методов борьбы с опасными космическими объектами</li> </ul>
после 2020	5–40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пилотируемые полеты на Луну и Марс;</li> <li>• Отправка зондов за пределы Солнечной системы;</li> <li>• Борьба с опасными космическими объектами;</li> <li>• Доставка к Земле и переработка астероидов;</li> <li>• Борьба со стихийными бедствиями</li> </ul>

освещение приполярных районов нашей планеты, обеспечить противоастероидную защиту Земли. В «Энергии» еще в 1960-е годы разрабатывался проект пилотируемой экспедиции на Марс на основе ядерной энергетике.

Как подчеркивалось в докладе ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, у предприятия имеются все необходимые составляющие для организации пилотируемой межпланетной экспедиции: РН, разгонные блоки, обитаемые и грузовые модули и даже проект шестиместного многоэтажного пилотируемого корабля. Для доставки на марсианскую орбиту и возвращения межпланетного комплекса на Землю предполагается использовать разработанный в КБ химв автоматики



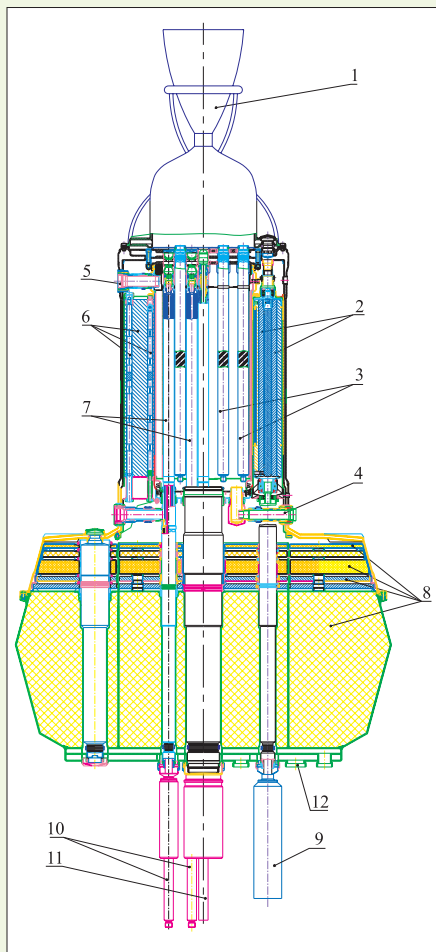


Рис. 2. Газоохлаждаемый реактор ЯЭДУ на основе технологии ЯРД:

- 1 – блок сопловой; 2 – барабан поворотный;
- 3 – ТВС основная; 4 – выход в турбогенераторную установку (ТГУ); 5 – патрубок подвода He-Xe смеси из ТГУ; 6 – отражатель боковой;
- 7 – ТВС преднагревная; 8 – защита радиационная комбинированная; 9 – привод поворотного барабана;
- 10 – привод стержня ядерной безопасности;
- 11 – привод запирающего устройства сопла;
- 12 – вход  $H_2$

ядерный ракетный двигатель РД-0410, который уже прошел испытания на Земле. А для вывода на околоземную орбиту модулей, из которых будет собираться межпланетный комплекс, ведется разработка РН «Ангара-7», способной вывести на низкую околоземную орбиту до 41 т, и сверхтяжелого носителя грузоподъемностью до 100 т.

В рамках секции по проектам МНТЦ в области космической ядерной энергетики проект марсианской пилотируемой экспедиции занимал особое место.

Роль ЯЭУ в решении проблем космической энергетики была проанализирована в докладе, подготовленном ФГУП «Красная звезда» совместно с большой группой предприятий, включаю-

щей НПО машиностроения и КБ «Арсенал». Рассмотрены возможные схемы последовательного развития космической ядерной энергетики с учетом ее сегодняшнего состояния и возможной преемственности при использовании различных способов преобразования тепловой энергии реакции деления ядерного топлива в электрическую. Представлены результаты разработок ЯЭУ второго поколения со встроенными в активную зону термоэмиссионными преобразователями (табл. 2, с.61).

В докладах НИКИЭТ основное внимание было уделено ядерным энергодвигательным установкам на основе технологии ЯРД. Совместно со специалистами КБ химавтоматики создано запорное устройство для сопла ЯРД, которое после работы на двигательном режиме с выбросом водорода делает контур герметичным. В активную зону подается гелий-ксеноновая смесь и организуется производство электроэнергии по циклу Брайтона (рис. 2).

На рис. 3 показана разработанная в НИКИЭТ ядерная энергоустановка на основе газоохлаждаемого реактора с капельным холодильником-излучателем. При электрической мощности 100 кВт суммарная масса такой ЯЭУ составляет 5513 кг, а при использовании холодильника-излучателя на основе тепловых труб – 6270 кг.

Разработке преобразователей энергии различных типов и их сравнительному анализу было посвящено значительное количество представленных на конференции докладов. Так, например, в докладе ФЭИ рассматривались вынесенные из активной зоны термоэмиссионные преобразователи, а в докладе РКК «Энергия» – комбинированная схема со встроенными в активную зону термоэмиссионными преобразователями для обеспечения форсированного кратковременного режима выработки электроэнергии и вынесенным термоэлектрическим преобразователем для длительного номинального режима энергообеспечения. Основная цель этих разработок – обеспечение высокого ресурса ЯЭУ.

На конференции успешно работала молодежная секция, в которой участвовали студенты и аспиранты вузов, молодые специалисты. По результатам проведенного конкурса докладов на этой секции победители были награждены специальными грамотами.

В рамках конференции был проведен

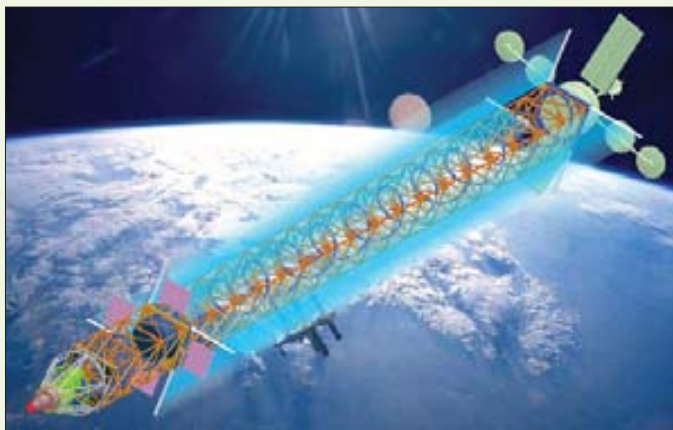


Рис. 3. КА с газоохлаждаемой ЯЭУ и ЭРДУ и капельным холодильником-излучателем

мастер-класс профессора МАИ И.И.Куркина «Аэрокосмическое будущее по компьютерным сценариям», направленный на формирование разностороннего и глубокого проблемного мышления у школьников и студентов. Была организована пресс-конференция для СМИ.

В принятом по итогам работы конференции решении отмечено, что современное развитие работ по освоению космического пространства делает все более актуальным вопрос использования в космосе энергетических и энергодвигательных установок на основе ядерной энергии.

Конференция явилась важным шагом на пути консолидации усилий российских предприятий в области решения дальнейших задач освоения космического пространства.

## Второе издание интересной книги

К 60-летию отечественной ракетно-космической отрасли вышло второе издание книги А.Д.Брусиловского «От Р-1 до Н-1. Воспоминания и размышления. Беседы с профессором Борисом Рабиновичем» (г.Королев, ЦНИИмаш, 2005. – 240 с.: ил.).

Второе издание вышло в свет спустя пять лет после первого. В нем сделан ряд дополнений, связанных с последними событиями в ракетно-космической сфере, а также исправлены некоторые неточности, замеченные читателями в первой версии. Издание щедро иллюстрировано фотографиями, графиками и рисунками.



Оригинальная форма изложения материала – интервью с ученым, известным специалистом в области динамики ракет и космических аппаратов, устойчивости объектов ракетно-космической техники (РКТ) – позволяет автору познакомиться читателя с остроумным собеседником, человеком незаурядным, творческим, и талантливым. В диалоге с Борисом Исааковичем предстает история создания и отработки первых отечественных баллистических ракет с ЖРД Р-1 и Р-2 и ракет нового поколения.

Книга интересна как специалистам, которые найдут в ней немало малоизвестных эпизодов истории РКТ, так и широкому кругу читателей, на которых рассчитан ряд коротких очерков историко-познавательного характера. Отдельные новеллы посвящены ученым и инженерам – друзьям и коллегам Бориса Исааковича по работе. – А.С.

Книгу можно приобрести в редакции журнала «Новости космонавтики»

# Презентация книги Б.Чертока *Rockets and People*

**И.Маринин.** «Новости космонавтики»  
Фото автора

**30 марта** в Американском культурном центре в Москве прошла презентация книги Бориса Чертока *Rockets and People*. Это первый из четырех томов американского издания мемуаров «Ракеты и люди», которые Борис Евсеевич написал и опубликовал в 1994–1999 гг.

Книга выпущена Историческим отделением NASA под редакцией доктора Асифа Сиддики (Asif A. Siddiqi), сотрудника музея Смитсоновского университета и одного из самых известных американских специалистов по советской космической программе. Перевод выполнен специалистами компании TechTrans International Inc. в Хьюстоне. Аннотация, написанная легендарным астронавтом Томасом Стаффордом, является ценным историческим документом.

Американское издание значительно отличается от первоначального русскоязычного варианта. Б.Е.Черток серьезно доработал и дополнил текст, чтобы он был понятным не только российскому, но и американскому читателю. Одновременно были устранены неточности, найденные в русском варианте. Изменилось и распределение материала по томам, изложение стало ближе к хронологическому. Поэтому, например, в первый американский том вошли три из шести глав первого тома российского издания и две из семи глав второго тома.

Открывая презентацию, главный историк NASA и директор Исторического отделения Стивен Дик (Steven J. Dick) рассказал о жизненном пути Бориса Чертока. Он отметил уникальность этой книги для читателей в США и сообщил о трудностях, с которыми столкнулись издатели. По его словам, на книгу поступают запросы не только от сотрудников NASA, но и от частных лиц.

Посол США в России Александр Вершбоу на русском и английском языках подробно рассказал об освоении космоса американцами, о сотрудничестве США с СССР и Россией и отметил, что перевод книги на американский английский проложил мост между первыми пусками баллистических ракет и Международной космической станцией и послужит улучшению взаимопонимания между нашими народами.



Выступает автор книги Борис Евсеевич Черток



Джеско фон Путткамер, ветеран американской космонавтики, который работал еще с легендарным фон Брауном и принял активное участие в подготовке книги Чертока к публикации, рассказал, что американское издание последовало за вышедшим несколько лет назад четырехтомником на немецком языке. Фон Путткамер отметил особенность стиля изложения Бориса Чертока – говорить о сложных технических вопросах доступным и понятным языком, благодаря чему книга легко читается даже людьми, не являющимися специалистами, но интересующимися историей космонавтики.

Российский конструктор космических систем стыковки Владимир Сыромятников выразил пожелание, что неплохо было бы теперь перевести эту книгу... на русский язык, и тогда российский читатель узнает много нового, чего не было в первом издании. Конечно, Владимир Сергеевич имел в виду не уровень повествования и не талант рассказчика, а то, что в американском варианте проведена расшифровка аббревиатур, сокращений, терминов, сделаны многочисленные пояснения об упоминаемых лицах, описания программ и пр. Сыромятников заявил, что выход книги Б.Чертока на английском языке – это международное событие.

В итоговом выступлении Борис Евсеевич Черток поблагодарил всех, кто участвовал в издании книги. Он вспомнил, как начиналась эпопея под названием «Ракеты и люди». Как-то в начале 1990-х годов супруга ученого Екатерина Голубкина нашла в архиве его фотографию в военной форме в Германии (именно она помещена на суперобложке американского тома) и буквально потребовала написать книгу о годах молодости и о становлении советской ракетной промышленности, участником которой он был. Так как к этому времени Борис Черток уже отошел по возрасту от конструкторского труда, он с удовольствием взялся за работу и «под жестким контролем Голубкиной на одном дыхании написал первую книгу». Вышла она в 1994 г. «К сожалению, – посетовал Борис Евсеевич, – Голубкина не дождалась выхода книги на английском языке».

Месяцем раньше Борису Евсеевичу исполнилось 93 года. Назвав себя «некоей своеобразной флукуацией по возрасту», он обещал посвятить «оставшиеся дни своей жизни» рассказам о становлении ракетно-космической техники.

На презентации присутствовали дважды Герои Советского Союза, летчики-космонавты П.Р.Попович, А.П.Александров и В.П.Савиных, Герой России, летчик-космонавт РФ Ю.М.Батулин, заместитель руководителя Роскосмоса Н.Ф.Моисеев, начальник управления Роскосмоса А.Б.Краснов, заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» В.П.Легостаев, глава представительства ЕКА в России А.Фурнье-Сикр, дочь С.П.Королева Наталия Сергеевна и многие другие известные люди.

Завершилась презентация оглашением послания редактора издания Асифа Сиддики и фуршетом, на котором присутствующие получили книгу с автографом автора.



В начале февраля 2005 г. выпущен новый тематический каталог-справочник «Космонавтика на художественных маркированных конвертах СССР и России». Автор-составитель – О.Ю.Забурдаев.

Объем издания – 116 страниц формата А5, обложка – мягкая, цветная, тираж – 500 экземпляров.

В каталог включены конверты, изданные министерствами связи СССР и России в период с 1958 по 2004 г., по космической тематике и с соответствующей символикой (иллюстрации в книге черно-белые).

Информация представлена в следующих разделах: «Художественные маркированные конверты СССР», «Сувенирные художественные маркированные конверты СССР», «Художественные маркированные конверты России», «Справочный аппарат».

Каталог будет интересен и полезен как «космическим» филателистам, так и коллекционерам художественных маркированных конвертов. – Ю.К.

## Сообщения

⇨ Как было объявлено 28 марта, Бюро Международной федерации астронавтики (IAF) утвердило планы по сбору и сохранению истории глобального космического сотрудничества. Эта работа будет проводиться новым комитетом, основанным Федерацией, Международной академией астронавтики и Международным институтом космического права. Бюро также приняло решение улучшить Интернет-обслуживание 160 организаций из 45 стран, входящих в Федерацию, и обсудило планы Международных астронавтических конгрессов в Японии (2005), Испании (2006) и Индии (2007). Утверждена программа 56-го Конгресса, который состоится в г.Фукуока 16–21 октября 2005 г. – П.П.



**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**6 марта 2005 г.** исполнилось 40 лет Центру контроля космического пространства, являющемуся основой российской Системы контроля космического пространства. Именно здесь, в подмосковном гарнизоне Дуброво, ведется Главный каталог системы, в котором по состоянию на февраль 2005 г. насчитывалось более 9000 космических объектов. Сюда стекаются данные радиолокационных и оптических проводок космических объектов, здесь отслеживается поведение и анализируется назначение зарубежных космических аппаратов, формируются предупреждения об опасных сближениях российских КА и Международной космической станции с фрагментами космического мусора, решаются многие другие задачи, объединенные емкой формулой – «контроль космического пространства».

### Предыстория

В определенной мере можно считать, что история ЦККП началась еще в 1956 г. с выхода постановления ЦК КПСС и СМ СССР «Об организации службы слежения за ИСЗ». Задачи этой службы и заключались в определении по оптическим наблюдениям орбит первых спутников, действующих на них возмущений и тех свойств Земли и ее атмосферы, из-за которых эти возмущения возникали. Головной роль принадлежала Астрономическому совету АН СССР, которым к моменту запуска Первого ИСЗ были организованы 66 станций оптического наблюдения (СОН). Станции развертывались, как правило, на базе университетов и пединституты и оснащались простейшими оптическими приборами (трубка АТ-1, трубка зенитная командира ТЗК). Координировали работу сети Алла Генриховна Масевич и Николай Петрович Ерпылев. В период Международного геофизического года 1957–1958 гг. эти станции (а их количество превысило 100) наблюдали как советские, так и первые американские ИСЗ. Аналогичные сети были образованы и за рубежом, результаты их работы публиковались.

В 1959 г. США начали запуски разведывательных аппаратов, а начиная с августа 1960 г. спутники Discoverer (Corona) стали доставлять на Землю фотоснимки советской территории и военных объектов. Считалось возможным выведение на орбиту и ударных средств, вплоть до космических платформ с ядерными зарядами. Как следствие, в марте 1961 г. было принято решение о создании комплекса противокосмической обороны ИС (истребитель спутников) в составе Войск ПВО.

Но на этот момент американцам были известны уже 536 космических объектов, из которых 173 находились на орбитах – спутники (работающие и «мертвые»), ракетные ступени и различные фрагменты. Количество успешных запусков с каждым годом быстро увеличивалось, а лишь при самом первом известном взрыве на орбите ракетной ступени AbleStar 29 июня 1961 г. образовалось более 160 обломков. Было ясно, что скоро количество космических объектов будет измеряться многими тысячами. Как определить, где среди них спутник-развед-



Фото из книги «Корпорация «Вымпел»»

чик? Командно-измерительный комплекс, созданный для управления полетом советских КА, сделать этого не мог. «Академическая» сеть Астросовета, где наблюдателями обычно были студенты, поставленным требованиям не удовлетворяла.

Задачу четко сформулировал Михаил Григорьевич Мырмин, начальник управления по разработкам и созданию систем и средств противоракетной и противокосмической обороны в 4-м Главном управлении (ГУ) МО СССР: «Перед тем, как сбить, надо убедиться, что это, во-первых, военный спутник, а во-вторых, опасный спутник... Прежде, чем научиться сбивать, надо научиться контролировать космос».

Разработка аванпроекта Службы контроля космического пространства (ККП) была поручена 45-му Специальному НИИ Войск ПВО. Эту работу возглавлял заместитель директора института, д.т.н., профессор Николай Пантелеймонович Бусленко и начальник отдела СНИИ-45 Александр Леопольдович Горелик.

15 ноября 1962 г. вышло постановление ЦК КПСС и СМ СССР №1189-497 «О создании отечественной службы контроля космического пространства», а 12 декабря – детализирующая его директива Генерального штаба №75372. В СНИИ-45 было создано Управление контроля космического пространства «с задачей создания специальной службы», которое возглавил полковник Евгений Михайлович Ошанин.

Для наблюдения космических объектов и определения их орбит в частях Войск ПВО страны было сформировано сначала 10, а потом еще 10 пунктов оптического наблюдения (ПОН), из которых самый западный находился в районе Калининграда, а самый восточный – в поселке Елизово на Камчатке. Пункт оснащался трубкой ТЗК и большой морской трубой БМТ-110М, приборами системы единого времени и простейшими инструментами обработки наблюдений. Личный состав – один офицер и семь сержантов и солдат – могли одновременно осуществлять проводку только одного объекта. Передача данных (время, азимут и угол места или небесные координаты) осуществлялась по телеграфу.

В первые годы руководил работой этих пунктов подчиненный РВСН ЦНИИ-4 Минобороны, где работали выдающиеся баллистики Михаил Дмитриевич Кислик и Павел Ефимович Эльясберг. Обработка измери-

тельной информации, определение орбит и сопровождение космических объектов (КО) проводилось вручную, с использованием так называемого графо-аналитического метода. Огромную роль в подготовке офицеров-наблюдателей сыграл профессор Рязанского педагогического института и руководитель станции оптического наблюдения Василий Иванович Курышев. Его методики и учебник «Курс астрономических наблюдений космических объектов» многие годы служили наблюдателям Войск ПВО и Астросовета.

В 1964 г. задачи контроля космического пространства были переданы от ЦНИИ-4 в СНИИ-45. На сопровождении в этот момент находилось 12 иностранных КА.

### Рождение Центра

Летом 1963 г. был закончен и утвержден начальником 4-го ГУ Георгием Филипповичем Байдуковым аванпроект, и в СНИИ-45 по заданию ВПК при СМ СССР началась разработка эскизного проекта Службы ККП. К началу 1965 г. были разработаны эскизный проект и основы Главного каталога космических объектов. Как вспоминает первый командующий Войсками противоракетной и противокосмической обороны Войск ПВО Юрий Всеволодович Вотинцев, это был единственный случай, когда эскизный проект на подобную систему был представлен не организацией промышленности, а военным институтом.

16 января 1965 г. Министром обороны СССР было принято решение и вскоре вышла директива Генерального штаба 4-му ГУ МО о формировании на базе СНИИ-45 Кадра Специального центра контроля космического пространства (ЦККП). Во исполнение этой директивы 6 марта Главный штаб Войск ПВО выпустил директиву «О формировании на базе 45-го СНИИ МО Кадра Специального ЦККП». Эта дата считается днем рождения ЦККП и была впервые отмечена как годовая праздник части в 1971 г.

30 июня вышло постановление ЦК КПСС и СМ СССР №507-192 «О проведении работ по созданию 1-й и 2-й очереди Центра контроля космического пространства». Головными организациями были определены: по созданию ЦККП – СНИИ-45 (и в нем – Управление ККП), по комплексу аппаратуры – НИИ-5 Минрадиопрома (Московский НИИ приборной автоматики), по вычислительным средствам – Институт точной механики и вычислительной техники.

На протяжении 40 лет начальниками Центра контроля космического пространства были:

1965–1967	Мартынов Николай Александрович
1967–1968	Канцемал Александр Григорьевич
1968–1973	Мостовой Георгий Демидович
1973–1986	Юхневич Ипполит Юльянович
1986–1988	Зайцев Александр Петрович
1988–1989	Худяков Константин Григорьевич
1989–1997	Рубцов Юрий Сергеевич
1997–2000	Абанин Валерий Николаевич
2000–2001	Шиманский Анатолий Дмитриевич
2001–2004	Корчинский Олег Николаевич
2004–н.вр.	Пустовойт Владимир Николаевич

20 ноября во временное командование Кадром Специального ЦККП вступил подполковник Вадим Петрович Смирнов. В конце 1965 г. начальником был назначен полковник Николай Александрович Мартынов, а главным инженером стал В.П.Смирнов. Первый временный штат ЦККП был введен 27 апреля 1966 г.

В апреле 1965 г. было принято решение о строительстве комплекса технологических зданий ЦККП в Ногинском районе Московской области, но лишь осенью 1966 г., после приезда на место заместителя министра обороны А.А.Гречко, начальника ГШ ВС СССР М.В.Захарова и заместителя министра по строительству и расквартированию войск А.Н.Комаровского, строительство технологических корпусов, жилого городка и объектов сокультурбыта развернулось полным ходом.

В это же время, 1 октября 1966 г., на основании директивы ГШ ВС СССР Кадр ЦККП был выведен из состава СНИИ-45 и преобразован в Центр контроля космического пространства. Однако еще 24 июля была выпущена директива ГШ ВС СССР, которой предписывалось до ввода в строй 1-й очереди ЦККП нести службу ККП на базе комплекса вычислительных средств СНИИ-45. Боевые алгоритмы и программы ЦККП разрабатывались силами Управления ККП и Вычислительного центра СНИИ-45.

С 1 января 1967 г. ЦККП начал функционировать в Дуброво как самостоятельная часть, которой СНИИ-45 передал на сопровождение космические аппараты – их уже было около 200. Центр был подчинен Управлению по вводу систем ПРН и ПКО Войск ПВО, возглавляемому Михаилом Марковичем Коломийцем.

Практическую работу по обнаружению, сопровождению и распознаванию косми-

ческих объектов в ЦККП вели отделы подполковников Н.А.Порошина, В.С.Абушенко и Г.А.Широкова. Непосредственное слежение за КО осуществляли внештатные группы сопровождения отдела Виктора Савича Абушенко. В группу входили всего пять человек: начальник, два инженера, техник и солдат-вычислитель. Она сопровождала порядка 30 объектов: обрабатывала наблюдения, поступившие от оптических станций и пунктов, определяла ошибки измерений (ошибка в 1–2' тогда еще считалась вполне приемлемой) и изменения в параметрах орбиты, готовила данные для обработки на ЭВМ. В Москве, в СНИИ-45 на машине М-50, работали первые две боевые программы (БП-1029 и БП-1022), решавшие задачи обработки измерений и прогноза движения КО. Далее вручную рассчитывались целеуказания для 6–7 станций наблюдения, закрепленных за группой, – от 3 до 5 точек с координатами – и телеграфом передавались на места. И так изо дня в день. Одновременно в отделе В.С.Абушенко появился и каталог космических объектов – сначала рукописный и разделенный по группам, позднее общий и на перфокартах. Первым начальником каталога был Н.Н.Громов.

Возглавляемый Г.А.Широковым отдел выполнял аналитическую работу: анализ и оценка космической обстановки, определение назначения иностранных КА, ведение формуляров, выдача данных для расчета времени пролета спутников-разведчиков.

Отдел Н.А.Порошина готовился к получению и использованию координатной информации от радиолокаторов «Днепр» Системы предупреждения о ракетном нападении, строительство которых шло полным ходом.

### ЦККП вступает в строй

В мае 1967 г. закончились государственные испытания первой радиолокационной ячейки №4 с радиолокатором «Днепр» на узле обнаружения спутников ОС-2 в районе Гульшад вблизи озера Балхаш. Комплекс «Обнаружитель спутников» должен был обеспечивать работу комплекса ИС. Идея его была во многом аналогична американскому радиолокационному барьеру NAVSPASUR. Комплекс состоял из двух узлов (ОС-1 под Иркутском и ОС-2 на Балхаше), каждый из которых оснащался четырьмя радиолокаторами «Днепр» (главный конструктор – Юлий Владимирович Поляк). Радиолокационное поле этих станций создавало вертикальный «барьер» протяженностью до 5000 км и позволяло обнаружить все пересекающие его низкоорбитальные (до 1500 км) космические объекты, в том числе и запущенные США за предыдущие сут-

ки. Предполагалось, что новый КА обнаруживается узлом ОС-1, параметры его орбиты уточняются при прохождении на следующем витке в зоне видимости ОС-2, а на третьем витке аппарат при необходимости может быть поражен комплексом ИС, стартовая позиция которого находилась на Байконуре.

В начале 1968 г. информация с узла ОС-2 стала поступать не только на координационно-вычислительный пункт комплекса ИС, но и в ЦККП – сначала по телеграфным каналам, а позже по штатной системе передачи данных. Каждое измерение содержало, помимо времени, три координаты объекта и три компонента скорости. Возможностей по обнаружению объектов и быстрому определению их орбит стало значительно больше; кроме того, появился важный источник некоординатной информации – об ориентации объекта, его стабилизации и размерах.

Обработка этой информации осуществлялась на ЭВМ 5392Б производительностью 0.5 млн операций в секунду, созданной в ИТМиВТ под руководством Всеволода Сергеевича Бурцева. В состав комплекса также входила система приема и передачи данных 5Ц17, внешняя память на магнитных барабанах и магнитных лентах, аппаратура командного пункта с одним местом оператора и аппаратура узла связи.

Алгоритмы для боевых программ создавались главным образом специалистами СНИИ-45, а их реализацией в основном занимались отделы Ф.Г.Гилязова и Ю.Н.Якубицкого в ЦККП. К концу 1968 г. на базе СНИИ-45 в основном было закончено написание (в машинных кодах!) и автономная отладка программ, а стыковка и комплексная проверка программ проводилась уже на штатной ЭВМ в ЦККП. Боевые алгоритмы были объединены в семь частных автоматизированных циклов (прием и передача данных, обработка координатной информации, ведение каталогов и накопителей, расчет целеуказаний средствам наблюдения и средствам поражения КА и др.). ЦККП мог обработать в сутки уже до 4000 радиолокационных и 200 оптических измерений и имел Главный каталог емкостью в 500 формуляров космических объектов.

1 ноября 1968 г. комплекс ИС впервые успешно выполнил уничтожение спутника-мишени «Космос-248» перехватчиком «Космос-252». Наведение выполнялось по данным узла ОС-2, а ЦККП участвовал в информационном обеспечении испытаний. (В дальнейшем ЦККП участвовал в испытаниях комплекса ИС, самостоятельно осуществлял информационно-баллистическое обеспечение перехвата и выдачу целеуказаний. Комплекс ИС был принят в опытную эксплуатацию в феврале 1973 г.)

С 1 января 1969 г. задачи по осуществлению контроля космического пространства были сняты со СНИИ-45 и переданы ЦККП. В августе–сентябре 1969 г. состоялись государственные приемочные испытания ЦККП 1-й очереди, а 6 января 1970 г. вышли приказы Министра обороны СССР и Главнокомандующего Войсками ПВО о принятии ЦККП в эксплуатацию Войсками ПВО. 5 марта приказом Главнокомандующего Войсками ПВО войсковая часть ЦККП была

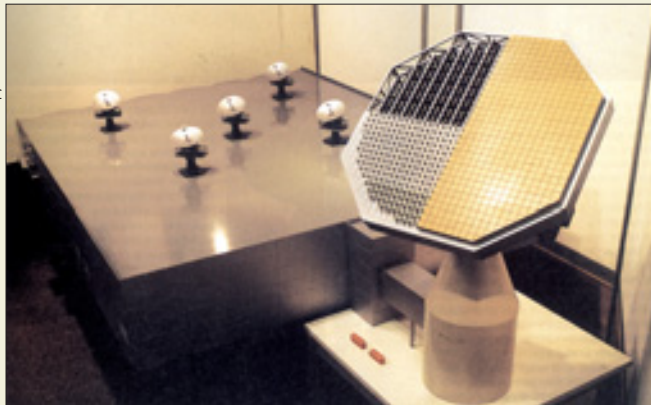
Фото из книги «Служба России»



РАС «Днепр» системы предупреждения о ракетном нападении используется и в СККП



Фото из книги «Служба России»



Макет радиооптического комплекса распознавания «Крона»

передана в подчинение Командующему войсками ПРО и ПКО Ю.В.Вотинцеву, а 11 апреля состоялась торжественная церемония вручения части Боевого знамени.

В январе 1971 г. Начальник ГШ ВС СССР утвердил Положение о ЦККП и Положение по взаимодействию ЦККП с видами Вооруженных сил. В Центре были образованы Координационно-вычислительный пункт (В.П.Комарь) и 1-й отдел (А.Т.Лугачев), выполняющий функции оперативного отдела штаба ЦККП и осуществляющий взаимодействие с источниками и потребителями информации. Отдел Владимира Аркадьевича Обрядина начал выдачу данных оповещения войскам по пролетам разведывательных ИСЗ. В круг задач ЦККП также входило обеспечение безопасности полета «своих» КА, обеспечение активных действий ПРО и ПКО, сопровождение сходящих с орбиты объектов и определение времени и места их падения.

В 1971 г. была принята на вооружение и поставлена на боевое дежурство 1-я очередь радиолокационных средств ККП – восемь РЛС «Днепр» и «Днепр-М» с «потолком» в 2500 км и два КП радиолокационных комплексов ОС на узлах ОС-1 и ОС-2. В 1972 г. на базе войсковых частей ЦККП, узлов ОС-1 и ОС-2 была сформирована 2-я Отдельная дивизия разведки космического пространства особого назначения. Ее командиром был назначен Геннадий Александрович Вылегжанин. (В 1977 г. она вошла в состав 3-й Отдельной армии ПРН особого назначения.)

С вводом в строй новых РЛС поток данных вырос многократно, и ЭВМ 5392Б не могла с ним справиться. В 1972 г. был испытан трехмашинный, а в 1973 г. уже четырехмашинный вычислительный комплекс на базе ЭВМ 5351 с плавающей запятой. На смену частным автоматизированным циклам пришла система боевых алгоритмов и программ. Обработка координатной информации была почти полностью автоматизирована. Комплекс мог обрабатывать до 30000 измерений в сутки, а емкость каталога увеличилась до 1800 объектов.

Осенью 1973 г. начались государственные испытания ЦККП 2-й очереди. Итогом их стало постановление ЦК КПСС и СМ СССР от 21 ноября 1974 г. о принятии ЦККП 2-й очереди на вооружение Советской Армии. В январе 1975 г. Министр обороны подписал приказ о принятии ЦККП на вооружение, а 15 февраля Центр заступил на боевое

дежурство в составе четырех расчетов (командный пункт, координационно-вычислительный пункт, отделы средств передачи данных и специального технического оборудования) и узла связи и во взаимодействии со средствами получения информации. ЦККП сопровождал уже более 1600 КО и готовил доклады о космической обстановке для ВПК.

### Дальнейшее развитие

Направления дальнейшего развития ЦККП также были определены постановлением от 21 ноября 1974 г. Во-первых, оно узаконило необходимость привлечения к наблюдениям космических объектов радиолокационных средств систем предупреждения о ракетном нападении и ПРО московского района. Это позволяло не только улучшить контроль космического пространства, но и избавиться от «спутникового фона» в системах ПРН и ПРО и упростить обнаружение баллистических ракет. Во-вторых, были утверждены разработки радиооптического комплекса распознавания «Крона» и 1-й очереди головного образца оптико-электронного комплекса «Окно».

Вопросы наиболее эффективного использования и развития информационных средств систем ПРН, ПРО и ККП были рассмотрены в 1972 г. в НИР «Застава», выполненной в НТЦ ЦНПО «Вымпел» под руководством Александра Александровича Куришки. В этом документе впервые появился термин «Система контроля космического пространства» (СККП).

В конце 1974 г. основные работы по совершенствованию алгоритмической системы ЦККП были переданы ЦНПО «Вымпел». Главным конструктором ЦККП был назначен Владислав Георгиевич Репин, а его заместителем – А.А.Куришка. В 1978 г. ЦККП был сопряжен с КП СПРН, к которому, в свою очередь, помимо «собственных» узлов ракетного обнаружения РО-1 (Мурманск) и РО-2 (Рига), были подключены и узлы ОС-1 и ОС-2. В последующие годы с вводом в строй новых узлов СПРН росли и возможности ККП. Центр формировал для радиолокационных узлов частные каталоги космических объектов для оперативного снятия ложных тревог и для сокращения потока входной информации ЦККП.

Объединение всех комплексов и систем вооружения Войск ПРО и ПКО единым боевым алгоритмом, реализованным в программах более 100 ЭВМ различных объектов на всей территории СССР, Ю.В.Вотинцев справедливо охарактеризовал как научно-технический подвиг.

Роль пунктов оптического наблюдения за низкоорбитальными аппаратами с вводом в строй радиолокационных средств снизилась. Их количество было сокращено до пяти (на четырех радиолокационных узлах и на территории ЦККП). Новые ПОНЫ имели 28 единиц численности, в т.ч. трех офицеров, были оснащены системой спутниковых теодолитов ССТ-2 и могли осуществлять проводки до пяти объектов одновременно. В конце 1980-х годов их расформировали.

Своеобразным испытанием ЦККП на зрелость стало сопровождение аварийного спутника УС-А «Космос-954» с ядерным реактором на борту, который упал на территории Канады 24 января 1978 г., и американской станции Skylab, сошедшей с орбиты 11 июля 1979 г. В обоих случаях Центр обеспечил точный прогноз района падения, причем в первом случае благодаря этому удалось свести к минимуму финансовые претензии к советской стороне. В августе 1979 г. в структуре ЦККП был создан специальный отдел информационно-баллистического обеспечения (А.Н.Солозобов), который занимался сопровождением аварийных аппаратов (в т.ч. станции «Салют-7» весной 1985 г., спутников УС-А «Космос-1402» и «Космос-1900»), оценкой космической обстановки вдоль трассы полета наиболее важных отечественных КА и поддержанием в постоянной боевой готовности каталога ИСЗ-целей.

24 апреля 1980 г. вышло постановление ЦК КПСС и СМ СССР «О работах по совершенствованию и развитию СККП», определяющее пути дальнейшего развития ЦККП и специализированных средств до 1990 г. Был составлен проект дальнейшего развития ЦККП в два этапа с вводом в строй многопроцессорного вычислительного комплекса на базе



Фото М.Дерягина



Фото М.Дерягина

Оптико-электронный комплекс «Окно» и телескоп Т-58 – основной инструмент наблюдения

ЭВМ «Эльбрус-1» и «Эльбрус-2» и созданием модернизированной системы боевых алгоритмов и программ.

Постановлением также предусматривалась разработка оптико-электронных («Окно», «Окно-С») и радиооптических («Крона», «Крона-Н», «Крона-В») комплексов распознавания КО, а также средств пеленгации излучения КА. Эти работы по ряду причин шли медленно, а задача контроля состояния геостационарной орбиты уже стояла на повестке дня: помимо спутников связи, на ней и вблизи нее размещались аппараты предупреждения о ракетном нападении, радиоэлектронной и радиотехнической разведки. Вблизи геостационара находились вышедшие из строя спутники и разгонные блоки.

В 1982 г. было принято решение ВПК о создании Наземной сети астрономических средств (НСАС) для обнаружения и сопровождения ИСЗ на геостационарной и высокоэллиптических орбитах. Вновь, как и 25 лет назад, это были средства научных учреждений и вузов. Летом 1983 г. эта сеть успешно использовалась для определения состояния двух неисправных высокоэллиптических спутников СПРН «Око». В сентябре 1984 г. решением ВПК она была преобразована в Наземную сеть оптических средств (НСОС; 18 станций, 21 оптическое средство), и в течение двух месяцев было разработано и утверждено положение по взаимодействию ЦККП со средствами НСОС. Имея статус привлекаемой системы, НСОС сотрудничает с ЦККП и сейчас.

В 1981 г. состоялись приемочные испытания модернизированной системы боевых алгоритмов и программ, а в 1983 г. вместе с ней в боевую эксплуатацию ввели модернизированный комплекс аппаратуры, направления обмена данными с радиолокационными средствами Балхашского и Камчатского полигонов, подсистему обработки некоординатной радиолокационной информации (с определением размеров и параметров вращения КО), подсистему программ обработки информации НСОС о высокоорбитальных КО.

### Отдельный корпус ККП

С 1 января 1986 г. изменилась организационная структура ЦККП, его отделы были сведены в четыре пункта. В 1-й пункт (командный пункт ККП) вошли организационные и аналитические отделы, во 2-й (координационно-вычислительный) – отделы, занятые эксплуатацией вычислительного комплекса. Были также образованы 3-й (эксплуатации общеузловой аппаратуры и СПД) и 4-й (энергомеханический) пункты.

В соответствии с директивой ГШ ВС СССР от 17 июня 1988 г. на базе ЦККП, модернизированного комплекса ИС-М (принят на вооружение 14 ноября 1978 г.) и находившихся в стадии завершения комплексов «Крона» и «Окно» был сформирован Отдельный корпус контроля космического пространства Войск ПРО и ПКО. Командиром соединения был назначен Александр Иванович Сулов, начальником штаба – начальник ЦККП А.П.Зайцев. 1 ноября 1988 г. Отдельный корпус ККП заступил на боевое дежурство. В августе 1990 г. ЦККП был

разделен на три отдельные части – командный пункт корпуса, собственно ЦККП и Узел связи и приема информации. Так начался 4-й этап развития Центра.

### Трудные 1990-е

Развал СССР и тяжелый экономический кризис привели к резкому сокращению финансирования СККП и утрате ряда информационных средств, а непродуманное реформирование усугубило ситуацию. На протяжении всего четырех лет (1997–2001 гг.) Войска ракетно-космической обороны (РКО) находились в составе Войск ПВО, РВСН и ныне – Космических войск РФ. Комплексный эскизный проект Единой системы ККП, разработанный в 1990 г. ЦНПО «Вымпел», выполнялся чрезвычайно медленно.

В Дуброво в 1986 г. начался ввод в строй вычислительного комплекса на базе ЭВМ «Эльбрус-1», который с трудом справлялся с 70000 измерениями в сутки и каталогом на 8000 объектов. В 1989–1990 гг. проходили межведомственные испытания ККП ККП 1-го этапа с этим ВК, а в 1996 г. вышел на испытания ВК «Эльбрус-2» с новой программной системой. Длительная задержка с его вводом в строй, вызванная экономическим кризисом и отсутствием средств, и необходимость доработок ряда программ привела к тому, что этот комплекс морально устарел. В настоящее время для замены «Эльбруса-2» создается локальная вычислительная сеть с сервером «Эльбрус-90 микро», на которую переносится программно-алгоритмическое обеспечение.

Еще в 1972 г. в ОКБ Красногорского механического завода был разработан аванпроект оптико-электронного комплекса «Окно» (главный конструктор – Владимир Семенович Чернов), но лишь в 1980 г. началось строительство головной станции на горе Санглок вблизи Нурека. Сдать ее предполагалось в 1986 г., но лишь в декабре 1999 г. была поставлена на опытно-боевое дежурство первая очередь, а в июле 2002 г. – комплекс в целом. В 2003 г. оптико-электронный комплекс «Окно» был принят на вооружение и обеспечивает (совместно с сетью НСОС) контроль значительного участка геостационарной орбиты. На Дальнем Востоке идет сооружение комплекса «Окно-С».

Тридцать лет насчитывает и история радиооптического комплекса распознавания КА «Крона», который согласно проекту А.А.Куришки должен был включать РЛС дециметрового и сантиметрового диапазона и лазерный оптический локатор (ЛОЛ). Строительство «Кроны» в районе станицы Зеленчукская на Северном Кавказе началось в 1979 г. В 1994 г. комплекс «Крона» 1-го этапа (без лазерного локатора) был поставлен на опытно-боевое дежурство, а в ноябре 1999 г. – на боевое дежурство. Находится в процессе ввода в строй радиолокационный комплекс обнаружения и сопровождения низкоорбитальных объектов «Крона-Н» на Дальнем Востоке.



Многофункциональная РЛС «Дон-2Н»

В 2003 г. в Подмоскowie был поставлен на опытно-боевое дежурство в составе СККП радиотехнический комплекс «Момент» для наблюдения радиоизлучающих КА, созданный в ОКБ МЭИ.

А в начале 2003 г. состоялись Государственные испытания Системы оповещения РФ о пролетах специальных КА (головное направление). Таковы сегодня собственные средства СККП.

Еще в 1984 и 1985 гг. были поставлены на боевое дежурство радиолокационные станции «Дарьял» в районах Воркуты и Мингечаура, и они оказались последними введенными в строй объектами этого семейства. Станции «Дарьял-У» на узлах ОС-1 и ОС-2 не были достроены, аналогичная станция в районе Лесосибирска разобрана по требованию США, «Дарьял-УМ» в районе Мукачево не достроен, а в Скрунде под Ригой – взорван. Сняты с эксплуатации четыре станции «Днепр» на узлах ОС-1 и ОС-2, разобраны два «Днепра-М» в Скрунде.

Единственное приобретение последних лет – РЛС «Волга» в районе Барановичи, принятая на вооружение в 2003 г. Кроме нее, на СККП работают в статусе взаимодействующих информационных средств РЛС «Днепр» узлов ОС-1, ОС-2, РО-1 (Мурманск), РО-4 (Севастополь) и РО-5 (Мукачево); две РЛС «Дарьял»; станции «Дунай-3У» и «Дон-2Н» в Подмоскowie; РЛС «Азов» (Камчатка).

В состав взаимодействующих средств СККП также входят средства Системы радио- и радиотехнической разведки и оптико-электронные станции «Сажень-С» и «Сажень-Т».

Над созданием Системы контроля космического пространства трудились И.М.Пенчуков и А.Д.Курланов, О.Ф.Чембровский и И.Ю.Юхневич, Л.К.Оляндэр и М.Ц.Шпитальник и многие, многие другие... Конечно, в короткой статье невозможно перечислить всех, кто посвятил свою жизнь этой работе.

### Источники:

1. Рубежи обороны – в космосе и на Земле. Очерки истории ракетно-космической обороны. / Автор-сост. Завалий Н.Г. – М.: Вече, 2003.
2. Корпорация «Вымпел». Системы ракетно-космической обороны. – М.: ИД «Оружие и технологии», 2005.
3. Закурнаев Л.А., Ларин А.Н., Оляндэр Л.К., Тяглов В.И. Смотрим в космические дали (к 40-летию ЦККП). – М., АвиаРус-21, 2005.
4. Первов М. Системы ракетно-космической обороны создавались так. – М.: АвиаРус-21, 2004.



**О.Павленко**

специально для «Новостей космонавтики»

Продолжение. Начало в НК №4, 2005.

**Дым Отечества**

Шел пятый месяц рейса. В первых числах октября 1969 г. вновь зашли в Гавану, куда прилетела оперативная группа во главе с ветераном нашего судна – Анатолием Ивановичем Бондаренко. В группе было 10 человек, среди них – Юрий Петрович Артюхин от ЦПК и Виктор Дмитриевич Благов от ЦКБЭМ. Нам привезли совсем свежие письма, казалось, они пахли дымом с родины.

3 октября «Космонавт Владимир Комаров» (КВК) ушел на Ньюфаундленскую банку, в рабочую точку вблизи таинственного острова Сейбл.

На вопрос, кто теперь летит в космос, Юрий Петрович Артюхин ответил с улыбкой: «Полетят ваши старые знакомые – Владимир Шаталов и Алексей Елисейев. Просили передать вам привет. В этот раз обещали найти вас в океане. Им также поставлена задача провести несколько сеансов связи через ваше судно и «Молнию» с ЦУПом».



Ю.П.Артюхин

А.И.Бондаренко

О других экипажах и их дублерах сообщить отказался: «Как ТАСС объявит, так о них и узнаете, – сказал Юрий Петрович и добавил: – У нас очень сурово наказывают за недозволенные разговоры, вплоть до отчисления из отряда».

В.Д.Благов рассказал, как управленцы посадили «Зонд-5» при отказе системы ориентации. При ее отказе основной тормозной двигатель включить нельзя, но с помощью включений отдельных двигателей ориентации посадка стала возможной. О «Луне-15» Виктор Дмитриевич сказал, что мягкая посадка на поверхность не удалась. Причин этому он не знает. Станция не ответила после прилунения.

На вопрос о пуске Н-1 в июле месяце А.И.Бондаренко ответил так:

– Пуск был аварийный, даже можно сказать, катастрофический. Ракета взорвалась и полностью разрушила старт. Правда, обошлось без человеческих жертв. Теперь с высадкой советского космонавта на Луну очень много проблем. После «Аполлона-11» нет никакого резона лететь нам туда с высадкой одного космонавта. Я так думаю потому, что специалисты об этом шепотом говорят.

– Алексей Леонов пока надеется облететь Луну на «Зонде». «Зонд-7» слетал нормально, но в верхах никакого энтузиазма, – заметил Юрий Петрович.

– Да! Сейчас все громче говорят об орбитальных станциях. Предполагается отработка стыковки двух «Союзов». Вашим



НИСам предстоит в скором будущем месяцами стоять в рабочих точках. Полет орбитальной станции будет длительный. Два состыкованных «Союза» – это начальный прототип орбитальной станции.

– А зачем третий «Союз» будет в этом полете? – полюбопытствовал Юрий Васильевич Дулин.

– Его задача выполнить наблюдение и снять кинофильм процесса сближения и стыковки, а также отработать технологию сближения с орбитальной станцией и совместного полета. Кроме того, будет отработываться взаимодействие средств наземного комплекса, взаимодействие с вашими НИСами, – сказал Анатолий Иванович.

– В скором будущем планируется создать ЦУП в Подлипках. Ваши НИСы будут значительно интенсивнее использоваться в процессе управления полетами пилотируемых объектов. Вновь строящиеся два НИСа будут иметь современные комплексы и системы на базе ЭВМ. Весь обмен информацией будет по спутниковым каналам в реальном масштабе времени, – отметил Виктор Дмитриевич.

Такие новости для нас были мощным источником информации для понимания перспектив. Наши суда очень нужны, флот будет развиваться, а значит, есть перспективы в службе на самом передовом ее направлении.

Члены оперативной группы активно включились в обучение сотрудников экспедиции. Интерес к работе повышался с каждым днем. Пропала хандра. Ждали работу, как ждут весну в марте.

**Сеансы связи с «Антеями», «Буранами» и «Амурами»**

8 октября прибыли в рабочую точку. С нами в районе банки будут НИСы «Долинск» и «Моржовец». Каждый будет работать по одному из летящих одновременно объектов. На посадочные витки в Гвинейский залив Атлантики подойдет НИС «Ристна». Наши суда-коллеги будут выдавать полученную информацию через спутниковые каналы «Комарова». 10 октября за комплексную тренировку с ЦУПом все участники получили хорошую оценку, доложили о готовности к работам. На 11 октября назначен старт «Союза-6». Время старта – 12:52:47

по Москве. Местное время – 04:52:47. В нашей зоне видимости он будет через 7.5 часов. Погода не блещет: ветер слабый, зыбь небольшая, температура +6°C. Зато хорошо клюет скумбрия, у многих сотрудников от этого поднялось настроение. Все, кто имеет снасть и рыбацкую страсть, уже стоят вдоль бортов с удочками.

«Союз-6» стартовал вовремя. Командир – Г.С.Шонин, бортинженер – В.Н.Кубасов. После сообщения о запуске Юрий Петрович Артюхин предоставил фотографии и биографические материалы космонавтов для публикации информационных сообщений в стенгазете. Первого сеанса связи ожидали с большим напряжением. Стояли на трех якорях. Место определили с точностью до 500 м, используя все возможные способы и разную технику. С этой целью капитан Шевченко мобилизовал всех штурманов. Опыт проведения похожей работы мы имели, но первый сеанс связи останется в памяти как самый напряженный и волнующий.

Наступление времени начала зоны видимости всегда тянется медленно. Кажется, будто сигнал телеметрии уже должен быть, но почему-то задерживается. Телеметрия с летящего космического корабля включается от бортового программника на подходе к нашей зоне видимости. Взгляд мечется от показаний курсоуказателя на шкалы системы наведения антенн. В лабораториях стоит шум от гула сельсинов и скрежета турбин технической вентиляции. До начала входа объекта в зону радиовидимости – 30 сек. В динамиках громкоговорящей связи появляется шорох, потом голос начальника телеметрической лаборатории Владимира Чернова:

25-й! Я – 3-й, наблюдаю сигнал. АРУ растет, сигнал устойчивый, начало регистрации.

3-й! Принято.

41-й! Мощность в антенну.

25-й! 41-й, 5 кВт в антенне! Валентин Пантелеев – начальник лаборатории.

615-й! Выдать команду Борис-25.

25-й! 35-й есть сигнал, есть захват. Алексей Маслов – начальник приемной лаборатории.

615-й! Выдать первую серию.

25-й! «Заря». Связь с «Антеем-1» установлена. Идет обмен информацией. Доложил начальник станции «Заря» И.Комарьков.



Юрий Артюхин в свободное от работы время ловит рыбу

Семь минут сеанса с «Союзом-6» прошли в быстром темпе. Измерялись параметры траектории. Теперь переводим антенны для работы на связанном комплексе «Горизонт-КВ». Готовим траекторную и телеметрическую информацию к выдаче в КВЦ. Дулин и Бондаренко подводят итог первого сеанса. Отметим высокую напряженность и некоторую скованность. Начинаем подготовку к следующему витку. Капитан уточняет курс на новый виток, для чего приходится перекаладывать якоря. Свободные от подготовки к следующему витку хватают снасти и бегут в атаку на скумбрию.

Все шесть витков отработали без замечаний. «Антей» в это время отдыхали. Последние три витка работали на ходу, поскольку траекторные измерения орбиты ЦУП отменил.

12 октября стартовал «Союз-7». Командир – А.В.Филипченко, бортинженер – В.Н.Волков, инженер-исследователь – В.В.Горбатко. Юрий Петрович обнаружил фотографии новых героев. Биографии космонавтов очень похожи. Двое из них военные и один гражданский.

В работу втянулись. Она длится около 11 часов каждые сутки. Начинается в полдень и заканчивается к полуночи. «Бураны» выходят на связь на первом витке нашей зоны видимости. На следующих витках они отдыхают. На последнем нашем витке мы выдавали команду побудки. Траекторные измерения проводим только на одном-двух витках.

13 октября стартовал «Союз-8». Командир корабля и всей космической группы – В.А.Шаталов, бортинженер – А.С.Елисеев. Это был их второй полет. На счету этих космонавтов уже есть ручная стыковка, и на успех стыковки «Союза-7» и -8 можно было рассчитывать. Артюхин рассказал, что Шаталов на «Союзе-4» должен был стартовать 13 января. Он уже сидел в корабле, когда отказали гироскопы. Старт перенесли на 14-е число. В этот раз чертова дюжина не сработала. «Союз-5» имел порядковый номер 13, и, наверное, это отразилось на его посадке. После работы ТДУ не отделился приборный отсек, и корабль входил в плотные слои атмосферы незащищенной теплозащитой частью. Каким-то чудом, уже при появлении плазмы, сработали пиропатроны – и ПО отделился, корабль стал как нужно и

пошел на посадку. Посадка космонавта Б.В.Волынова была жесткой. Но об этом рассказчик просил молчать. Так мы проникли в реальную жизнь космонавтов и нашей космической техники.

Все три КК появлялись в зоне видимости НИСов почти в одно и то же время. «Комаров» работал по «Союзу-8». Программа сеанса предусматривала проведение траекторных измерений, передачу на борт

командно-программной информации для ручного управления. Юрий Петрович спрашивал о впечатлениях. Все разговоры велись с использованием «петушиного языка». Запрещалось говорить о любых событиях на борту. Вокруг «Комарова» ходили какие-то странные рыбаки, которые непонятно чем ловили, но имели внушительные антенные устройства. А во время сеансов связи с «Союзами» в воздухе над нами появлялись то самолет береговой охраны Канады, то вертолет.

#### «Иголка» сломалась...

14 октября в зоне видимости СССР должна была состояться стыковка «Союза-8» и «Союза-7». Три витка они должны были провести вместе, в состыкованном состоянии. «Союз-6» все это должен был наблюдать и фотографировать, фиксировать на киноленту. В нашу зону видимости космические корабли приходили уже расстыкованными, с небольшим временным разрывом.

Стыковка не состоялась. ЦУП дал нам распоряжение работать с «Союзом-8», принять телеметрию и быть готовыми к траекторным измерениям на последних двух витках в нашей зоне видимости. Шаталов вышел на связь с Артюхиным. В разговоре с Юрием Петровичем он сказал, что сломалась иголка. Это означало: отказала система сближения «Игла». В.Д.Благова прокомментировал это так:

– Без «Иглы» они не сблизятся на расстояние, когда можно перейти на ручную стыковку. Специалист по стыковке из оперативной группы тщательно изучал телеметрию по «Игле». Ничего утешительного в этой информации не было.

А.И.Бондаренко удрученно сказал, что к столетию В.И.Ленина подарка не будет. Американцы готовят «Аполлон-12» на 11 ноября, а наша «Луна-15» – луночерпалка не смогла прилуниться удачно.

– Год невезучий, – как бы отвечая, отметил Виктор Дмитриевич, – с запуском «Лунохода» в мае не повезло и вторая луночерпалка «Космосом-300» оказалась. Да и «Венеры» -5 и -6 поверхности планеты не достигли. Давление атмосферы и температура там оказались значительно выше тех величин, на которые АМС были рассчитаны. Теперь там, наверху, куча проблем. Американцы ушли вперед очень резко. Даже

удачный полет «Зонда-7» ничего изменить не может. Думаю, что наши космонавты к Луне не полетят.

– Я тоже так думаю, – сказал А.Бондаренко.

– Теперь мы надеемся на орбитальные станции, – сказал Ю. Артюхин, – другого пути у пилотируемой космонавтики нет.

Для нас, присутствовавших при этом разговоре, услышанное о состоянии дел в космической отрасли было грузом государственной тайны, тяжелым и трудно хранимым. Теперь на вопросы сотрудников о важности наших работ и достижениях космонавтики отвечать будет труднее. Правду сказать нельзя, а врать непристойно.

14 и 15 октября были для всех самыми напряженными. ЦУП и экипажи «Союзов» пытались осуществить главное – стыковаться. Но как можно было понять из разговоров Ю.Артюхина с «Буранами» и «Гранитами», сблизиться без «Иглы» на доступное расстояние для перехода на ручную стыковку они не могли. Топлива на борту активного КК осталось только на посадку. Шаталов и Елисеев очень переживали. Юрий Петрович перевел нам разговор с Шаталовым:

– Володя настаивал на оборудовании активных кораблей средствами определения параметров взаимного расположения стыкующихся объектов при ручной стыковке и увеличении углов обзора зон действия, но должного ответа от разработчика так и не получил. Наверное, после этой работы будут сделаны соответствующие выводы, – заключил Артюхин.

Все НИСы работали двое суток у Ньюфаундлендской банки по полной программе на каждом витке. В режиме приема телеметрии и дежурного приема телефонии в Центральной и Южной Атлантике, в Индийском океане работали другие суда Космического флота.

*Окончание следует*





Мы продолжаем серию публикаций о музеях предприятий и организаций отечественной ракетно-космической отрасли. Нам удалось посетить музей НПО имени С.А.Лавочкина и поговорить с Олегом Генриховичем Ивановским, который непосредственно участвовал во многих знаменательных событиях покорения и исследования космического пространства и который вот уже на протяжении 22 лет является директором уникального музея.

**А.Копик.** «Новости космонавтики»  
 Фото **И.Маринина**

Музей НПО имени С.А.Лавочкина можно без преувеличения назвать одной из интереснейших авиационно-космических выставок нашей страны. Здесь представлены макеты боевых самолетов, созданных на этом предприятии во время Великой Отечественной войны, уникальные образцы космических автоматических станций, внесшие огромный вклад в мировую копилку достижений в области исследования космического пространства. На счету этой техники семь мировых рекордов.

Ежегодно экспозицию посещают более 1500 человек из разных стран мира. Лекции в музее проводят сотрудники предприятия, не понаслышке знакомые с космической техникой, специалисты, не один десяток лет проработавшие в космической отрасли. Музей является членом Ассоциации музеев космонавтики России.

Культурно-просветительская и воспитательная работа по пропаганде достижений отечественной авиации и космонавтики рассчитана на самую разную аудиторию: школьников, студентов, специалистов, а также людей, далеких от техники, но интересующихся историей страны.

Музей был основан в 1965 г. Сначала вся экспозиция размещалась всего в двух шкафах, которые располагались в маленькой комнатке: в одном находились масштабные модели аппаратов, в другом – исторические документы.

Интересный факт: в книге отзывов посетителей музея первая запись была сделана еще до официальной даты его основания. В книге можно найти очень много интересных записей, оставленных разными людьми в то или иное время. Фактически по ним можно отследить всю историю экспозиции НПО имени С.А.Лавочкина.



## Музей НПО им. С.А.Лавочкина

После строительства на территории предприятия нового здания по решению партийной, профсоюзной и комсомольской организаций было решено для сохранения истории НПО создать полноценный музей. Сначала для экспозиции был выделен один зал. Со временем помещение заполнилось экспонатами, поэтому потребовались дополнительные площади. Удалось «отвоевать» часть большого вестибюля здания. В настоящее время в двух залах на площади около 500 м<sup>2</sup> размещается экспозиция, отражающая уникальные разработки фирмы за почти 70 лет ее деятельности.

Большим этапом работы был рубеж 1980-х и 90-х годов, когда началась эпоха гласности. С экспозиции сняли секретность, посещение музея было разрешено и «посторонним» лицам, в том числе иностранцам. Очень интересную запись в журнале оставил будущий американский астронавт Майкл Финк в 1989 г., будучи еще практикантом МАИ. Под своим отзывом он подписался: «Будущий космонавт...» – и действительно стал таковым через 15 лет!

В настоящее время музей открыт для групп, организованных от предприятий.

Посещение экспозиции бесплатное, однако самостоятельно пока сюда попасть нельзя – нужна заявка организации.

При входе в музей посетителя встречает необычная Доска почета. Если на других предприятиях портреты передовиков производства, как правило, вывешивают к каким-либо праздникам или на определенный срок, то здесь представлены все выдающиеся люди за всю историю фирмы: Герои Социалистического Труда, Герои Советского Союза, кавалеры ордена Ленина, лауреаты Ленинской и Государственной премий СССР и России, а также премии Ленинского комсомола. Всего – около 200 фотографий.

Начинается экспозиция с раздела «Авиационно-ракетная техника КБ С.А.Лавочкина». Он включает около двух десятков макетов прославленных боевых истребителей «Ла» как периода Второй мировой войны – ЛаГГ-3, Ла-5 и Ла-7, так и послевоенных реактивных истребителей, вошедших в историю авиации СССР, – Ла-160 и Ла-176.

Следующий этап истории КБ Лавочкина – ракетная тематика. Этот период деятельности фирмы представлен в экспозиции маке-



Макет искусственного спутника Луны станции «Луна-10»



Посадочный аппарат станции «Луна-13»





Макет станции «Луна-16» («Луна-20»)



Унифицированная посадочная ступень «Лунохода-3»

тами зенитных ракет ЗУР «205» – «217» и реальной ракеты «218», входивших в систему С-25. Здесь же можно ознакомиться с техническими описаниями ракет и богатым архивом фотоматериалов. Созданные в КБ зенитные комплексы охраняли московское небо с 1955 г. вплоть до начала 1980-х годов. Все модели авиационной и ракетной техники выполнены в масштабе 1:20, поэтому можно проследить, как эволюционировала техника КБ, как менялись ее размеры и облик.



Возвращаемая капсула «Луны-20»

Завершает раздел венец ракетной тематики КБ и шедевр инженерной мысли – первая в мире межконтинентальная крылатая сверхзвуковая ракета «Буря». Макет, техническое описание и фотографии испытаний комплекса также включены в экспозицию. Это была последняя работа Семена Алексеевича Лавочкина. В этой же части музея воссоздан и облик кабинета выдающегося конструктора: здесь его личные вещи, документы, предметы из реального рабочего кабинета (он находился в другом здании) – письменный стол, кресло, радиоприемник, кабинетные часы, документы. Все это помогает лучше понять личность этого человека и атмосферу тех лет.

Раздел «Автоматические космические станции» начинается с витрины, где пред-

ставлены дубликаты всех вымпелов, отправленных к Луне, Марсу и Венере созданными в КБ аппаратами.

Большая часть экспонатов космического раздела – реальные образцы автоматических станций: макеты для наземных испытаний, вторые комплекты и даже не полетевшие КА, как, например, подвижная лунная лаборатория «Луноход-3» и ракетный модуль для его доставки на естественный спутник Земли.

17 ноября 1970 г. станция «Луна-17» доставила на поверхность Селены первый в истории дистанционно управляемый самоходный аппарат «Луноход-1». А 16 января 1973 г. в район Моря Ясности села автоматическая станция «Луна-21» с «Луноходом-2». Эта «самоходная» космическая экспедиция была одной из наиболее удачных в отечественной лунной программе. «Луноход-2» за четыре месяца работы проделал путь в 37 км, передал на Землю 86 панорам и более 80 тыс снимков лунной поверхности.

«Луноход-3» был усовершенствованной моделью предыдущих аппаратов и должен был продолжить научные исследования на поверхности Луны. Его существенным отличием были подвижные навигационные видеокамеры, позволявшие операторам лучше ориентироваться на поверхности Луны, кроме того, была возможность получать и стереоизображения местности. Однако волею судьбы аппарат остался на Земле.

В музее представлены и другие выдающиеся космические «первопроходцы». Посетители могут рассмотреть во всех подробностях и даже потрогать руками подлинные аппараты – дублиры автоматических станций: «Луна-9», которая впервые в истории осуществила мягкую посадку на Луну и провела съемку панорамы ее поверхности, первый искусственный спутник Селены – «Луна-10» и дальнейшее развитие лунных КА – станция «Луна-13».

Есть в экспозиции и по-настоящему бесценные экспонаты: например, возвращаемая капсула «Луны-20», доставившая на Землю лунный грунт. Ее уникальность в том, что ни в одном музее мира нет автоматических аппаратов, работавших на другом небесном теле и самостоятельно вернувшихся на Землю.

В музее хранятся все три капсулы космических аппаратов «Луна-16», -20 и -24, в автоматическом режиме доставивших образцы грунта с Луны. Тем не менее, по словам Олега Генриховича, некоторые отечественные музеи, выставляя макеты капсул, продолжают некорректно выдавать их за подлинные.

«Луна-16» и -24 на экспозиции не представлены, они находятся в запаснике. Помимо лунных капсул в запаснике хранятся и другие образцы космической техники, которые не выставляются в залах, но периодически демонстрируются на российских и иностранных выставках. Для каждого такого мероприятия формируется свой набор экспонатов, и для сопровождения делегируются специалисты предприятия.



Макет АМС «Венера-4» («Венера-8»)





Посадочный аппарат АМС «Вега» в теплозащитной оболочке

Ивановский также отметил, что уже не один раз иностранные предприниматели предлагали музею продать им капсулы, назывались очень серьезные суммы, тем не менее экспонаты продолжают оставаться в собственности фирмы.

Особое место в космической части экспозиции занимают личные вещи и документы человека, благодаря которому были созданы космические станции, прославившие страну эпохальными победами, – Георгия Николаевича Бабакина, главного конструктора НПО с 1965 по 1971 г.

Экспозиция второго зала знакомит посетителей с космическими станциями, проводившими исследования планет и других объектов



АМС «Фобос». Справа – передвижной зонд

поверхности планеты: обожженный корпус, обугленные кабели, расплавленная электроника – вот во что превращалась начинка межпланетного аппарата примерно через час работы на поверхности Венеры.

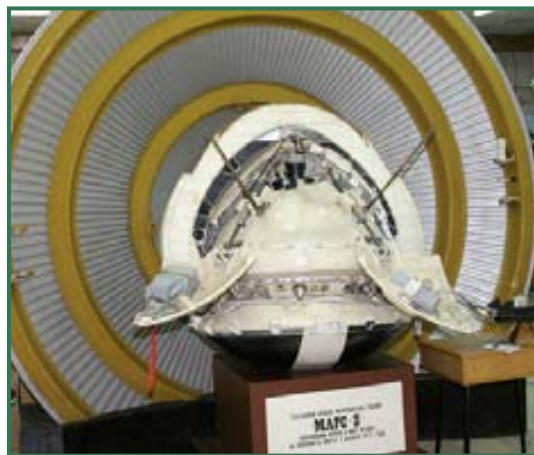
Здесь же можно ознакомиться с фото- и телепанорамами с поверхностей планет, схемами перелетов и посадок, фотографиями и газетными вырезками тех лет. Все это эмоционально дополняет рассказ экскурсовода о тернистом пути, достижениях и неудачах в космической гонке 1960–70-х годов и о международном научном сотрудничестве.

Специального плана комплектования музея не существовало: пополнялся он постепенно теми образцами, что оставались после завершения проектов, а некоторые экспонаты вообще были найдены «на свалке», в частности тормозной экран марсианских зондов.

По понятным причинам в музее не выставлены образцы во-

дать динамику движения аппарата в плотных слоях атмосферы.

Рядом с макетом аппарата «Фобос» расположились летные модели долгоживущей автономной станции и прыгающего зонда. Такие зонды должны были доставляться межпланетной станцией на спутник Марса – Фобос и автономно работать на его поверхности, передавая важную научную информацию. Однако оба стартовавших к Красной планете аппара-



СА «Марс-3» на фоне аэродинамического тормозного экрана

енных КА производства НПО, и, к огромному сожалению, в музей не попали многие образцы научной техники, созданные на предприятии, особенно в последние годы: «Марс-96», марсоход, пенетраторы, разгонный блок «Фрегат», «Пневматическое тормозное устройство», «Солнечный парус». Новыми образцами техники экспозиция не пополняется – катастрофически не хватает площадей. Поэтому, как отмечает Олег Генрихович, «в музее собраны только отечественные достижения прошлого века»...

Время идет – и может так случиться, что просто-напросто станет поздно: наглядные достижения отечественной космонавтики будут безвозвратно утеряны. В связи с этим хочется пожелать музею дальнейшего расширения и приумножения своих богатств.

*Посмотреть другие фотографии экспонатов музея НПО им. С.А.Лавочкина можно в галерее нашего журнала*

*[http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/content/photo-gallery/gallery\\_018/index.shtml](http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/content/photo-gallery/gallery_018/index.shtml)*

*Связаться с сотрудниками музея возможно через сайт предприятия [www.laspaces.ru](http://www.laspaces.ru)*

*Автор выражает благодарность за помощь в подготовке статьи директору музея НПО им. С.А.Лавочкина Олегу Генриховичу Ивановскому и начальнику пресс-службы предприятия Лидии Ароновне Авдеевой*



Долгоживущая автономная станция АМС «Фобос»

Солнечной системы. Представлены полно-размерные копии и макеты станций «Венера-8», «Марс-3», «Вега», «Фобос», а также искусственных спутников Земли «Прогноз», космический ультрафиолетовый телескоп «Спика» орбитальной обсерватории «Астрон».

Выставленный в музее макет спускаемого аппарата «Венера-8» предназначался для бросковых наземных испытаний, на нем отрабатывали систему посадки в атмосфере планеты: снаружи капсула размечена краской на черные и белые сектора, для того чтобы можно было визуально наблю-



Экспозиция кабинета С.А.Лавочкина