

5
2001

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



Земля осталась без «Мира»

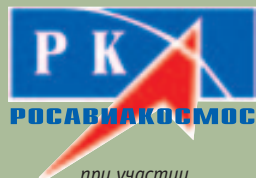


Подписной индекс 48559, 79189

Журнал издается
ООО Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»,
учрежденным ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»
и компанией «R. & K.»



под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



при участии
постоянного представительства
Европейского космического агентства в России
и Ассоциации музеев космонавтики

Редакционный совет:

С.А. Горбунов – пресс-секретарь Росавиакосмоса
Н.С. Кирдода – вице-президент АМКОС
Ю.Н. Коптев – генеральный директор Росавиакосмоса
А.Д. Курланов – первый вице-президент ФК России
И.А. Маринин – главный редактор
П.Р. Попович – президент АМКОС, дважды Герой
Советского Союза, летчик-космонавт СССР
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
Зам. главного редактора: Олег Шинькович
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Голотюк,
Сергей Шамсутдинов
Специальный корреспондент: Мария Побединская
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова
Корректор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Олег Лазутченко
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K.»
© Перепечатка материалов только с разрешения
редакции. Ссылка на НК при перепечатке
или использовании материалов собственных
корреспондентов обязательна.

Журнал «Новости космонавтики» издается
с августа 1991 г. Зарегистрирован
в Государственном комитете РФ по печати
№01110293

Адрес редакции: Москва, ул. Павла Корчагина,
д.22, корп.2. Тел./факс: (095) 742-32-99.

E-mail: i-cosmos@mtu-net.ru

Web: www.novosti-kosmonavтики.ru

Адрес для писем: 127427, Россия, Москва,
«Новости космонавтики»,
до востребования, Маринину И.А.
Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 23.04.2001 г.

Издательская база

ООО «Издательский центр «Экспринт»»
директор – Александр Егоров, тел.: (095) 149-98-15

Цена свободная

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Ответ-
ственность за достоверность опубликованных сведений, а
также за сохранение государственной и других тайн несут
авторы материалов. Точка зрения редакции не всегда совпа-
дает с мнением авторов.

2 Орбитальный комплекс «Мир»

Земля осталась без «Мира»
Последний месяц
Последние сутки
Орбитальная станция «Мир». Цифры и факты
Как провожали «Мир» в последний путь

11 Пилотируемые полеты

Китайские планы в области пилотируемого космоса
Сканер для поиска дефектных плиток

12 Международная космическая станция

Финиш первой основной
Полет STS-102: Смена вахты на МКС
Леонардо – человек и модуль
Флорида – Космос – Флорида
Хроника полета экипажа МКС-2
Итоги полета STS-102
О «Союзах» и «Прогрессах»
Итоги полета 1-й основной экспедиции на МКС
Новости МКС

31 Космические войска России

32 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Европейский Центр астронавтов в Кельне
Японцы готовят тренажеры «Кибо»
Назначены астронавты в экспедиции на МКС
Полет с участием израильского астронавта отложен

36 Запуски космических аппаратов

На орбите – КА EUROBIRD и BSAT-2a
Let's 'Rock'. XM-2 на орбите
Попытка запуска носителя GSLV

42 Автоматические межпланетные станции

Миссия Galileo продлена до 2003 года

44 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Ariane 5: новые цели, новые ракеты
«Космос-3М»: требуется реабилитация
Летные испытания демонстратора X-40A
Группа Aerojet/Pratt & Whitney получила новый контракт от ВВС
«Камерный» заказ
Контракт на двигатель для J-1 Upgrade
«Атласы» и военные спутники
Китайцы делают паровую машину для нано-спутников
Ракета, позвоните, пожалуйста, домой!
Огневые испытания «ядра» Delta 4
Крах программ X-33 и X-34

52 Искусственные спутники Земли

Япония планирует в 2040 г. запустить в космос солнечную электростанцию
«Зоркий глаз» для SBIRS High
Astra 3A полетит на Ariane 5
Delta 4 запустит индонезийский спутник
Наступление на рынке спутников высокого разрешения

56 Космодромы

Наземный комплекс РН семейства «Старт» на космодроме Свободный
Старты разработки КБТМ

58 Предприятия. Учреждения. Организации

«Пусковые услуги»: решенные проблемы и новые надежды
Eurokot в марте
«Звездная награда» за возвращение к полетам
Из 55-летней истории Российского НИИ космического приборостроения
Благодарительный фонд ветеранов Академии космонавтики им. К.Э. Циолковского

65 Люди и судьбы

Памяти Б.В. Раушенбаха
Путь в космос тернист и опасен. К 40-летию гибели В.Бондаренко

68 Юбилей

35 лет назад Плесецк стал космодромом
Самый молодой генерал Байконура. К юбилею А.Г.Захарова

70 Страницы истории

Apollo 14: возвращение на Луну (окончание)

72 Биографическая справка из архива

Биографии членов экипажей STS-102 и МКС-2

2 Orbital Complex Mir

Earth remained Mir-less

The final month

The last day

The Mir saga is over. With heavy hearts, but without a hitch Russian space specialists deorbited the space complex, first truly international space station. Andrey Borisenko who was the voice of MCC-M that day, recalls details of this unique operation with NK Chief Editor Igor Marinin.

Orbital station Mir: Facts and figures

Seeing off Mir on her last voyage

Russian cosmonauts invited to Bob Citron's aircraft expedition were not lucky in their attempt to see Mir reentry. Sergey Avdeyev reports details of their Fiji trip.

11 Piloted Missions

Chinese plans in the field of piloted space

Scanner for searching for defective tiles

12 International Space Station

Finish of the first main expedition

As usual, NK provides daily chronicle of the current ISS mission

Mission STS-102: Change of watch at ISS

Leonardo: Man and Module

Florida - Space - Florida

ISS-T1 crew training to be concluded

ISS-2 Mission Chronicle

STS-102 statistics

On Soyuzes and Progresses

Production of crewed and cargo ships for ISS at Energiya is back on track. Currently, two Soyuz spacecraft (#206 and #207) are located at Baykonur and four more are in work: one more Soyuz TM (#208) and first three Soyuz TMAs (#211 through 213). Both Progress M and Progress M1 versions of cargo ship will be built and launched to ISS through 2003.

ISS-1 statistics

ISS News

Rosaviakosmos approved inclusion of the Enterprise commercial module into the Russian segment of ISS. It is planned that the module and Soyuz TMA docked to it would be marketed in package.

31 Russian Space Forces

Space Forces of Russia are being formed

Colonel General Anatoliy Perminov appointed first Commander, Space Forces of Russia. This newly-established command is expected to be functional analog of the U.S. 14th Air Force.

32 Cosmonauts. Astronauts. Crews

The European Astronaut Center in Cologne

Japanese to prepare Kibo simulators

Astronauts appointed to ISS missions

Mission delayed for Israeli astronaut

36 Launches

Eurobird and BSAT-2a in orbit

PanAmSat to buy STAR as well

Let's 'Rock', or XM-2 in orbit

GSLV launch attempt

42 Probes

Galileo mission extended till 2003

44 Launch Vehicles. Rocket Engines

Ariane 5: New goals, new vehicles

Kosmos-3M: Rehabilitation needed

With five or six commercial orders, Omsk may resume Kosmos-3M production and at the same time modernize the vehicle using present-day components.

X-40A demonstrator flight tests

Aerojet/Pratt & Whitney group received new USAF contract

A 'chamber' order

J-1 Upgrade engine contract

Atlas vehicles and military satellites

Chinese to built steam engine for nanosatellites

Rocket, please phone home

Delta 4 Core static tests

Crash of X-33 and X-34 programs

52 Spacecraft

Japan aims to launch solar power station in 2040

Sharp eye for SBIRS-High

Astra 3A to fly on Ariane 5

Delta 4 will launch Indonesian satellite

Offensive at the market of high resolution satellites

56 Launch Sites

Ground complex for the Start family of launch vehicles at Svobodnyy cosmodrome

Recent successful launches of Eros A1 and Odin were results of continual efforts of military command and industry teams in establishing up-to-date test and launch facilities.

Launch complexes developed by KBTM

On the history of R-36 launch silo facilities.

58 Companies. Agencies. Organizations

Puskovyye Uslugi: Resolved problems and new hopes

This company was established to market the Start family of launch vehicles but now it extends its scope into Zenit-2 and Tsiklon-2 marketing, and explores new launch sites. General Director S.M.Zinchenko and Kompleks-MIT chief A.P.Sukhadol'skiy review the history of Start-1 and the prospects of the company.

Eurockot in March

Managers of European and Canadian companies and space agencies visited Plesetsk to obtain first-hand evidence on the state of Rockot facilities. At the same time, alarming trend was observed: payloads begin to migrate from Russian to Western vehicles.

From the 55 years history of the Russian Institute for Space Instrument Building

Charity fund of the K.E.Tsiolkovskiy Academy of Cosmonautics

65 People

In memoriam of Boris Rauschenbach

The road to space is thorny and dangerous. 40 years since the death of Valentin Bondarenko

68 Jubilees

35 years ago, Plesetsk turned into cosmodrome

The youngest general of Baykonur: Jubilee of A.G.Zakharov

In 1961-1965, Aleksandr Grigoryevich Zakharov completed the development of Baykonur as first-class ICBM test range and space launch center.

70 History

Apollo 14: Return to Moon (Part 2)

72 Biographies

Biographies of STS-102 and ISS-2 crewmembers

Земля осталась

без

«Мира»

Последний месяц

И.Лисов. «Новости космонавтики»

Не будет преувеличением сказать, что в марте внимание всего мира было приковано к операциям по сведению с орбиты российского орбитального комплекса «Мир». Напомним, что до этого были сведены с орбиты в управляемом режиме пять советских орбитальных станций – три ДОСа («Салют», «Салют-4», «Салют-6»/«Космос-1267») и два ОПСа («Салют-3», «Салют-5»). Еще четыре орбитальные станции сошли с орбиты бесконтрольно: в 1973 г. – советские ОПС-1 («Салют-2») и ДОС-3 («Космос-557»), которые вышли из строя вскоре после запуска; в 1979 г. – американская Skylab, до конца оставшаяся работоспособной, но не имевшая тормозной ДУ; и в 1991 г. – советский комплекс «Салют-7»/«Космос-1686». К счастью, ни одно падение не сопровождалось человеческими жертвами или серьезными разрушениями.

Последний случай стал наглядным примером того, к чему приводят легкомысленные предложения «давайте поднимем орбиту, а там видно будет». В 1986 г., после возвращения Л.Д.Кизи́ма и В.А.Соловьева с «Салюта-7» на «Мир», сделано было именно это. Орбиту станции подняли... и «Салют-7» превратился в бомбу замедленного действия. Менее чем через пять лет, на очередном пике солнечной активности, ставший к тому времени неуправляемым комплекс сошел с орбиты. И если бы в отношении «Мира» возобладали эмоциональный подход («не позволим затопить нашу станцию!»), через один-два года с высокой долей вероятности можно было бы ожидать такого же результата. «Мир» уже не мог работать без экипажа на бор-

ту, а средства на изготовление и запуск пилотируемых и грузовых кораблей и эксплуатацию станции в пилотируемом режиме параллельно с МКС найти не удалось. Поэтому решение о ее управляемом сведении с орбиты было честным и единственно возможным.

План

Нужно отметить большую работу, которую провел ЦУП ЦНИИмаш по информационному обеспечению операции по управляемому сведению «Мира» с орбиты. В январе 2001 г. на сервере ЦУПа (<http://www.mcc.rsa.ru>) была начата регулярная публикация баллистических бюллетеней и сообщений для прессы на русском и английском языках, что позволило заинтересованным организациям и общественности оперативно получать информацию из первых рук. И хотя

сообщения эти были, пожалуй, слишком лаконичны, они все же давали возможность следить за происходящим.

Информация для общественности

02 марта 2001 года, 9 час МСК

Программа работ с орбитальным комплексом «Мир» за 1–2 марта выполнена.

В ходе сеансов связи с комплексом были проведены контроль состояния его бортовых систем, а также радиоконтроль орбиты средствами грузового корабля «Прогресс М1-5».

По результатам анализа телеметрической информации комплекс герметичен. Состояние бортовых систем соответствует расчетному.

Полет «Мира» в настоящее время проходит в режиме свободного дрейфа. Приходы электроэнергии от солнечных батарей в норме.

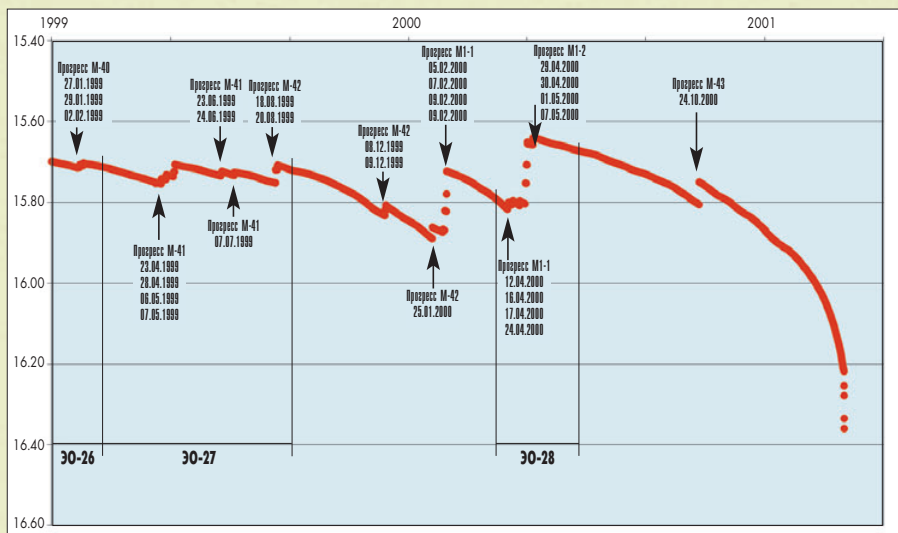
На 2–3 марта планируются контроль состояния бортовых систем комплекса «Мир» и радиоконтроль орбиты.

План сведения с орбиты станции «Мир» был опубликован в виде доклада директора ЦНИИмаш Н.А.Анфимова на 38-й сессии научно-технического подкомитета ООН по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях, проходившей 12–13 февраля 2001 г. в Вене. Стратегия спуска состояла в том, что станция снижается за счет естественного торможения до достижения средней высоты $H_{ср} = 250$ км – до так называемой предспусковой орбиты. С нее несколькими включениями ДУ «Прогресса М1-5» комплекс переводится на орбиту спуска высотой примерно 160×230 км с перигеем, расположенным над районом затопления. Наконец, вблизи апогея грузовик выдает последний тормозной импульс, перигей орбиты опускается в атмосферу и станция «Мир» сходит с орбиты. Начинать операцию выше 250 км было нельзя просто потому, что на «Прогрессе М1-5» не хватило бы топлива на торможение 130-тонной машины.

Для затопления несгоревших фрагментов комплекса был выбран участок в южной части Тихого океана между Австралией и Южной Америкой, ограниченный точками с координатами 53° ю.ш., 175° з.д.; 23° ю.ш., 175° з.д.; 23° ю.ш., 132° з.д.; 30° ю.ш.,

Дата	Виток	Период, мин	Нср, км	Δ Нср, км	Угол β , град	Освещенная часть, мин	F10.7	Ар
02.03.2001	85998	89.715	263.3	-1.2	-9.5	53.6	140	12
03.03.2001	86013	89.688	262.0	-1.3	-5.3	53.5	140	15
04.03.2001	86029	89.658	260.6	-1.4	-0.7	53.4	145	10
05.03.2001	86045	89.626	259.1	-1.5	+4.0	53.3	143	8
06.03.2001	86061	89.584	257.1	-2.0	+8.7	53.4	145	5
07.03.2001	86077	89.546	255.1	-2.0	+13.4	53.5	160	8
08.03.2001	86092	89.510	253.3	-1.8	+17.7	53.6	160	8
09.03.2001	86108	89.478	251.6	-1.8	+22.3	53.9	165	10
10.03.2001	86124	89.434	249.5	-2.1	+26.8	54.2	165	7
11.03.2001	86140	89.398	247.7	-1.8	+31.2	54.6	160	5
12.03.2001	86156	89.355	245.6	-2.1	+35.4	55.0	155	8
13.03.2001	86171	89.318	243.6	-2.0	+39.4	55.4	155	8
14.03.2001	86187	89.262	240.9	-2.7	+42.7	56.0	150	5
15.03.2001	86203	89.212	238.5	-2.4	+45.9	56.6	145	5
16.03.2001	86219	89.161	236.0	-2.5	+48.5	57.4	140	7
17.03.2001	86235	89.110	233.5	-2.5	+50.5	57.8	140	7
18.03.2001	86251	89.057	230.9	-2.6	+51.7	58.0	130	8
19.03.2001	86267	88.995	227.9	-3.0	+52.1	57.9	135	8
20.03.2001	86283	88.926	224.4	-3.5	+51.6	57.8	140	10
21.03.2001	86298	88.842	220.2	-4.2	+50.3	58.3	155	25
22.03.2001	86314	88.774	216.8	-3.4	+48.1	57.5	155	20

Эта таблица составлена на основании баллистических бюллетеней ЦУП ЦНИИмаш. Все данные приведены для первого суточного витка соответствующих суток. Столбцы «Период» и «Нср» дают представление о снижении орбиты станции под действием торможения в атмосфере. В столбце Δ Нср приведено суточное изменение средней высоты полета. Угол β показывает положение Солнца относительно плоскости орбиты, от него зависит длительность нахождения станции на свету. Тормозящее действие атмосферы зависит от параметров, приведенных в последних столбцах, – от индекса солнечной активности F10.7 и геомагнитной возмущенности Земли Ар.



Этот график мы приводим вместо долгих рассуждений о том, могла ли судьба станции «Мир» быть иной. По горизонтальной оси отложено время – 1999, 2000 и начало 2001 года. По вертикальной – среднее движение, или количество витков станции в сутки, причем в направлении «вниз» среднее движение возрастает, а обратный ему период обращения и средняя высота орбиты уменьшаются. График наглядно показывает, как нарастает скорость падения станции по мере снижения орбиты. Видно, на сколько может поднять орбиту стандартный «Прогресс М» и танкер «Прогресс М1». Легко оценить, сколько «Прогрессов М1» нужно было бы для сохранения станции на устойчивой орбите после мая 2000 г. (чуть больше двух в год плюс 3–4 обычных «Прогресса» для снабжения экипажа) и сколько кораблей-танкеров потребовалось бы одновременно в случае внезапного решения о сохранении комплекса в июле, сентябре, ноябре или январе. Видно, сколь губительными были любые задержки в запуске кораблей, в получении средств, в принятии решений. Наконец, очень наглядно понимаешь, что корабли, которые могли бы поддержать станцию осенью 2000 г., нужно было начать строить в начале 1999 года. А это значит, что гибель станции стала неизбежной вследствие политических и финансовых обстоятельств, существовавших еще в 1999 и начале 2000 г., и принявшихся тогда решений.

127°з.д.; 30°ю.ш., 90°з.д.; 53°ю.ш., 90°з.д. Этот район, через который не проходят сухоходные пути, уже давно используется для затопления остатков космических объектов. Количество несгоревших фрагментов специалисты оценивали в 1500, а их суммарную массу – в 20–25 тонн. Они должны были выпасть в пределах области длиной (вдоль трассы полета) около 6000 км и шириной до 200 км. Росавиакосмос и МИД РФ регулярно оповещали правительство более чем 80 стран о состоянии работ и расчетных координатах района затопления.

А огромное количество слухов и сенсационных сообщений, циркулировавших в эти дни в печати и в Интернете, было следствием (в лучшем случае) безграмотности авторов и их неосведомленности о реальном положении вещей. Да, в Германии и Австралии, в Японии и на Фиджи были созданы координирующие органы по информированию населения и его защите в случае аварийного развития событий. Но репортеры писали не столько о том, что японское правительство оценивает вероятность падения обломков «Мира» на Японию во время снижения станции над Хиросимой в одну стомиллионную, как о том, что министр обороны страны решил отложить поездку в Штаты и остаться со своим народом, когда это случится. На совести этих писак – жизнь тайваньского парня, который в состоянии депрессии, вызванной угрозой падения станции «Мир», 22 марта сжег себя перед могилой своего деда в г. Тайчжун.

Угрожали распространением смертельно опасных микробов-мутантов, появившихся на станции, забывая, что рядом с ними жили и вернулись здоровыми больше 100 человек. Институту медико-биологиче-

ских проблем пришлось выпустить официальное заявление о том, что микробы не выдержат высоких температур при разрушении комплекса в атмосфере.

Энтузиасты предлагали заведомо невозможные идеи – превратить станцию в орбитальный памятник (à la «Салют-7»), перевести на геостационар, отправить ее на Луну, на Марс и даже к звездам. Ушлая калифорнийская компания InfoTelesys Inc. объявила 15 марта (!), что выкупит станцию «Мир» у российского правительства за 100 млн \$, чтобы превратить ее в звено новой спутниковой системы связи и создать «Интернет нового тысячелетия» со скоростью в 2000 раз выше нынешней. Утверждалось, что председатель Госдумы Селенев даже направил письмо премьеру Норвегии (!) с просьбой о финансовой поддержке этого бредового проекта. А ведь кто-нибудь, наверное, запомнил это как «благородный порыв».

Многие политические силы России, от коммунистов до анархистов, сопровождали работу по затоплению «Мира» политической истерией, организовывали пикеты, митинги и траурные рок-концерты. Характерный пример. 2 марта Госдепартамент США объявил, что российской стороне будут предоставляться данные траекторных измерений по «Миру» и информация о состоянии атмосферы и солнечной активности, которая поможет в планировании работ. На следующий день – заголовки в газетах: «Американцы будут мочить нашу станцию».

А специалисты ЦУП-М и космических фирм, военные из Краснознаменска и с российских ОКИКов напряженно готовили «последний парад» «Мира», находя одну за другой возможные нештатные ситуации и

пути их нейтрализации. Ох, как много их было, этих неожиданностей, которые удалось предвидеть и избежать!

МАРТ

К 1 марта «Мир» подошел в режиме свободного дрейфа. Радиоконтроль орбиты комплекса и проверки состояния его бортовых систем проводились ежедневно, показывая герметичность корпуса, нормальные тепловые условия и штатную работу бортовых систем. В последний день полета станции давление в герметичных отсеках было 670 мм рт.ст., температура около 20°С.

2 марта для поддержания положительного баланса электроэнергии «Прогресс М1-5» был переведен на автономное питание. В дальнейшем приход электроэнергии с солнечных батарей комплекса был устойчивым, что позволило обойтись без проведения закрутки.

5 марта был включен управляющий информационно-вычислительный комплекс и выполнен ввод в него командно-программной информации. По командам с Земли прошло выравнивание давления в пневмо- и гидроагистративных топливных баках объединенной ДУ ББ комплекса «Мир».

Высота 250 км была достигнута 10 марта. Однако еще 6 марта Межведомственная комиссия изменила программу спуска и отложила начало операций до того, как станция снизится до 210–215 км. Если до этого предполагалось, что формирование орбиты спуска и сам спуск потребуют четырех импульсов в течение двух суток, причем станция будет находиться в режиме орбитальной ориентации, то теперь было решено выдать три импульса в течение суток при нахождении станции в инерциальной ориентации.

12 марта на Базовом блоке комплекса была включена центральная цифровая вычислительная машина (ЦВМ-1 «Салют-5Б»)

9 марта в 19:04–19:06 из Москвы я в последний раз пронаблюдал полет «Мира». Несколько дней перед этим мешала облачность; легкая дымка была и на этот раз, но станцию удалось найти и сопровождать в бинокль на высоте 11° над горизонтом. А самое первое наблюдение, записанное в моем компьютере, – 22 июня 1994 г. Почти семь лет...

Последние известные мне визуальные наблюдения «Мира» провели Дэвид Холл и Пол Шеллоу в Сиднее (Австралия) вечером 22 марта по местному времени, Ричард Бассан в Каракасе (Венесуэла) примерно в то же время, и Падманабха Рао в Бомбее (Индия) 23 марта в 04:05 ДМВ.

Кроме того, Энтони Планиак слышал последний сигнал «Мира» на частоте 50.110 МГц из г.Нипомо (Калифорния) и сообщил, что звук напоминал падение метеора.

17 марта голландский любитель Крис ван ден Берг выпустил свой 495-й и последний отчет о приеме радиосигналов станции «Мир». В этот день с 14:25 до 14:33 ДМВ он слышал телеметрию со станции на частотах 638.091 и 637.837 МГц и с «Прогресса М1-5» на 166.125 и 165.875 МГц. Когда на «Мире» жили экипажи, отчеты Криса об их работе приходили каждую неделю и часто содержали подробности, не проходившие не только в обычных СМИ, но даже в репортажах в нашем журнале. Спасибо, Крис!

системы управления движением (СУД) и был начат ввод в нее командно-программной информации. Пока СУД работала в индикаторном режиме – отслеживала текущую ориентацию станции, но не управляла ею. Работоспособность системы контролировали по показаниям телевизионного дисплея ББ. 13 марта был проведен контроль состояния бортовых систем и работоспособности автоматики комплекса, в том числе «Прогресса». Проверки подтвердили готовность комплекса к спуску с орбиты.

14 марта было объявлено, что затопление «Мира» будет проведено 22 марта с выдачей тормозных импульсов в 03:33, 05:22 (формирование орбиты спуска) и 09:21 ДМВ (спуск).

14 марта Космическое командование США напомнило о том, что результаты выполненных его средствами траекторных измерений по станции «Мир» несколько раз в сутки передаются через NASA Росавиакосмосу. В связи с этим руководитель полета Владимир Соловьев сообщил, что NASA и ЕКА предоставят данные измерений после двух импульсов формирования орбиты спуска, выполненных их средствами, – российские НИПы соответствующую часть витка не наблюдают. Он также сказал, что по просьбе Франции зона падения

обломков немного изменена – чтобы она не захватывала несколько необитаемых островов Полинезии.

В тот же день был выполнен наддув топливных баков ТКГ «Прогресс М1-5» и были открыты клапаны на магистралях подачи горючего и окислителя первого коллектора объединенной ДУ ББ. 15 марта состоялось тестовое включение СУД на «Прогрессе М1-5».

18, 19 и 20 марта были выполнены очередные циклы проверок состояния бортовых систем «Мира», измерялись параметры орбиты. Была подтверждена «готовность ОК «Мир» к проведению динамических операций на завершающем этапе полета».

20 марта Межведомственная комиссия по обеспечению заключительного этапа полета ОК «Мир» утвердила даты заключительных операций: перевод комплекса в режим инерциальной ориентации – 22 марта, сведение с орбиты – 23 марта.

По состоянию на 11:16 ДМВ 22 марта параметры орбиты станции составляли:

- наклонение – 51.635°;
- минимальная высота (в перигее) – 214.3 км;
- максимальная высота (в апогее) – 232.6 км;
- период обращения – 88.759 мин.

Планировалось, что первые два импульса выдаются на 15-м и 16-м суточных витках с использованием восьми двигателей причаливания и ориентации (ДПО) корабля «Прогресс М1-5», суммарная тяга которых составляет 100 кгс. Стабилизация станции поддерживается с помощью ее двигателей ориентации. На 2-м суточном витке проводится третий, заключительный импульс с использованием восьми ДПО корабля «Прогресс М1-5»

5 марта было объявлено, что Российское авиационно-космическое агентство застраховало ответственность перед третьими лицами в связи с ущербом, который взнос может нанести падение обломков станции «Мир». Генеральными страховщиками стали российские компании «Мега-русс», «Авикос» и Промышленно-страховая компания. Страховой взнос составил 1.2 млн \$, а сумма страховки – 200 млн \$. Согласно общепринятой практике, генеральные страховщики перестраховали свои обязательства в крупных зарубежных компаниях, среди которых назывались Westminister Aviation Insurance Group (подразделение французской страховой компании AGF) и ряд синдикатов крупнейшей английской страховой корпорации Lloyd's.

и его сближающе-корректирующего двигателя (СКД), тяга которого 300 кгс. За время работы двигателей комплекс снижается с 215 до 177 км.

Эллипс рассеивания несгоревших элементов конструкции описывался координатами центра (44.2° ю.ш., 150.0° з.д.) и возможным рассеиванием фрагментов: вдоль трассы на 3500 км вперед и 2500 км назад, в боковом направлении – на ±100 км.

Баллистический прогноз показывал, что в случае срыва заключительных операций естественный сход «Мира» с орбиты произойдет 28 марта плюс-минус сутки.

Министр иностранных дел Новой Зеландии Фил Гофф сообщил 22 марта на заседании парламента, что в зоне затопления станции «Мир» находятся 27 рыболовецких судов, главным образом американских. Характерно, что рыбаки отказались покинуть опасный район – не хотели прерывать промысел тунца. И правильно сделали: по ним не попало. Кстати, пять международных авиарейсов, следовавших через опасный район, были задержаны.

Виток	Включение ДУ, ДМВ	Выключение ДУ, ДМВ	Результат
86328 (15)	03:31:59	03:53:33	1-й маневр формирования орбиты спуска (1293.8 сек, 9.28 м/с, 188.2×219.2 км)
86329 (16)	05:00:24	05:24:28	2-й маневр формирования орбиты спуска (1444.6 сек, 10.40 м/с, 158.9×218.5 км)
86330 (01)			Полет в инерциальной ориентации (159×217 км). Уточнение параметров орбиты
86331 (02)	08:07:36	08:27:03	Маневр спуска (23.5 м/с). Вход в атмосферу 08:44:04, падение несгоревших элементов конструкции 09:00:13

Последние сутки

И.Маринин. «Новости космонавтики»

23 марта 2001 г. около 09:00 ДМВ российский ОК «Мир» прекратил свое существование в южной части Тихого океана.

О последних сутках жизни «Мира» на орбите мы попросили рассказать сменного руководителя полетом *Андрея Борисенко*. Именно его голос звучал по громкоговорящей связи на весь ЦУП, оповещая всех присутствующих о том, как комплекс сводили с орбиты.

Ранним утром 22 марта, когда начинались сеансы связи с «Миром», комплекс находился в индикаторном режиме (произвольное вращение относительно всех трех осей). К этому времени уже несколько дней во включенном и проверенном состоянии находились основная вычислительная машина комплекса «Салют 5Б» и аналогичная машина Управляющего информационно-вычислительного комплекса.

22 марта в 04:05 ДМВ началась первая динамическая операция. С помощью двигателей ориентации Базового блока (ББ) и выносной двигательной установки (ВДУ)

вращение станции было остановлено, включен блок для определения кватернионов (на основании кватернионов система управления движением будет изменять и поддерживать ориентацию комплекса).

В следующем сеансе, в 05:37, кватернион был введен в машину. Затем станция развернулась осью X (ось, идущая вдоль ББ, «Кванта») и «Прогресса М1-5») перпендикулярно плоскости орбиты, т.е. поперек движения.

В сеансе 07:07–07:21 была проверена ориентация, проведен радиоконтроль орбиты, а также процесс зарядки буферных аккумуляторных батарей, которые ко времени «4» должны были быть полностью заряжены. В это время гиросины и все системы станции, кроме радиосистем, двух БЦВМ и блоков датчиков угловых смещений (БДУС), были отключены для экономии электроэнергии. (БДУСы нужны для контроля отклонения комплекса от заданной ориентации. Работа БДУС очень важна для поддержания ориентации комплекса во время тормозных импульсов.)

В сеансе 10:04 по команде солнечные батареи (СБ) «Спектра» были выставлены

плоскостью вдоль оси X, чтобы уменьшить парусность комплекса в верхних слоях атмосферы. Операция с СБ простая, но очень важная. Иначе потребовалось бы значительно большее количество топлива для поддержания ориентации или даже пришлось бы менять циклограмму спуска. После разворота СБ «Спектра» их система ориентации была выключена (остальные СБ комплекса продолжали отслеживать Солнце).

В сеансе 11:35 были откорректированы базы, т.е. отклонения ориентации ОК по всем трем осям, накопившиеся за предыдущие 4 витка. В этом же сеансе на борт была заложена циклограмма действий станции на период нахождения вне радиовидимости, а также операций перед включением двигателей «Прогресса» на торможение.

В следующем сеансе специалисты провели полный контроль комплекса. Все было нормально. Но на последнем витке перед уходом ОК из зоны радиосвязи, в 15:08, произошла серьезная нештатная ситуация. Не выключились радиопередатчики телеметрической системы БР-9ЦУ-5 на Базовом блоке и БР-9ЦУ-5Э на модуле «Квант». Если бы они остались включенными на «глухие витки» (а это полсуток до входа комплекса в зону вечерней радиовидимости), то, скорее всего, вышли бы из строя, и с комплекса перестала бы поступать телеметрическая



информация. Правда, был резервный передатчик, поэтому сразу стали планировать вечерний сеанс, чтобы перейти на него. Кроме того, можно было использовать систему БР-9ЦУ-3 «Прогресс».

Тем не менее, решили попытаться отключить радиопередатчики, для чего на ближайшем витке организовали дополнительный сеанс связи через Щелково. На этом витке станция поднималась над горизонтом всего на 1.61°, всего около трех минут (14:41–14:44) комплекс был в зоне радиовидимости. За это время удалось выяснить, что передатчик на модуле «Квант» отключился автоматически, а передатчик ББ не имел такой программы и поэтому продолжал работать. Была выдана команда на его отключение, а вот выяснить, прошла ли она, не успели. Комплекс ушел за горизонт.

Следующий сеанс связи наступил только 23 марта в 00:48 ДМВ. До этого, в 22:00:50, согласно заложенной циклограмме, комплекс автоматически был стабилизирован относительно звезд (инерциальная стабилизация) с таким расчетом, чтобы приборно-агрегатный отсек ТКГ «Прогресс» был направлен против направления движения и под определенным углом к касательной. Отметим, что первые два импульса и последний, третий, должны были выдаваться под разными углами к касательной. Такова специфика инерциальной стабилизации – в орбитальной, когда ориентация станции зафиксирована относительно Земли, было бы проще. При инерциальной стабилизации в начале и в конце тормозного импульса угол между направлением импульса и вектором тяги двигателей изменялся. Чтобы компенсировать это изменение, и был выбран различный угол отклонения вектора тяги во время тормозных импульсов.

Правительство Чили запретило своему послу в Москве присутствовать в ЦУПе в ночь затопления станции «Мир». Так эта страна выразила свой протест против использования Тихого океана в качестве «свалки космического мусора». Министр иностранных дел Чили заявил, что его страна намерена добиваться заключения международного соглашения по этому вопросу. Впрочем, офицеры Центра управления спутниками ВВС Чили находились в постоянном контакте с ЦУП-М во время затопления.

В этом первом сеансе выяснилось, что передатчик на ББ включился и работает. Телеметрия поступала нормально. Необходимость в переходе на резервный комплект отпала. Правда, с этого передатчика не было прямой информации об ориентации ОК. Основной передатчик вышел из строя еще в октябре 2000 г. С тех пор управленцы научились управлять комплексом по косвенной информации. Ориентация определялась по имеющейся информации о положении СБ на разных модулях и о том, где находится Солнце.

Для дополнительного контроля ориентации использовалась видеокамера телесистемы «Клест» на Пх0, направленная на линию горизонта. Была разработана специальная программа, определяющая, в какой момент времени какой объект на Земле должен быть виден. Моделируя на компьютере положение ОК и сравнивая с получаемым реальным изображением, удавалось контролировать ориентацию с точностью до нескольких градусов. Такая погрешность уже позволяла в любом случае затопить комплекс в заданном районе.

Итак, 23 марта в 00:48 мы по секторам СБ определили, что комплекс принял заданную ориентацию. А позже, после обработки полученной по телеметрии информации от оптического звездного датчика, мы убедились, что состояние ОК соответствует расчетному. На этом же сеансе были заложены необходимые уставки в БЦВК ТКГ «Прогресс». В этот момент расчетная масса комплекса составила 129.7 т.

На следующем витке, в 02:19, по включенной телекамере системы «Клест» удостоверились в правильности ориентации. Был заложен подправочный кватернион и введены новые данные о допустимом расходе топлива при различных операциях. Кроме того, были окончательно введены уставки в БЦВК ТКГ. Самое главное, в этом сеансе был запущен режим работы по признакам, согласно которому запускалась решающая циклограмма. Начался так называемый «паровоз» – цикл команд и операций, финалом которого и являлось сведение комплекса с орбиты.

Задача группы управления станцией с этого момента сводилась к контролю и под-

Агентство «Интерфакс» сообщило 21 марта, что в ходе проведенного опроса 1600 респондентов, проживающих более чем в 100 населенных пунктах всех семи федеральных округов РФ, 27% отнеслись к предстоящему затоплению станции «Мир» положительно, 39% – отрицательно и 34% респондентов затруднились с ответом. Среди жителей городов с населением от 300 тыс до 1 млн человек негативное отношение было выявлено чаще среднего, а среди жителей сельской местности и городов с населением менее 100 тыс человек более частым был положительный ответ. Опрос также выявил большую долю противников затопления среди возрастной группы 18–24 года, чем среди пожилых (60 и старше). Установлено также, что доля согласных с затоплением «Мира» относительно велика среди лиц с низкими доходами и уровнем образования.

На наш взгляд, опрос выявил неплохую тенденцию – положительное отношение к осуществлению Россией самостоятельной космической программы молодых, образованных и хорошо обеспеченных людей. А то, что оно было спроецировано на судьбу «Мира», – это уже скорее явление эмоционального порядка.

держанию ориентации комплекса. Основное управление перешло в верхний зал, куда стекалась вся информация о работе бортовых систем ТКГ «Прогресс», с помощью двигателей которого и выдавались тормозные импульсы. Там же собралось все руководство РКК «Энергия»: Ю.П.Семенов, В.В.Рюмин, В.А.Соловьев и другие. В зале управления «Миром», кроме дежурной смены, находился бессменный (на протяжении около 30 лет) заместитель руководителя полетом В.Д.Благов. Его потрясающая интуиция и знание ОК гарантировали от многих неожиданностей.

Вне зоны радиовидимости, примерно в 03:31:59 по заранее заложенной в БЦВМ программе были включены все 8 двигателей причаливания и ориентации (ДПО) ТКГ «Прогресс М1-5». Их суммарная тяга, приведенная к оси X, составила 94.5 кг. Когда в 03:44 комплекс вошел в зону НИПА Улан-Удэ, ориентация была проверена по телевизионной картинке. Расшифровка информации о секторах СБ подтвердила, что ориентация ОК соответствует расчетной и можно идти дальше. Об этом было сообщено в верхний зал.

В принципе в программу работы ДПО была заложена блокировка их включения в случае грубого отклонения ориентации от заданной. Определив по телеметрии с корабля, что ДПО работают, специалисты убедились, что ориентация в допустимых пределах. В 03:53 ДПО были отключены. Был выработан тормозной импульс 9.28 м/с. В результате комплекс перешел на орбиту 188.909×219.244 км. Контроль орбиты осуществлялся всеми доступными средствами траекторных измерений: 30Г6 Базового блока, 38Г6 ТКГ «Прогресс М1-5», системой «Квант-В» ББ и системой «Куб-Контур» модуля «Кристалл».

На следующем витке операция повторилась. Опять вне зоны радиовидимости, в 05:00:24 автоматически были включены 8 ДПО. В зону связи (05:16–05:30) комплекс вошел с работающим двигателем. Провели тот же контроль ориентации. Все оказалось в допустимых пределах. ДПО отключились примерно в 05:22:59, после чего величина тормозного импульса составила 10.4 м/с. В результате сформировалась предпусковая

орбита 158.406×219.237 км с перигеем над районом падения в южной части Тихого океана. После выключения двигателей подправили квантернион, который накопил небольшую ошибку, и удостоверились в том, что не надо менять заложенную в предыдущие сутки программу третьего импульса. В отличие от предыдущих импульсов, во время последнего вектор тяги сближающе-корректирующего двигателя (СКД) «Прогресса» был направлен точно на центр масс комплекса и поддерживался в этом положении до окончания импульса. При отклонении вектора тяги более 10° ДУ выключается.

Перед выдачей последнего тормозного импульса, когда давление в баках ОДУ упало до 18 атм, было произведено объединение баков ОДУ и СД. То есть двигатели ББ, поддерживающие ориентацию комплекса, и СКД «Прогресса», обрабатывающий тормозной импульс, объединялись. В 08:07:36 по программе в автоматическом режиме на ТКГ были включены не только ДПО, но и мощный СКД «Прогресса». Суммарная тяга 8 ДПО и СКД составила 393 кгс. Станция отлично держала ориентацию в течение всей зоны радиовидимости 08:12–08:30. В 08:16 с борта приняли картинку, и было видно, как комплекс быстро несется над Каспием.

Незадолго до ухода за горизонт СКД выключился и выработался сигнал «Авария СКД». И только посвященные знали, что аварии никакой нет, просто кончилось топливо, а СКД отработал на совесть. Топливо для ДПО еще было, так как их топливные баки соединены с баками станции. Их выключать не стали и комплекс ушел из зоны радиовидимости с включенными ДПО. Двигатели еще работали 2–3 минуты до полной выработки топлива.

Как потом выяснилось, третий тормозной импульс составил около 29 м/с и ОК вошел в плотные слои атмосферы под немного большим углом, чем планировалось. По расчетам, около 08:40, когда комплекс достиг высоты около 110 км, началось разрушение и отрыв экранно-вакуумной теплоизоляции, СБ, ферм и другого навесного оборудования. Около 08:50, на высоте порядка 80 км, прогнозировался отрыв и разлет модулей. Через 5 минут они должны были разрушиться, и еще через пять минут – несгоревшие обломки могли упасть в океан.

При реальной, более крутой траектории, зона рассеивания обломков комплекса сместилась ближе к началу расчетного района падения и оказалась меньше предполагаемой. Видимо, поэтому никто в самолете, предоставленном американской стороной для наблюдения кончины «Мира», ничего не увидел. Об этом баллистическая группа узнала от американских коллег, с которыми постоянно поддерживалась связь.

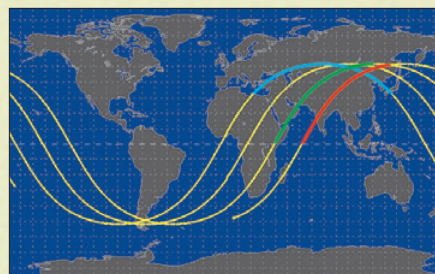
Около 09:00 голос Андрея Борисенко на весь ЦУП объявил: «Легендарный орбитальный комплекс «Мир» прекратил свое существование». Все, кто входил в смену управления «Миром», как по команде, встали. Все присутствующие затихли. Нависла гнетущая тишина. На глаза наворачивались слезы. Если бы в этот момент прозвучал государственный гимн, то нервы не выдержали бы у многих... но этого не произошло.



ли бы у многих... но этого не произошло. Суэта собирающейся по домам прессы стерла последнюю точку в судьбе «Мира».

Баллистическая группа выдала информацию, что центр рассеивания обломков станции находится в точке с координатами 40° ю.ш. и 160° з.д., а пределы разлета – ±1500 км. Точное время падения не определено, так как в районе падения не было наших средств наблюдения.

Итак, все прошло по разработанной циклограмме без каких-либо существенных отклонений. Но специалистами ЦУПа были предусмотрены и детально просчитаны все действия группы управления на случай возникновения нештатных ситуаций на любом этапе. Общий принцип был такой: при сры-



Последние витки полета ОК «Мир». Цветом выделены участки работы двигателей на торможение

ве любого импульса (незакладка уставок, невключение ДУ и т.д.) штатная циклограмма откладывается на один сутки.

Самая неприятная «нештатка», отметил А.Борисенко, могла возникнуть при отказе бортовой ЦВМ, что не позволило бы восстановить ориентацию комплекса с помощью СУД. В этом случае 23 марта с помощью станционного блока причаливания и ориентации (БУПО) было бы остановлено вращение ОК относительно всех осей, затем посчитали бы квантернионы (углы поворота комплекса относительно осей) и заложили бы их в БЦВМ ТКГ «Прогресс». С помощью двигателей ТКГ станция приняла бы заданную ориентацию, поддерживаемую БУПО, чтобы продолжить полет в инерциальной ориентации. Затем 25 и 26 марта выдали бы соответственно два и один тормозной импульс. Ре-

зервным днем было 27 марта. Если бы эта циклограмма не сработала, 28 марта комплекс упал бы в непредсказуемом районе. Аналогичный отказ был возможен и между вторым и третьим импульсами. В этом случае все происходило бы аналогично, только последний импульс сместился бы на 24 марта.

Была возможна другая нештатная: перерасход топлива на поддержание ориентации. Проектанты имели очень большой разброс в расчетах как по необходимому количеству, так и по имеющимся остаткам. По расчетам на 1 марта для двигателей СКД «Прогресса» имелось 676 кг, для двигателей ДПО «Прогресса» – 1443 кг (для выдачи тормозных импульсов) и для ОДУ Базового блока (для поддержания ориентации и стабилизации) – 628 кг топлива. По мнению управленцев, резерв был. Так оно и оказалось. Тем не менее, если бы расход топлива по поддержанию ориентации ОК в первые сутки (22 марта) значительно превысил бы расчетные, то станция продолжила бы неориентированный полет до 25 марта, до достижения минимально низкой орбиты, а затем – затопление одним импульсом. В этом случае рассеивание обломков могло достигать 12000 км вдоль трассы полета. Поэтому для затопления был выбран «морской» виток, когда трасса полета максимально проходит над Тихим и Атлантическим океанами. Резервные сутки в этом варианте не предусматривались.

Следующая нештатная: срыв первого (из трех по циклограмме) импульса из-за сбоя в ориентации ОК или выхода из строя передатчика. В этом случае 23 марта ушло бы на проверку систем или переход на резервный передатчик, восстановление ориентации, расчет новых импульсов, и циклограмма бы возобновилась 24 марта. Те же действия были предусмотрены при непрохождении второго и третьего импульсов.

Это, конечно, не все нештатные ситуации, с какими могли бы столкнуться на последних сутках полета, но наиболее вероятные. И главная оперативная группа управления во главе с Владимиром Соловьевым была к ним готова.

Орбитальная станция «Мир»

Цифры и факты

В.Лындин. «Новости космонавтики»

К.Э.Циолковский считал выход человечества в космос закономерным этапом эволюции разумной жизни. Первые шаги на этом этапе сделала наша страна. Мы первыми отправили человека в космос и первыми перешли от эпизодических пилотируемых полетов к постепенному обживанию околоземного космического пространства, превращению его в постоянное рабочее место. И в этом особая роль принадлежит ОС «Мир».

Стройка в космосе

Станция была выведена на орбиту 20 февраля 1986 г. Выведение осуществлялось с помощью РН «Протон», которая стартовала с космодрома Байконур в 00:28:23 ДМВ. «Мир» тогда фактически представлял собой Базовый блок (ББ) для последующего построения многоцелевого постоянно действующего пилотируемого комплекса модульного типа. Такое построение позволяло делать гибкими не только программы научных исследований, но и процессы поиска инженерно-конструкторских решений по дальнейшему дооснащению новой станции. Станция «Мир» стала логическим продолжением программы поэтапного обживания человеком околоземного космического пространства. Она вобрала в себя весь опыт своих предшественниц, особенно станций «Салют-6» и «Салют-7».

Главной задачей на первом этапе полета новой станции было провести испытания элементов конструкции, бортовых систем, аппаратуры и оборудования, проверить различные режимы управления станцией, обработать взаимодействие с наземными службами. Космонавтам предстояло установить на штатные рабочие места многие приборы, которые при запуске станции были упакованы и закреплены в стеновых шкафах, и то оборудование, которое должно было привезти к ним грузовые корабли.

В то время, да и сейчас тоже, можно было услышать высказывания, что «Мир» поторопились запустить в качестве подарка к XXVII съезду КПСС, поэтому мол «выпихнули» в космос пустую «банку», а уже потом на орбите стали оснащать ее необходимыми приборами и оборудованием. Повод для таких высказываний был, поскольку в то время все старались встречать съезды трудовыми успехами, да и в сообщении ТАСС прямо говорилось, чему посвящено новое достижение советской космонавтики. Но по существу надо сказать, что грузоподъемность ракеты-носителя имеет свои ограничения. Масса ББ (20,9 т) уже была близка к той предельной, которую «Протон» мог вывести на низкую эллиптическую орбиту. А дальнейшее маневрирование в космосе «Мир» осуществлял уже с помощью своих двигателей. Кста-

ти, именно полученный опыт последовательного дооснащения станции сейчас используется при создании МКС.

13 марта 1986 г. к «Миру» стартовал первый экипаж – Леонид Кизим и Владимир Соловьев. Они прибыли на борт новой станции 15 марта. В ходе полета экипаж впервые осуществил межорбитальный перелет на другую станцию – «Салют-7». Там космонавты выполнили научные эксперименты, завершив программу работ на ней. Затем Кизим и Соловьев вернулись обратно на «Мир», захватив с собой около 300 кг научной аппаратуры. В том числе полуавтоматическую электрофотрическую установку «Робот», ультразвуковой кардиограф «Аргумент», многозональный спектрометр МКС-М, широкоформатный топографический фотоаппарат КАТЭ-140, видеокомплекс «Нива», технологический прибор «Пион-М», биотермы и т.д.

В апреле 1987 г. к ББ пристыковался первый из научных модулей – астрофизический модуль «Квант». Заметим, что строительство станции шло не без трудностей. стыковка «Кванта» удалась только со второй попытки, а стягиванию помешал посторонний предмет, вклинившийся между модулем и ББ. Чтобы избавиться от него (это оказался мешок с отходами), потребовался выход в открытый космос.

В декабре 1989 г. станция пополнилась еще одним модулем. Им стал т.н. модуль дооснащения «Квант-2». Он тоже стыковался со второй попытки, а его автономный полет принес немало волнений. Дело в том, что после выведения на орбиту одна из двух солнечных батарей (СБ) модуля не смогла полностью раскрыться. Это не только привело к дефициту электроэнергии, но и сказалось на инерционных характеристиках КА.

Также со второй попытки прибыл к станции «Мир» в ноябре 1990 г. стыковочно-технологический модуль «Кристалл». Зато исследовательские модули «Спектр» и «Природа» проработали весь путь от старта до причала, как говорится, без сучка и задоринки. Модуль «Спектр» вошел в состав станции в июне 1995 г., а «Природа» – в апреле 1996 г. В промежутке между ними в ноябре 1995 г. на станции «Мир» появился

стыковочный отсек, который в первоначальных планах и не значился. Его привез американский корабль «Атлантис». Этот отсек как бы удлинял модуль «Кристалл» и позволял американским шаттлам стыковаться с «Миром» без перестановки «Кристалла» на осевой стыковочный узел.

Линейные размеры ОК «Мир»:

- по корпусам ББ, модуля «Квант» и двух пристыкованных кораблей – около 33 м;
- по корпусам модулей «Квант-2» и «Спектр» – около 29 м;
- по корпусам модулей «Природа» и «Кристалл» и стыковочного отсека – около 30 м.

Внекорабельная деятельность

Раньше это называлось более просто и понятно – выходы в открытый космос. Они присутствовали в программе работы почти каждой основной экспедиции на станции «Мир». За все время ее полета совершено 75 выходов на внешнюю поверхность станции и 3 выхода в разгерметизированный модуль «Спектр», которые по своей сложности приравниваются к выходам в открытый космос. Суммарная продолжительность всех этих 78 выходов составляет 359 часов 12 минут. В них участвовали 29 советских/рос-

Космонавты, совершившие шесть и более выходов в открытый космос на станции «Мир»		
Космонавт	Количество выходов	Суммарная длительность
Анатолий Соловьев	16	77 час 46 мин
Сергей Авдеев	10	41 час 59 мин
Александр Серебров	10	31 час 48 мин
Николай Бударин	8	44 час 00 мин
Талгат Мусабоев	7	41 час 18 мин
Виктор Афанасьев	7	38 час 33 мин
Сергей Крикалев	7	36 час 29 мин
Муса Манаров	7	34 час 32 мин
Анатолий Арцебарский	6	32 час 17 мин
Юрий Онуфриенко	6	30 час 30 мин
Юрий Усачев	6	30 час 30 мин
Геннадий Стрекалов	6	21 час 54 мин
Александр Викторенко	6	19 час 39 мин
Василий Циблиев	6	19 час 11 мин

сийских космонавтов, 3 астронавта США, 2 – Франции и 1 – ЕКА (гражданин Германии).

Кроме того, два выхода на внешнюю поверхность «Мира» совершено из американского корабля «Атлантис», когда он был пристыкован к нашей станции. В одном из них участвовал российский космонавт Владимир Титов, входивший в состав экипажа.

Максимальное количество выходов у Анатолия Соловьева – 16, общей продолжительностью 77 часов 46 минут. Следующие за ним Сергей Авдеев и Александр Серебров по 10 раз выходили в открытый космос. Кстати, за 10 выходов Серебров был занесен в книгу рекордов Гиннеса.

Во время выходов выполнен огромный объем разнообразных

Полный состав станции «Мир»

Название элемента станции	Дата запуска	Дата стыковки/ введения в состав станции	Начальная масса (т)	Длина по корпусу (м)	Размах солнечных батарей (м)	Максимальный диаметр (м)
Базовый блок	20.02.1986	–	20,9	13,13	29,7	4,15
Модуль «Квант»	31.03.1987	09/12.04.1987	11,05 ¹	5,8	–	4,15
Модуль «Квант-2»	26.11.1989	06/08.12.1989	19,5	12,4	27,35	4,35
Модуль «Кристалл»	31.05.1990	10/11.06.1990	19,5	11,9	36 ²	4,35
Модуль «Спектр»	20.05.1995	01/03.06.1995	19,34	14,44	23,3	4,1
Стыковочный отсек	12.11.1995	15/15.11.1995	3,9	4,7	–	2,2
Модуль «Природа»	23.04.1996	26/27.04.1996	19,34	11,55	–	4,1
Корабль «Союз ТМ» ³	–	–	7,07	6,98	10,6	2,72
Корабль «Прогресс М1-5»	24.01.2001	27/27.01.2001	7,3	7,23	10,6	2,72

¹ Со служебным блоком – 20,6 т.

² С двумя полностью раскрытыми многоразовыми солнечными батареями.

³ Последний пилотируемый корабль «Союз ТМ-30» находился в составе станции «Мир» до 16 июня 2000 г.

Общая масса станции «Мир» [в полной конфигурации – с двумя пристыкованными кораблями] – более 140 т.

работ: научно-исследовательских, испытательских и ремонтных. Так, в 1990 г. А.Викторенко и А.Серебров испытали в реальных условиях средство автономного передвижения космонавта, удаляясь от станции на десятки метров.

В результате монтажных работ экипажей в открытом космосе появились заметные конструктивные изменения на внешней поверхности «Мира».

В 1987 г. Юрий Романенко и Александр Лавейкин установили на ББ третью, дополнительную СБ. В 1991 г. Виктор Афанасьев и Муса Манаров смонтировали на ББ космический «подъемный кран» – телескопическую грузовую стрелу и испытали ее работоспособность. С тех пор она стала незаменимым средством для транспортировки грузов и космонавтов к месту работ. Но одна грузовая стрела не могла обслужить все модули такой сложной орбитальной станции, поэтому в 1995 г. на противоположной стороне ББ Юрий Онуфриенко и Юрий Усачев установили вторую стрелу.

В 1991 г. Анатолий Арцебарский и Сергей Крикалев собрали из стержневых элементов 20-секционную ферму «Софора» («Ферма-1») длиной 14 м. Для жесткой фиксации элементов использовался эффект памяти формы материала. С помощью монтажной платформы ферма была закреплена на модуле «Квант» и установлена под углом 79° к продольной оси станции «Мир». На вершине этой фермы в 1992 г. А.Соловьев и С.Авдеев смонтировали выносную двигательную установку. Эта установка обеспечивала управление станцией по крену, и после полной выработки топлива в 1998 г. Талгат Мусабаев и Николай Бударин заменили ее на новую.

На станции «Мир» появлялись и другие ферменные конструкции. Так, в 1993 г. рядом с «Софорой» Василий Циблиев и Александр Серебров собрали из трансформируемых ячеек ферму «Рапана» («Ферма-2») длиной 6 м. В 1996 г. Ю.Онуфриенко и Ю.Усачев сняли «Рапану» и на ее место поставили ферму «Стромбус» («Ферма-3»), допускающую многократное развертывание и складывание. Затем «Рапана» была установлена на «Стромбус», их общая длина составила 11,5 м. В 1998 г. «Стромбус» и «Рапану» пришлось убрать, так как они мешали складыванию фермы «Софора» при замене выносной двигательной установки.

В 1995 г. появилась СБ на модуле «Квант». Ее перенесли с модуля «Кристалл» Владимир Дежуров и Геннадий Стрекалов. Год спустя вторую солнечную батарею на «Кванте» установили Ю.Онуфриенко и Ю.Усачев.

Многие выходы были посвящены установке и снятию научной аппаратуры.

Стыковки. стыковки...

К станции «Мир» совершили полеты и стыковались с ней 100 советских/российских КА. В их числе один пилотируемый корабль серии «Союз Т», один беспилотный и 29 пилотируемых кораблей серии «Союз ТМ», 18 автоматических грузовых кораблей серии «Прогресс», 43 – серии «Прогресс М» и 3 – серии «Про-

Стыковки космических аппаратов со станцией «Мир»			
Космические аппараты	Кол-во запусков	Кол-во стыковок	Примечания
«Союз Т»	1	2	Вторая стыковка после межорбитального перелета на станцию «Салют-7» и обратно
«Союз ТМ»	30	50	Три стыковки – 1 корабль; две стыковки – 1 корабль; по одной стыковке – 15 кораблей
«Прогресс»	18	18	
«Прогресс М»	43	47	По две стыковки – 4 корабля
«Прогресс М1»	3	3	
Модули	5	13	Пять стыковок – модуль «Кристалл»; по одной стыковке – модули «Квант-2», «Спектр», «Природа»
«Спейс шаттл»	9	9	Семь стыковок – шаттл «Атлантис»; по одной стыковке – шаттлы «Дискавери», «Индевор»
Итого	109	142	

гресс М1», 5 модулей («Квант», «Квант-2», «Кристалл», «Спектр» и «Природа»).

В феврале 1995 г. к станции «Мир» впервые подлетел КА другой страны – американский шаттл «Дискавери». Между кораблем и станцией оставалось всего 11 м. Но стыковка тогда не предусматривалась, и экипажи могли приветствовать друг друга только через иллюминаторы.

В июне того же года другой шаттл – «Атлантис» осуществил первую стыковку американского корабля с российской станцией. Еще шесть рейсов со стыковкой выполнил этот корабль, и по одному разу причаливали к российской станции корабли «Дискавери» и «Индевор».

Всего за время полета станции «Мир» было осуществлено 142 стыковки, включая стыковки кораблей и модулей с одного узла на другой. Наиболее интенсивно пришлось работать осевым стыковочным узлам на переходном отсеке ББ и на модуле «Квант».

Она была международной

Первый международный экипаж работал еще на станции «Салют-6». Это было в марте 1978 г. Международные экипажи летали и на станцию «Салют-7». Но эпизодические посещения иностранными космонавтами тех наших станций ни в какое сравнение не идут с широкими масштабами международного сотрудничества, которое развернулось на ОС «Мир».

Из 104 человек, побывавших на станции «Мир», 62 – это иностранные граждане, представители 11 стран и ЕКА. 18 человек побывали на станции дважды. По три раза здесь были Сергей Авдеев, Виктор Афанасьев, Александр Калери и американец Чарлз Прекурт. Четыре полета на станции «Мир» совершил Александр Викторенко, и больше всех – пять полетов – Анатолий Соловьев.

Количество космонавтов и астронавтов, побывавших на ОС «Мир», и суммарные времена их пребывания на станции (от стыковки до расстыковки)					
Страна, организация	Кол-во космонавтов, астронавтов	Кол-во человек, посещений	Суммарное время пребывания на станции «Мир»		
			сутки	часы	минуты
СССР/Россия	42	68	1080	17	09
США	44	49	1140	39	39
Франция	5	7	277	01	32
ЕКА	3	3	211	02	24
Германия	2	2	23	04	30
Болгария	1	1	7	14	24
Словакия	1	1	5	17	19
Австрия	1	1	5	17	17
Афганистан	1	1	5	17	14
Сирия	1	1	5	17	06
Япония	1	1	5	16	51
Великобритания	1	1	5	15	45
Канада	1	1	3	01	48
Всего	104		12077	16	58

На станции «Мир» проведено 28 длительных, основных экспедиций, в составе экипажей которых работали 35 российских космонавтов, 7 астронавтов США и по одному от ЕКА и Франции.

С 24 марта 1996 г. по 8 июня 1998 г. астронавты США постоянно находились на ОС «Мир». Их суммарное время работы в составе экипажей основных экспедиций – 942 суток 06 часов 15 минут.

Совместно с основными экспедициями на станции «Мир» работало 16 экспедиций посещения длительностью от недели до месяца. Из них 15 были международными с участием представителей Сирии, Болгарии, Афганистана, Франции (5 экспедиций), Японии, Великобритании, Австрии, Германии (2 экспедиции), ЕКА и Словакии.

Кроме того, осуществлены девять экспедиций посещения с помощью американских шаттлов, во время которых на станции побывали 37 астронавтов США (и еще 6 астронавтов оставались для длительной работы в составе экипажей основных экспедиций), 1 астронавт Канады, 1 – ЕКА, 1 – Франции и 4 космонавта России.

Полеты иностранных граждан не были самоцелью. Они имели свою, национальную программу исследований, вносили свой вклад в пополнение арсенала научной аппаратуры на борту станции. Этой аппаратуры скопилось на борту «Мира» 11,5 т, а в ее создании участвовали 27 стран, т.е. даже те, кто и не собирался посылать туда своих космонавтов.

Таким образом, с полным основанием можно считать, что станция «Мир» стала международной пилотируемой космической станцией.

Рекордные полеты

Начиная со станции «Салют-6» советская космонавтика прочно заняла лидирующие позиции в области длительных пилотируемых полетов. Постепенно наращивая длительность орбитальных вахт, наши космонавты неоднократно устанавливали новые мировые рекорды. Высшее достижение, которое было достигнуто до запуска «Мира», равнялось 237 суткам. Его установили Леонид Кизим, Владимир Соловьев и Олег Атьков во время полета «Салюта-7».

В ходе эксплуатации станции «Мир» установлен целый ряд новых абсолютных мировых рекордов. В 1987 г. абсолютным мировым рекордсменом по продолжительности непрерывного пребывания человека в условиях космического полета стал Ю.Романенко. 326 суток 11 часов 38 минут – таким был его результат. Через год этот результат превысили Владимир Титов и Муса Манаров, пролетавшие 365 суток 22 часа 39 минут. А с 1995 г. рекорд принадлежит Валерию Полякову – 437 суток 17 часов 58 минут! В течение одного этого рекордного по длительности полета он работал в составе экипажей трех основных экспедиций. Экипажи менялись, а он оставался на станции.

Валерий Поляков стал тогда и абсолютным мировым рекордсменом по суммарному времени пребывания в космосе, набрав за два полета 678 суток 16 часов 33 минуты. Но в 1999 г. его достижение превысил С.Ав-

деев, космический налет которого после третьей командировки на «Мир», которая продолжалась 379 суток 14 часов 51 минуту, составил 747 суток 14 часов 12 минут.

Среди женщин мировой рекорд длительности космического полета в 1995 г. установила Елена Кондакова с результатом 169 суток 05 часов 22 минута. А на следующий год американка Шеннон Люсид, благодаря полуторамесячной задержке со стартом шаттла, который должен был вернуть ее на Землю, пролетала 188 суток 04 часа 00 минут, установив таким образом новый мировой рекорд.

Если же говорить о наиболее длительных полетах иностранных астронавтов (хотя официально такие рекорды не регистрируются), то Шеннон Люсид занимает здесь второе место. Ее немного опережает француз Жан-Пьер Эньере с результатом 188 суток 20 часов 16 минут. А на третьем месте астронавт ЕКА немец Томас Райтер, пролетавший 179 суток 01 час 42 минуты.

Надо также отметить, что 15-летний полет ОС «Мир» – это тоже мировой рекорд. При этом суммарная длительность участков ее полета в пилотируемом режиме составила 4591 сутки (12 лет 7 месяцев!). А с 8 сентября 1989 г. по 28 августа 1999 г. станция постоянно была обитаемой.

ДРАМЫ НА ОРБИТЕ

Освоение космоса, обживание его человеком – это длительный и сложный процесс, связанный с немалым риском, порой и с драматическими событиями. Случались такие ситуации и на станции «Мир».

Не всегда гладко проходили стыковки модулей и кораблей. Так, в 1994 г. дважды отказывался идти к станции ТКГ «Прогресс М-24». Оставалась третья, последняя попытка. Телеоператорный режим управления (ТОРУ) тогда еще был на стадии первых экспериментов. Это сейчас его регулярно используют как резервный, и космонавты при необходимости запросто переводят управление из автоматического режима в ручной. А тогда так делать еще и не пробовали, поэтому вопрос стоял об использовании в чистом виде: или автоматика, или ТОРУ. После долгих колебаний предпочтение отдали ТОРУ. И Юрий Маленченко аккуратно привел грузовик к причалу станции.

В 1990 г. был поврежден выходной люк шлюзового отсека модуля «Квант-2». Космонавтам пришлось оставить этот отсек разгерметизированным и шлюзоваться в резервном отсеке. Отремонтировать люк удалось только через полгода.

Но особенно напряженным был 1997 год. В феврале на станции обе установки по производству кислорода основной системы «Электрон» вышли из строя. Пришлось перейти на резервную систему получения кислорода с помощью твердотопливных генераторов – кислородных шашек. 23 февраля загорелась одна из шашек. Отсеки стало завлакивать дымом, так что пришлось надеть противогазы. Но космонавты не растерялись и за полторы минуты ликвидировали очаг возгорания. Валерий Корзун и Александр Калери за это были удостоены почетных наград пожарной службы России.

Немало неприятностей приносили утечки теплоносителя из трубопроводов систе-

мы терморегулирования. Поиск образовавшихся негерметичностей в труднодоступных местах требовал кропотливой работы. Шаг за шагом космонавты исследовали участки трубопроводов, отключая их от общего контура. После отключения контуров в ББ и модуле «Квант» температура в отсеках стала повышаться. Особенно жарко было в Базовом блоке – порой до 36°. Но экипаж продолжал работать, восстанавливая нормальные условия для жизнедеятельности.



Самым драматичным для станции «Мир» стал день 25 июня 1997 г. При отработке стыковки с использованием ТОРУ с дальних дистанций грузовой корабль «Прогресс М-34» столкнулся с модулем «Спектр», сломал одну из солнечных батарей и нарушил герметичность самого модуля. Создатели станции предусмотрели такую ситуацию еще более четверти века назад. Если лимит времени у экипажа не превышает пяти минут, надо срочно покинуть станцию. В данном случае на эвакуацию оставалось почти полчаса. Разгерметизированный модуль изолировали, и экипаж в составе Василия Циблиева, Александра Лазуткина и американского астронавта Майкла Фозла продолжал работу на станции. Таким образом была наглядно продемонстрирована высокая степень живучести ОС «Мир».

Сбои в работе компьютеров, падение напряжения в бортовой электросети, потеря станцией ориентации... С такими ситуа-

циями достаточно быстро научились бороться и воспринимали их без какого-либо драматизма.

Ремонтопригодность стала одним из важнейших достоинств ОС «Мир». Это было предусмотрено еще на этапе проектирования. Благодаря налаженной системе ремонтно-профилактических и восстановительных мероприятий, уже спустя полгода после столкновения космонавты, побывавшие на станции, отмечали ее прекрасную работоспособность и то, что она может эксплуатироваться еще не один год. Для жизни и деятельности экипажей на борту есть все необходимые условия. Такой же вывод сделал и первый руководитель полета станции «Мир», ныне заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Валерий Рюмин, посетивший станцию «Мир» с инспекционным визитом на американском шаттле «Дискавери» в июне 1998 г.

«МИР» И МКС

Станция «Мир» стала настоящим летным полигоном для испытаний в реальных условиях многих технических решений и технологических процессов, используемых на МКС. Во многом благодаря «Миру» роль России в этом проекте сразу же стала одной из ведущих.

Впервые в мировой практике именно на станции «Мир» был реализован модульный принцип строительства на орбите космических сооружений больших габаритов и масс, который лег в основу МКС. Только в России к тому времени была практически решена проблема длительных пилотируемых полетов, в том числе и ее медико-биологические аспекты, что позволяло космонавтам без ущерба для здоровья переносить многомесячное воздействие невесомости. И только Россия имела в своем распоряжении действующую постоянно обитаемую орбитальную станцию, на которой можно было в реальных условиях осуществлять практическую подготовку экипажей к будущей работе на МКС.

Совместные полеты на станции российских космонавтов и иностранных астронавтов позволили приобрести опыт одновременного выполнения нескольких международных научных программ интегрированным экипажем. А полеты с участием шаттлов позволили провести отработку технологии совместного управления пилотируемыми космическими объектами двух стран из двух центров управления – российского в подмосковном Королеве и американского в Хьюстоне.

ОК оказал существенное влияние на концепцию создания МКС. «Станция «Мир», – говорит генеральный конструктор РКК «Энергия» Ю.П.Семенов, – заложила классический подход к созданию таких орбитальных комплексов. Это, прежде всего, модульность. Затем адаптация к изменениям задач в ходе полета в течение всего срока эксплуатации. То есть она не была незыблемой конструкцией, а могла менять свою конфигурацию, могла решать новые задачи. И, наконец, ремонтнопригодность. Эти три основных принципа приняты и на МКС».

ОС «Мир» – это выдающееся научно-техническое достижение конца XX века. По своей значимости она перешагнула национальные границы и стала достоянием не только России, но и всего мирового сообщества.

Как провожали «Мир» в последний путь

М.Побединская. «Новости космонавтики»

Главным мировым событием 23 марта стало затопление «Мира» в водах Тихого океана. Весь день не только по российским, но и зарубежным телеканалам шла трансляция о последних минутах существования орбитального комплекса. Земляне ощущали, что на их глазах происходит нечто великое: конец эпохи «Мира»... Новостью №1 – кончиной «Мира» – весь день начались все новостные блоки. В тревожном ожидании находились те страны, над которыми «Мир» совершал свои последние витки – жителям Японии и островов Фиджи даже не советовали утром 23 марта выходить из домов.

В 8 часов 44 минуты ДМВ станция вошла в плотные слои атмосферы, на высоте примерно 80 км началось ее разрушение, около 09:00 ДМВ обломки «Мира» упали точно в заданный район над южной частью Тихого океана.

Так закончилась история «Мира», интерес к которому неожиданно возрос у общественности, когда стало известно, что дни станции сочтены. Увеличилось количество радио- и телерепортажей о «Мире», каждое уважающее себя печатное издание поспешило украсить себя публикацией о станции.

Шестеро россиян – космонавты Владимир Титов, Муса Манаров, Сергей Авдеев, Елена Кондакова, конструктор Леонид Горшков и журналист Юрий Караш провожали «Мир» в последний путь непосредственно на месте его «последнего пристанища». Они получили приглашение принять участие в экспедиции, организованной американским бизнесменом Бобом Цитроном в район вхождения «Мира» в плотные слои атмосферы. Предполагалось, что с борта самолета можно будет наблюдать последние мгновения жизни ОК. Для четырех российских космонавтов он многие месяцы был домом. Наверное, проводить станцию в последний путь для них было особенно важно.

Мы попросили поделиться своими впечатлениями свидетеля этого исторического события, одного из участников экспедиции космонавта Сергея Авдеева.

– Вы прожили на «Мире» дольше, чем кто бы то ни было, больше двух лет – 748 суток. Понимаю, что этот вопрос Вам постоянно задавали последние пару месяцев представители различных масс-медиа, но тем не менее: не тяжело было наблюдать за гибелью своего второго дома?

В 08:50–08:51 ДМВ на о-вах Фиджи наблюдались полет нескольких фрагментов станции «Мир» с северо-северо-запада. Одним они показались очень яркими голубоватыми и зеленоватыми точками, другие увидели оттенок желтизны и даже золота; тянущийся за обломками хвост был коричневатым. Через час американская телекомпания CNN показала видеозапись, сделанную на пляже Нади-Бич перед самым заходом Солнца и сразу же ставшую исторической.

– Да, конечно, было очень жаль расставаться с космической квартирой. Но я больше переживал о том, чтобы падение «Мира» не причинило вреда жителям Земли, и рад, что сведение станции под управлением ЦУПа прошло блестяще. Самый крупный и тяжелый в истории космонавтики искусственный космический объект весьма сложной конфигурации управляемо сведен с орбиты и уложен точно в цель, как бильярдный шар в лузу. Проведение этой уникальной операции еще раз продемонстрировало всему миру высочайший класс российских специалистов и высо-

– Мы летали не в район затопления, а к району затопления. Весь процесс сведения с орбиты проходил подконтрольно, на борту самолета существовала спутниковая телефонная связь. Наверное, опасения были только у представителей прессы, ни у кого из участников экспедиции они не возникали.

– И самое главное: что участники экспедиции могли наблюдать на месте падения обломков станции из того, что мы, телезрители, не могли видеть на экранах ТВ?

– Те, кто оставались на острове, смогли ясно наблюдать, как станция, уже разделившаяся на пять крупных частей, входит в атмо-



Владимир Титов, Муса Манаров, Сергей Авдеев, Елена Кондакова, Леонид Горшков и Юрий Караш на Фиджи

кую надежность российской космической техники.

– Почему экспедиция началась так рано – 13 марта, за 10 дней до затопления станции?

– На это было несколько причин: во-первых, уточнялась дата сведения станции орбиты, соответственно географические координаты предполагаемого падения обломков станции и, следовательно, маршрут полета самолета. Во-вторых, долгий перелет из Москвы на место дислокации экспедиции – острова Фиджи – через Японию, этот перелет занял двое суток. В-третьих, определенное время понадобилось для знакомства друг с другом всех членов многочисленной экспедиции (к месту предполагаемого падения обломков станции участники экспедиции летали на двух самолетах), для общения с прессой, для интервью.

– Полет на самолете в район затопления «Мира» в СМИ анонсировался уже давно. Очень много было разговоров об опасности этого мероприятия, было ли действительно опасно лететь в район затопления, ведь рыбацким судам заблаговременно было рекомендовано покинуть этот район?

сферу Земли в виде пяти несущихся по небу метеоритов. Один из операторов CNN, которому удалось запечатлеть на кинокамеру эти исторические мгновения, в разговоре с нами привел такое сравнение: «У меня при виде этих огненных метеоритов создалось впечатление, что прошествовала олимпийская сборная Советского Союза, гордо неся свое развернутое знамя...» Те, кто находился в момент затопления станции на острове, оказались в более выигрышной ситуации; мы же с борта самолета не видели ничего кроме звезд и облаков. Причиной тому явилось то, что величина окончательного импульса, выданная на торможение, была больше величины, предполагаемой изначально, и, следовательно, вход станции в атмосферу произошел не в том месте, где барражировали самолеты. Пассажиры второго самолета рассказывали, что смогли проследить завершающую фазу фантастического зрелища последних мгновений того, что когда-то было станцией «Мир». И демонстрировали видеозапись – траекторию одной движущейся светящейся «звезды». Потом эта «звезда» угасла...

Теперь история «Мира» стала историей мира.

КИТАЙСКИЕ ПЛАНЫ В ОБЛАСТИ ПИЛОТИРУЕМОГО КОСМОСА

И. Черный. «Новости космонавтики»

9 марта Дай Чжин Лян (Dai Zhing Liang), представитель государственного аэрокосмического предприятия Chinese General Company of Aeronautics Industry, сообщил в интервью японской газете Yomiuri Shimbun, что Китай планирует запустить первый космический корабль (КК) с экипажем на борту в конце 2002 г. До этого будут проведены три беспилотных испытательных запуска КК.

«Успех пилотируемого полета в космос... докажет миру, что космическая технология Китая достигла новой, более высокой ступени», – сказал Дай, являющийся также депутатом Всекитайского собрания народных представителей.

Аналитики считают, что политическая мотивация проекта – усиление власти администрации Председателя КНР Цзян Цзэминя и подъем национального самосознания. Успех проекта еще больше укрепит положение компартии Китая, а Цзян Цзэминь сможет гордо объявить миру, что он выполнил свое обещание послать китайца в космос в начале XXI века.



Газета Globe Times, приложение к пекинской «Жэньминь жибао», поместила на своих страницах черно-белую фотографию скафандров новой конструкции, снабдив ее подписью «Два разработчика примеряют новые китайские космические скафандры». Сопроводительная статья не дает никакой информации относительно особенностей изделий. По виду китайский скафандр полностью аналогичен российскому аварийно-спасательному «Соколу KB-2» разработки ММЗ «Звезда» для использования на борту корабля «Союз ТМ» и отличается от образцов, в которые были облачены юйханьюани (китайские астронавты) на редких ранних фотографиях во время тренировок.

По мнению аналитиков, китайцы воспроизвели российскую разработку после получения технической помощи из России. В секретном соглашении, заключенном двумя странами 25 апреля 1996 г., Россия согласилась предоставить юго-восточному соседу консультации по космической технологии. В марте 2000 г. было достигнуто предварительное соглашение о дальнейшем российско-китайском сотрудничестве, включая производство в России некоторых компонентов китайской космической станции, подготовку юйханьюаней и наземного персонала.

** Космическая программа КНР – одно из семи направлений этого плана. 3 марта 1986 г. группа ученых представила на рассмотрение ЦК КПК письмо о государственной поддержке исследований в ключевых областях высоких технологий. После проведения «обширных, всесторонних и строгих рассматриваний и дебатов» партия одобрила «Принципиальный план научных исследований и разработок в области высоких технологий (План 863)», включающий работы в области биологии, космонавтики, информатизации, лазерной техники, автоматизации, энергетики и материаловедения. Как восьмая дисциплина в 1996 г. в него вошла технология освоения океана. Основная задача «Плана 863» – разработка долгосрочной стратегии в области высоких технологий с целью устранения технологического разрыва между КНР и промышленно развитыми странами.*

Как сообщается в статье в Global Times, уже в 1968 г. в КНР началось строительство Научно-исследовательского института космической медицины, в котором предполагалось исследовать ключевые технологии пилотируемого полета и создать методику отбора и обучения юйханьюаней. Другая область исследований – разработка систем кондиционирования и жизнеобеспечения, важными компонентами которой являются скафандры и продукты питания экипажей КК.

В статье упоминаются три этапа пилотируемой космической программы КНР, вершиной которой станет национальная космическая станция.

Появление фотографий нового космического скафандра приурочено к 9-й сессии Всекитайского комитета Народного политического консультативного совета Китая (Ninth National Committee of the Chinese People's Political Consultative Conference), которая закончила работу 10 марта, и празднованию 15-й годовщины национального «Плана 863»*.

На пресс-конференции, проведенной 8 марта, представитель Китайской академии космической технологии CAST Минь Гуйжун (Min Guirong) еще раз упомянул о нескольких беспилотных полетах КК Shenzhou, которые необходимо выполнить до запуска корабля с экипажем на борту.

На сессии обсуждались ключевые проекты десятого пятилетнего плана (2001–2005 гг.), важное место среди которых занимает Национальная космическая программа.



«Дальняя цель пилотируемой космической программы – строительство космической станции, для чего ведутся обширные технологические исследования», – сказал Минь, не углубляясь в детали и не уточняя времени проведения первого пилотируемого полета.

По материалам SpaceDaily и Интернет-конференции FPSpace

Сканер для поиска дефектных плиток

И. Черный. «Новости космонавтики»

21 марта специалисты Научно-исследовательского центра имени Эймса и компании Boeing сообщили о передаче Космическому центру имени Кеннеди ручного лазерного сканера для инспекции теплозащитных плиток кораблей системы Space Shuttle. Теперь сотрудники NASA, которые вынуждены проводить крайне важную, но чрезвычайно утомительную процедуру оценки поврежденных плиток теплозащитной системы (ТЗС) шаттлов, получили в свое распоряжение так необходимый им портативный прибор.

Плиточная ТЗС защищает орбитальную ступень с экипажем от температур в пределах от -121°C в космосе до почти 1700°C во время входа в атмосферу. После каждого полета необходимо осмотреть каждую из более чем 24000 плиток, которые закрывают поверхность челнока.

«Испытания в Эймсе и Кеннеди подтвердили способность сканера измерять поверхностные дефекты на плитке ТЗС и контрольных образцах», – говорит старший инженер проекта в Центре Эймса Джозеф Лавелл (Joseph Lavelle).

Сканер, использующий цифровую камеру и методы лазерной триангуляции, – первый шаг к развитию системы электронной инспекции EIMS (Electronic Inspection and Mapping System), которая могла бы помочь оценке ТЗС челнока.

«Новый сканер, наряду с остальной частью системы EIMS, разрабатываемой в настоящее время в Центре Кеннеди, мог бы увеличивать точность и надежность наших измерений», – говорит Сюэзи Каннингэм (Suzy Cunningham), менеджер по системе ТЗС в центре Кеннеди. – Система могла бы сделать процесс инспекции более эффективным и, в конечном счете, значительно уменьшить время межполетной подготовки шаттла. Осмотр плиток отнимает очень много времени».

Ручной инструмент (коробка размером 12.7×22.8 см), будучи приложен к плитке, измеряет дефекты в области размером 7.6×7.6 см и передает информацию в компьютер типа лэптоп. Программное обеспечение опознает и оценивает повреждения и эмулирует трехмерное изображение, показывающее размеры и глубину дефекта.

Система содержит базу данных по всем изготовленным плиткам и наиболее полную информацию по всем процедурам, которые производились с той или иной плиткой каждого из четырех «челноков».

«Основная трудность – сократить размеры системы, чтобы она могла быть использована персоналом, осматривающим шаттл после приземления», – отмечает Лавелл. – Привлечение инженеров из Кеннеди и технических специалистов компании United Space Alliance, мы надеемся намного уменьшить размер сканера».

Прилагаемое программное обеспечение дает возможность техникам компании USA выбрать способ ремонта.

По материалам NASA

Финиш первой основной



Хроника полета экипажа МКС-1

Продолжается полет 1-й основной экспедиции в составе Уильяма Шеперда, Юрия Гидзенко и Сергея Крикалева на борту МКС: ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – «Союз ТМ-31» – «Прогресс М-44»

В.Истомин. «Новости космонавтики»

1 марта. 121-е сутки полета. Большую часть дня у экипажа заняла разгрузка грузового корабля «Прогресс» с целью доставить полный комплект аппаратуры «Плазменный кристалл». Вечером Сергей Крикалев и Юрий Гидзенко провели сборку аппаратуры. Экспериментальный блок был установлен на надирном стыковочном узле в переходном отсеке (ПхО) СМ и подключен к системе вакуумирования, а в рабочем отсеке был смонтирован терминал «Телесайенс» (TeleScience), предназначенный для управления ходом эксперимента.

Этот эксперимент состоит в исследовании плазменно-пылевых кристаллов в условиях микрогравитации. Он является продолжением исследований, начатых на ОС «Мир» (эксперименты ПК-1 и ПК-2), в которых изучалось поведение частиц, заряженных путем фотоэмиссии под воздействием ультрафиолетового излучения Солнца и в положительном столбе тлеющего разряда. Сейчас, однако, используется принципиально новая аппаратура ПК-3. В аппаратуре ПК-3 образование плазменных кристаллов происходит в плазме высокочастотного разряда.

Судя по опубликованным запискам Шеперда, к 1 марта компьютерная сеть на МКС была выполнена следующим образом. Между машинами в модулях LAB и Unity имелось Ethernet-соединение. Остальные компьютеры были подключены по радиоканалу: антенна находилась на заднем днище LAB'a и «добивала» через все модули вплоть до «Союза». – И.Л.

Уильям Шеперд из-за разгрузки ТКГ не смог выполнить забор проб воздуха различными пробозаборниками в СМ. Вечером он провел переконфигурацию системы питания компьютерной сети, обновление дисплея одного из компьютеров и удаление воздуховода из РМАЗ. В «крайнем» сеансе Шеп высказал пожелание отменить работы с аппаратурой «Шумомер» на следующие

сутки (3 часа) из-за большой загруженности экипажа. ЦУП-М согласился с предложением командира.

2 марта. 122 сутки. Сразу же после завтрака Сергей Крикалев и Юрий Гидзенко в ТВ-сеансе показали сосуд «Биосфера», который они установили в день стыковки над обеденным столом в Служебном модуле. Хорошо было видно спящих между водорослями креветок. Космонавты создали им хорошие условия: как только встают, сразу включают бортовые светильники, а выключаются они только когда космонавты ложатся спать. Работы у экипажа много, так что встают они в девять по Москве, а ложатся в полночь.

Напомним, что «Биосфера» была доставлена на МКС «Прогрессом М-44». Этот эксперимент поставлен как часть проекта «Экосистемы в космосе» в рамках образовательной программы STARS (<http://www.starsprogram.com>) компанией Space Media Inc., подразделением фирмы Spacehab Inc. Опыт предназначен для демонстрации учащимся школ (с 3-го по 12-й класс). В замкнутой экосистеме должны жить красные креветки *H. tubra* и другие водные животные и растения. – И.Л.

Затем космонавты в течение трех часов проводили замену бортовой документации, и Сергей приступил к вакуумированию магистралей «Плазменного кристалла». Эта операция с периодическим контролем герметичности растянулась на 12 часов. Поздно вечером клапана были закрыты.

Большую часть времени экипаж занимался разгрузкой «Прогресса», выполнив все же несколько важных работ: заменили фильтры пылесборников, наддули кислородом атмосферу станции на 10 мм рт.ст., установили термолюминисцентные и трековые детекторы «Брадоз» в различных местах СМ, включая каюты космонавтов. Укладки «Брадоз» кроме детекторов включают в себя и семена растений, которые в дальнейшем будут исследоваться на радиационные повреждения генетики.

3 марта. 123 сутки. У экипажа субботний день, но это трудовая суббота: Сергей проводит первый эксперимент на «Плазменном кристалле». Сразу же после утреннего осмотра станции он открыл клапана системы вакуумирования, чтобы к началу эксперимента получить требуемый уровень вакуума. Перед завтраком он переговорил с семьей, а в 11:50 ДМВ приступил к работе. Камера была заполнена аргоном из специального баллона. Затем в нее были введены частицы меламинформальдегида. Электрическое поле, необходимое для формирования плазмы, образовывалось радиочастотным генератором. Под воздействием электрического поля частицы меламинформальдегида приобретали заряд и образовывали «плазменный кристалл».

К началу появления первых результатов на установке был запланирован прямой ТВ-сеанс (12:49–13:05), и весь ЦУП смог увидеть уникальные изображения пылевого плазменного кристалла. По оценке специалистов из Института теплофизики экстремальных состояний РАН, уже эти первые результаты – уникальны. На следующем сеансе с замечательным успехом экипаж поздравил один из постановщиков эксперимента вице-президент РАН академик В.Е.Фортвов. Он специально не присутствовал в начале эксперимента, чтобы не создавать «визит-эффекта», и только узнав, что эксперимент идет успешно, приехал в ЦУП.

В это время Шеперд работал по эксперименту MACE II (кстати, он окончил Массачусеттский технологический институт, где эта аппаратура разработана). Пока у него не такие выдающиеся результаты, как по «Плазменному кристаллу». До обеда Шеп провел переговоры с экипажем 5А.1, который прибудет через неделю, и вместе с Юрием разгружал «Прогресс». Гидзенко до обеда провел переговоры с семьей, завершил регенерацию поглотительного патрона Ф1 и начал регенерацию патрона Ф2.

После обеда Сергей завершил эксперимент «Плазменный кристалл» копированием информации на карту РСМСIA и уложил отснятые видеокассеты, а затем начал помогать своим товарищам разгружать грузовой корабль. Разгрузка шла с использованием сис-

Аппаратура MACE II (Middeck Active Control Experiment, буквально «эксперимент по активному контролю на средней палубе») была доставлена на борту МКС в полете STS-106. Ее разработчики – Массачусеттский технологический институт (MIT) и Исследовательская лаборатория ВВС США (AFRL). Эксперимент MACE I был проведен в феврале 1995 г. в полете шаттла STS-67. Цель эксперимента MACE II – отработка автономного адаптивного контроля конструкции и гашения нежелательных вибраций. В состав установки входит генератор вибраций, имитирующий обычные для работы систем КА возмущения. Входящее в состав MACE II программное обеспечение по сигналам датчиков немедленно определяет и дает на привод команду выполнить необходимые управляющие воздействия. Алгоритмы подавления вибраций адаптивные и могут настраиваться на изменения конструкции в результате температурных колебаний, движения ее частей и деградации механических подсистем. Космические аппараты, оснащенные подобным ПО, могли бы быть более автономны и дешевы. – И.Л.

темы инвентаризации. Параллельно экипаж получал из ЦУП-Х файлы по инвентаризации для полета 5А.1 и жаловался, что на импорт одного файла с инвентаризацией уходит от одного до двух часов. Земля их успокоила: шаттл привезет новое ПО и эти проблемы должны исчезнуть.

В конце дня давление в станции было увеличено на еще 10 мм наддувом кислородом из «Прогресса».

Система инвентаризации МКС разработана под руководством РКК «Энергия» им. С.П.Королева с российской стороны, NASA и компании United Space Alliance с американской. Система является многомодульной и масштабируемой; сейчас в ней 4 модуля, установленных в ЦУП-М, ЦУП-Х, на борту МКС и на космодроме Байконур. В разработке, тестировании, внедрении системы инвентаризации МКС принимала участие большая группа специалистов РКК «Энергия», российского ЦУПа, ЦПК, компании Interface Ltd., а также первые экипажи МКС.

4 марта. 124 сутки. У экипажа выходной, но отдыхать некогда. Сначала космонавты передали видеoinформацию по эксперименту «Плазменный кристалл» за прошлый день, а затем приступили к тренировкам сосудов ног перед возвращением в «Чибисе». Сначала в «Чибисе» был Юрий, а на следующем сеансе – Сергей. Шеперд таких тренировок не проводит, так как за его физическую форму отвечают американские врачи, которые имеют свое мнение о том, как тренировать астронавтов на орбите.

После обеда весь экипаж МКС1 переговорил с экипажем МКС2, а затем им удалось отдохнуть. Шеп воспользовался отдыхом, чтобы переговорить с семьей. ЦУП-М проводил тест третьего комплекта системы управления и связи «Регул», который прошел с замечаниями: захват сигнала со станции прекратился через 20 секунд. Команды на выключение систем пришлось проводить, используя первый комплект системы «Регул». Проведенный радиоконтроль орбиты показал, что высоты в перигее и апогее составляют 372.8 и 397.8 км.

5 марта. 125 сутки. В этот день у экипажа планировался день отдыха (за работу в субботу), но отдыха не получилось. До обеда Шеп готовился к передаче смены экипажу МКС2. Сергей сбросил еще одну порцию видеосюжетов по эксперименту «Плазменный кристалл», наддул атмосферу станции кислородом на 10 мм, провел фотографирование загрязнений городов в рамках эксперимента «Ураган» и вместе с Юрием выполнил проверку средств связи в транспортном корабле, в СМ и модуле LAB (он же Лабораторный, он же Destiny).

Гидзенко в основном занимался проверкой измерительного комплекса ИК051 из системы определения газового состава. После обеда Шеп «боролся» с аппаратурой MACE II, а Сергей с Юрием проводили восстановление работоспособности велоэргометра – и им это удалось. Замечательный успех во время заключительного этапа подготовки к возвращению на Землю!

ЦУП-М провел тест второго комплекта связной системы «Регул». Как и прежде, прямой канал без замечаний – в отличие от обратного, который должен выдавать кви-

станции о прохождении команд. ЦУП-М также восстановил активность 2-го канала центральной вычислительной машины (ЦВМ).

6 марта. 126 сутки. Сергей повторил первый эксперимент «Плазменный кристалл» с коррекцией физических параметров. Перед этим он установил вместе с Юрием устройство сопряжения УС-21 для того, чтобы подключить двигатели «Прогресса» к управлению движением станции. Юрий фотографировал первые 20 минут эксперимента «Плазменный кристалл», а затем помогал Шепу устанавливать в LAB «складские стойки для невесомости» ZSR (Zero-G Stowage Rack). И в это время произошло нештатное отключение второго комплекта системы кондиционирования воздуха (СКВ-2) по сигнализации «Давление ниже нормы» (низкое давление масла в компрессоре).

После обеда Сергей завершил эксперимент «Плазменный кристалл», а Шеп и Юрий готовили к возвращению оборудования и личные вещи.

7 марта. 127 сутки. После обеда экипаж в полном составе занимался индивидуальной подгонкой противоперегрузочного костюма «Кентавр», который используется на участке спуска и посадки. Затем Сергей вернулся к «Плазменному кристаллу». Он выполнил сразу два эксперимента, сократив время проведения каждого из них. Во время ТВ-сброса информации по эксперименту пришлось задействовать приемный пункт в Санкт-Петербурге, так как в Щелково вышли из строя соответствующие средства. Юрий снял ход эксперимента на цифровой фотоаппарат и провел наддув атмосферы кислородом на 5 мм. Шеп опять готовил личные вещи для возвращения и провел регламентный осмотр устройства RED (Resistive Exercise Device) для упражнений с сопротивлением. ЦУП провел тест устройства сопряжения УС-21 и остался доволен результатами.

После аварийного отключения СКВ-2 не работал и первый комплект СКВ. Поэтому космонавты начали готовить запуск СКВ-1, установив на него блок питания. Осталось подстыковать телеметрические разъемы. После обеда Шеп и Юрий продолжили установку стоек для хранения грузов в LAB'e, а Сергей закончил перезапись информации по эксперименту «Плазменный кристалл». Вечером космонавты познакомились с программой STS-102 (полет 5А.1).

8 марта. 128 сутки. В 07:52:46 ДМВ, еще во время сна экипажа, пропала активность 3-го канала терминальной вычислительной машины ТВМ.

Перед завтраком Сергей провел заключительный сброс видеoinформации по эксперименту «Плазменный кристалл». Весь объем видеoinформации будет возвращен с экипажем и станет предметом тщательного изучения специалистами. После завтрака экипаж разгружал РМА-3, готовясь к приему шаттла, продолжал знакомиться с программой полета 5А.1 и укладывать личные вещи. Был выполнен второй сеанс съемок по эксперименту «Биосфера» и подстыкованы телеметрические разъемы СКВ-1.

В сеансе 10:55–11:12 отключение бортовой телеметрической системы БИТС через

Для экипажа МКС-1 были запланированы следующие эксперименты:

✦ По российской программе: «Гликопротеид-К», «Миметик-К», «Биодеградация», «Биоэкология», «Биоэмульсия», «Спрут», «Парадонт», «Кардио», «Прогноз», «Брадоз», «Массоперенос», «Релаксация», «Ураган», «Молния-СМ», «Идентификация», «Метеороид», «Тензор», «Изгиб», «Привязка», «Искажение», «Плазменный кристалл-3», СПД, «Глобальная система времени».

✦ По американской программе: PCG-EGN (выращивание кристаллов протеинов), MACE II, EDU-SGK (проращивание семян в образовательных целях), EarthKAM (цифровая камера для съемки Земли), Environment, IRED, различные эксперименты на установке TVIS (оценка уровней нагрузки и реакции испытуемого, исследование стабильности установки), изучение пространственного распределения CO₂, наблюдения и фотографирование Земли. – И.Л.

бортовую вычислительную машину для стыковки телеметрических разъемов было выполнено некорректно: не выдержана пауза 3 мин 30 сек на обработку циклограммы отключения БИТС. В результате БИТС осталась отключенной на 4,5 часа. Пришлось повторять процедуру отключения, после чего БИТС функционировала штатно.

В связи со стартом шаттла у экипажа был изменен распорядок дня. Вместо обеда был запланирован ужин, а затем космонавты отправили спать на 6 часов раньше обычных 00:30 ДМВ.

9 марта. 129 сутки. Экипаж встал в три часа ночи по Москве и перед завтраком провел измерение массы тела и объема голени. После завтрака Шеп выравнивал давление в гермоадаптере РМА-2, к которому будет стыковаться «Дискавери», зашел в него и демонтировал мишень центральной камеры стыковочного механизма. Он также снял термозащитный покров с крышки носового люка в LAB.

Сергей с Юрием частично демонтировали аппаратуру «Плазменный кристалл», оставив громоздкий экспериментальный блок в ПхО СМ. В мае на станцию прилетит экспедиция посещения, которая не только заменит корабль «Союз», но и выполнит программу экспериментов, в том числе и «Плазменный кристалл» – космонавтам будет легче собирать оборудование.

Был проведен второй сброс видеoinформации по эксперименту «Биосфера». Космонавты показали «Биосферу» не только на месте экспозиции, но и на фоне каютного иллюминатора, на фоне восхода Солнца. Очень красивое зрелище. Затем Сергей и Юрий начали тренировки в «Чибисе». Из-за них им пришлось обедать позже, чем Шеперду (или, точнее, Шепу из-за тренировок в «Чибисе» пришлось обедать одному).

После обеда космонавты фотографировали загрязнения городов и пульсирующие ледники Каракорума и Кунь-Луня по программе «Ураган», выполнили наддув атмосферы на 5 мм, законсервировали РМА-3 и закрыли люк в него, зарядили аккумуляторы видеокамеры для завтрашней стыковки. У Шепы и Сергея состоялась приватная медицинская конференция с врачом экипажа (Юрий свои переговоры с врачом провел утром). ЦУП выполнил тестовое включение СКВ-1: замечаний нет.

И.Лисов. «Новости космонавтики»

8 марта 2001 г. в 11:42:09.085 UTC (06:42:09 EST, 14:42:09 ДМВ) со стартового комплекса LC-39В Космического центра имени Кеннеди (Флорида, США) был выполнен старт многоразовой транспортной системы с кораблем «Дискавери». В составе экипажа были командир Джеймс Уэзерби, пилот Джеймс Келли, специалисты полета Эндрю Томас и Пол Ричардс, а также специалисты полета и участники 2-й основной экспедиции на Международную космическую станцию – Юрий Усачев, Джеймс Восс и Сьюзен Хелмс. Помимо смены экипажа МКС, задачей полета было дооснащение ее Лабораторного модуля. В графике полетов шаттлов миссия имела обозначение STS-102, в программе сборки МКС – 5А.1.

Полет STS-102: Смена вахты на МКС

Леонардо – человек и модуль

Ю.Журавин. «Новости космонавтики»

Эпоха космического Возрождения, или Черепашки-ниндзя как средство для космических перевозок

Многоцелевой герметичный модуль материально-технического снабжения MPLM (Multi-purpose Pressurized Logistics Module) предназначен для грузоперевозок на линии Земля – орбита в грузовом отсеке шаттла. Ранее для снабжения орбитальных станций Skylab, «Салют» и «Мир» использовались свободные объемы пилотируемых кораблей и специализированные грузовые корабли «Прогресс». Шаттлы доставляли грузы на «Мир» не только в пилотской кабине, но и в приспособленных под склад «одинарных» и «двойных» модулях Spacelab. Однако носить их приходилось по длинным переходным туннелям через несколько люков.

Еще на этапе проектирования станции Freedom американские специалисты решили создать грузовой модуль, который выводился бы на орбиту и возвращался бы на Землю в грузовом отсеке шаттла, а в промежутке оставался бы пристыкованным к станции. В таком модуле можно было доставлять целиком стойки служебной и научной аппаратуры и переносить их в станцию через один большой люк. Правда, люки эти пришлось сделать «квадратными» – чтобы проходила стандартная стойка.

Сначала предполагалось, что грузовой модуль будет идентичен постоянным модулям станции, имея такие же габариты и загрузку до 30 стандартных стоек. Он получил

название «герметичного грузового корабля» (Pressurized Logistics Carrier, PLC). Позднее появился вариант малого герметичного модуля снабжения – Mini Pressurized Logistics Module (MPLM), который был рассчитан на транспортировку 16 стандартных стоек.

В 1991 г. NASA решило передать производство MPLM через Итальянское космическое агентство (ASI) компании Alenia Spazio S.p.a. Эта фирма прекрасно справилась с предыдущим заказом NASA – лабораторным модулем Spacelab сходных габаритов и конструкции. Взамен NASA обещало ASI часть ресурсов станции и рабочего времени для проведения итальянской научной программы.

В декабре 1991 г. NASA и ASI подписали контракт на разработку проекта и изготовле-



ние трех летных экземпляров MPLM (FM1, FM2 и FM3). EKA было выбрано субподрядчиком по системе контроля среды и жизнеобеспечения ECLSS для MPLM. В 1994 г. NASA поручило Центру космических полетов имени Маршалла (MSFC) вести технический контроль за работами по MPLM. Центр также отвечал за интеграцию в модуль грузов, доставляемых на станцию и обратно. Три грузовых модуля являются собственностью США.

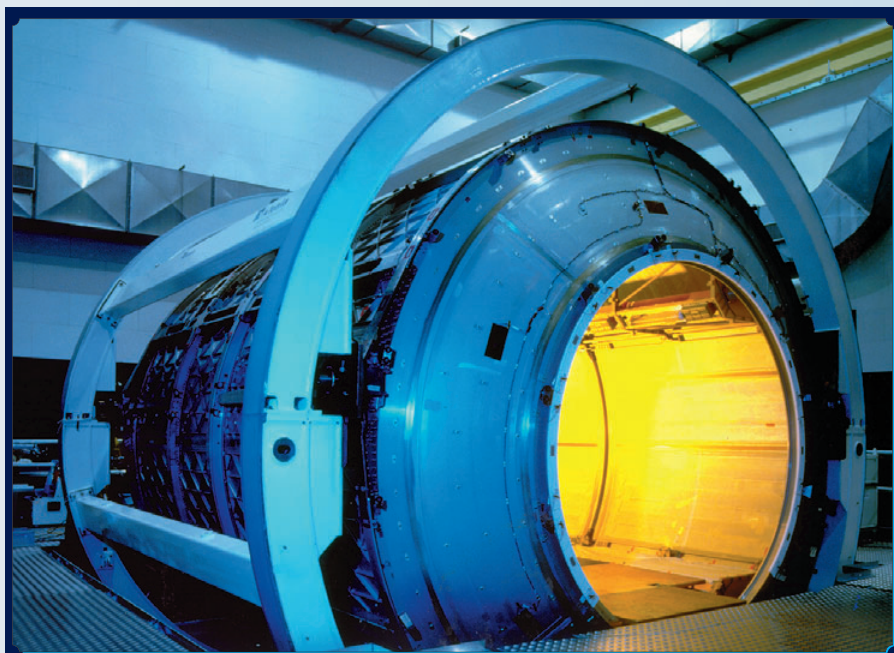
Кризис программы Freedom и реорганизация ее в программу МКС не затронул

проект MPLM. Более того, в 1993 г. комиссия д-ра Веста рекомендовала отказаться от американского герметичного модуля снабжения (U.S. Pressurized Logistics Module). Эта рекомендация администрацией Клинтона была принята.

В 1995 г. EKA, столкнувшись с финансовыми проблемами, пересмотрело проект своего исследовательского модуля Columbus и решило максимально унифицировать его с MPLM. Унифицировали корпуса, что позволило сократить объем работ и затраты. Система ECLSS также стала общей.

Защита проекта MPLM (Critical Design Review, CDR) состоялась в январе 1997 г., но параллельно на предприятии Alenia Spazio в Турине были изготовлены технологические изделия для статических и виброакустических испытаний, а в апреле 1996 г. началось изготовление первого летного модуля. Все работы, включая испытания систем и комплексные испытания, заняли менее двух лет. В июле 1998 г. состоялись приемо-сдаточные испытания первого летного модуля FM1. Наконец, в августе 1998 г. первый MPLM был готов и 2 августа на большом транспортном самолете A300-600ST Beluga доставлен из Турина на мыс Канаверал. Стоимость разработки и изготовления модуля Leonardo была оценена в 150 млн \$.

В тот же день были объявлены имена всех трех модулей MPLM. Модуль FM1 был назван Leonardo в честь великого итальянского живописца, скульптора, архитектора, ученого и инженера эпохи Высокого Возрождения Леонардо да Винчи (Leonardo da Vinci). FM2 получил имя Raffaello в честь итальянского живописца и архитектора эпохи Высокого Возрождения Рафаэля Санти (Raffaello Santi). Наконец, FM3 получил имя Donatello в память итальянского скульптора флорентийской школы Раннего Возрождения Донато ди Никколо



Модуль MPLM на заводе-изготовителе Alenia Spazio

ди Бетто Барди (Donato di Niccolò di Betto Bardi). Так, по крайней мере, объявили итальянцы и пресс-служба Центра Маршалла. Однако популярна была и иная версия: модули названы в честь героев популярного мультсериала про черепахек-ниндзя. Для полноты картины не хватало лишь построить четвертый MPLM и назвать его в честь четвертой черепашки Микеланджело. И даже в официальном пресс-ките, выпущенном тем же Центром Маршалла к полету STS-102/5A.1, рядом с фотографией модуля был изображен мультяшный персонаж Леонардо.

Примерно в то же время модуль поменял и свое официальное название. Из «малого» (Mini) он превратился в «многоцелевой» (Multipurpose). Аббревиатура осталась прежней, и под именем MPLM модуль дошел до своего первого полета.

Назначение и возможности MPLM

Многоцелевой герметичный модуль материально-технического снабжения MPLM предназначен для доставки аппаратуры и расходных материалов с Земли на МКС и обратно. Кроме того, MPLM может временно (между прилетами шаттлов к станции) становиться частью МКС в качестве обитаемого модуля и использоваться как временное хранилище аппаратуры и грузов или как жилище для двух членов экипажа. Первоначально не предполагалось использовать MPLM как временный модуль до окончания сборки всех элементов станции. Но сейчас, когда США рассматривают планы сокращения числа своих элементов в МКС, модули MPLM могут стать «палочкой-выручалочкой» и использоваться поочередно вместо Жилого модуля.

MPLM оснащен системами энергоснабжения, жизнеобеспечения, пассивного и активного терморегулирования, регулирования давления, пожаротушения, передачи команд и обработки данных, а также микрометеоритной защитой. Ресурс MPLM при использовании его в качестве грузового модуля составляет 25 полетов в течение 10 лет.

Устройство модуля

Модуль имеет длину 6546 мм, длина гермокорпуса (без стыковочного узла) – 6248 мм, внешний диаметр – 4521 мм, внутренний (по внутреннему обводу гермокорпуса) – 4216 мм. Сухая масса модуля (без грузов) – 4760 кг, максимальная масса (с грузами) – 14061 кг.

Основой модуля MPLM является герметичный корпус. Он имеет цилиндрическую форму с двумя коническими днищами. Снаружи гермокорпуса размещены элементы систем терморегулирования, обеспечения пристыковки к станции, а также микрометеоритная защита.

Гермокорпус изготовлен из алюминиевого сплава. Толщина стенок оболочки гермокорпуса – 3 мм. Оболочка подкреплена «вафельным» профилем, отфрезерованным заодно с оболочкой. Цилиндрическая часть гермокорпуса образована двумя обечайками длиной 2497 и 2398 мм (общей длиной 4895 мм) с внутренним диаметром 4216 мм. Между собой обечайки соединены сваркой. Цилиндрическая часть гермокорпуса подкреплена тремя силовыми шпангоутами с внешним диаметром 4521 мм (передний, средний и задний, стоят по краям и посередине цилиндра), двумя дополнительными шпангоутами (стоят между силовыми) и шестнадцатью лонжеронами (из них – четыре силовых).

С обоих концов к шпангоутам цилиндрической секции гермокорпуса приварены днища, имеющие форму усеченных конусов. Переднее коническое днище имеет максимальный диаметр 4222 мм и длину 595 мм. В его центральной части врезан люк квадратного сечения со стороной 1168 мм, в центре которого установлен иллюминатор. На переднем коническом днище вокруг люка установлен пассивный стыковочный узел РСВМ диаметром 2083 мм и длиной 277 мм, изготовленный компанией Boeing по заказу Alenia Spazio. Рядом с люком смонтированы клапаны выравнивания давления после пристыковки модуля к станции и клапаны системы вентиляции модуля на орбите. Кроме того, в переднем коническом днище имеются:

- ◆ панель гермовводов с тремя «отрицательными» дренажно-предохранительными клапанами (ДПК), предохраняющими модуль от «схлопывания», и одним «положительным» ДПК, предохраняющим модуль от «раздувания»;
- ◆ гермоплата с двумя агрегатами для подъема и снижения давления в гермоотсеке MPLM и двумя агрегатами для выравнивания давления на Земле после возвращения модуля с орбиты.

На внутренней стороне переднего конического днища установлены основные приборы, агрегаты и устройства систем терморегулирования, электропитания, вентиляции, обеспечения параметров атмосферы, противопожарной безопасности.

К заднему коническому днищу болтами крепится сферическая крышка диаметром 2512 мм. Эта крышка снимается только на Земле для загрузки и разгрузки MPLM. Диаметр проходного сечения люка позволяет загружать в MPLM стандартные стойки боксом (а не продольно, что облегчает их установку). Общая длина заднего конического днища со сферической крышкой – 758 мм, максимальный диаметр – 4222 мм.

Снаружи гермокорпус закрыт многослойной экранно-вакуумной теплоизоляцией MLI и панелями внешней противометеоритной защиты MDPS.

При запуске и посадке MPLM устанавливается в хвостовой части грузового отсека шаттла, чтобы выполнить требования по центровке (центр тяжести должен быть ближе к хвосту, чтобы придать кораблю на этапе планирования аэродинамическую устойчивость).

В грузовом отсеке шаттла MPLM крепится с помощью пяти цапф: четырех горизонтальных (две основные и две стабилизирующие) и одной вертикальной (основной). Под всеми четырьмя горизонтальными цапфами установлены направляющие пластины, облегчающие «вдвижение» модуля в грузовый отсек шаттла перед его возвращением на Землю.

На внешней поверхности модуля устанавливаются один или два узла FRGF для захвата модуля манипулятором шаттла или МКС. В полете STS-102/5A.1 на модуле Leonardo были установлены оба узла FRGF.

Если полет модуля в составе станции планируется более чем на 16 суток, то на его переднем днище устанавливаются два дистанционно управляемых блока разъемов: ROEU для стыковки электрокоммуникаций и ROFU для стыковки гидрокоммуникаций. С их помощью MPLM подключается к основным системам станции: электропитания, терморегулирования, сбора и передачи данных, пожарообнаружения. Стыковка ROEU и ROFU с ответными разъемами на узловых модулях Node не требует выхода астронавтов в открытый космос: они сами «опускаются» на ответные разъемы (как манипулятор для перестыковки модулей на станции «Мир»).

Стойки

Объем модуля MPLM составляет 76.4 м³. В нем может быть размещено примерно 9100 кг грузов, в том числе 16 стандартных стоек (по четыре на потолке, стенах и полу). Свободный объем модуля после установки 16 стоек составляет 31 м³. Все стан-



дартные стойки имеют высоту 2032 мм, ширину 1054 мм и глубину 1016 мм.

Для установки стоек внутри MPLM имеется силовой набор – четыре рамы треугольного сечения. К этим рамам крепятся трубопроводы, бортовая кабельная сеть, светильники, электроразъемы, арматура, а также замки, которые позволяют быстро и надежно фиксировать стойки. По расчетам NASA, за час два члена экипажа могут перенести одну стойку, а пять членов экипажа – две стойки. Перед началом переноса требуется освободить центральный «коридор» и люк в MPLM от всего постороннего оборудования.

MPLM рассчитан на перевозку всех типов стандартных стоек, разработанных NASA, NASDA и ЕКА для МКС по единым требованиям. Эти стойки делятся на два основных класса: пассивные и активные. В первом полете STS-102/5A.1 MPLM Leonardo нес только пассивные стойки.

Активные стойки подключаются к интерфейсам систем электропитания, сбора и передачи данных и терморегулирования. Таких стоек может быть установлено в MPLM до пяти. Перед установкой активных стоек предварительно монтируются разъемы, кабели и трубопроводы для обеспечения интерфейсов.

К активным относятся, например, стойки с холодильником-морозильником RFR (Refrigerator/Freezer Rack) массой до 612.4 кг, в которых будут доставляться на орбиту и обратно экспериментальные образцы, требующие для своего хранения низких температур. В предстоящих специализированных полетах по снабжению МКС (они имеют обозначения от UF-1 до UF-7) грузовые модули будут нести, как правило, по пять активных стоек.

Пассивные стойки не требуют никакого использования ресурсов модуля. Они бывают следующих типов:

- международные научные стойки ISPR (International Standard Payload Rack) массой до 804.2 кг;
- системные стойки (Systems Rack) массой до 804.2 кг;
- складские стойки (Stowage Rack) массой до 703.1 кг, которые подразделяются на:
 - специальные стойки (Express Rack);
 - складские стойки для доставляемого оборудования OSR (Outfitting Stowage Rack);
 - складские стойки для доставки и возвращения грузов на Землю RSR (Resupply/ Return Stowage Rack).

Складские стойки RSR представляют собой этакий «гардероб», в котором имеются специальные полки и ящики для размещения грузов. Снаружи стойка закрывается двумя поворотными дверцами.

Шесть пассивных стоек могут снабжаться активной системой виброгашения ARIS (Active Rack Isolation System). Эта система активизируется только после переноса стойки из MPLM на станцию. Стойка с ARIS имеет массу до 804.2 кг.

В MPLM могут устанавливаться грузовые платформы RSP (Resupply Stowage Platform) для доставки расходных материалов. В отличие от стоек, платформы размером 1943×1054×863.6 мм разгружаются на месте и не переносятся на станцию. Каждая платформа имеет переднюю и заднюю панели, на которых имеется 74 зажима для фиксации доставляемых грузов.

Системы

Система электропитания модуля MPLM обеспечивает его аппаратуру мощностью 2.2 кВт. Кроме того, система может обеспечить электропитание двух стоек мощностью 1.05 кВт и еще трех стоек мощностью 598 Вт. В состав системы входят блок распределения электропитания, блок управления нагревателями, аккумуляторные батареи, бортовая кабельная сеть. В модуле расположены две системы освещения: основная и аварийная.

Система сбора и передачи данных MPLM включает в себя мультиплексор/демультиплексор и ряд датчиков.

В состав системы терморегулирования входят экранно-вакуумная теплоизоляция, в которую модуль закутан снаружи, а также активные элементы – нагреватели, установленные снаружи корпуса. Нагреватели поддерживают внутри MPLM температуру не ниже +10°C и предотвращают замерзание воды в трубопроводах системы терморегулирования во время его нахождения в грузовом отсеке шаттла (в предыдущем полете, чтобы избежать замерзания воды, модуль Destiny запитывался от шаттла, а для отключения внешнего питания пришлось провести выход астронавтов в открытый космос). Питание нагревателей производится от аккумуляторной батареи, закрепленной на переднем коническом днище MPLM. Кроме того, внутри модуля смонтирован контур водяного охлаждения, подключаемый после пристыковки MPLM к аналогичному контуру станции. Перекачку воды осуществляет блок насосов WPP.

В состав системы обеспечения газового состава и жизнеобеспечения входят:

- ♦ система контроля параметров атмосферы (запорные и дренажно-предохранительные клапаны, датчики давления),
- ♦ система очистки атмосферы (фильтры, клапаны, воздухопроводы),
- ♦ система вентиляции (клапаны, вентиляторы),
- ♦ система противопожарной безопасности (датчики дыма, портативный огнетушитель, дыхательные маски).

Блоки системы подключаются к соответствующим системам вентиляции и обеспечения газового состава МКС.

Для удобства работы внутри MPLM установлены поручни и фиксаторы для ног членов экипажа.

Грузы Leonardo в полете STS-102/5A.1

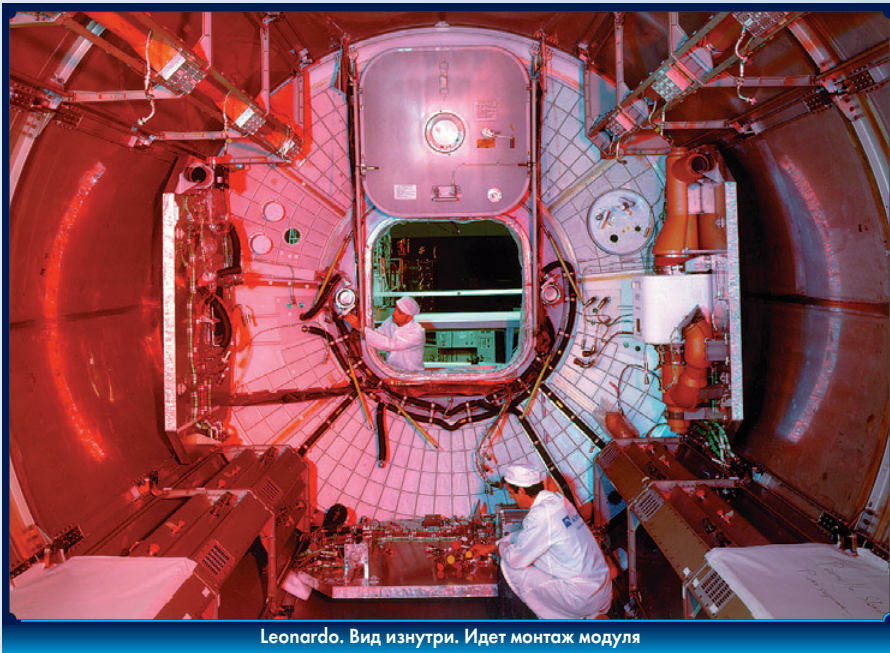
Напомним, что Лабораторный модуль Destiny был доставлен на МКС в ходе полета STS-98/5A с пятью системными стойками (их номера SE#2, SE#3, SE#4, SE#5 и SE#8), а еще восемь мест были отведены под складские зоны и занумерованы от SE#110 до SE#117. Задачей полета STS-102/5A.1 было дооснащение модуля Destiny служебными системами, доставка первой научной стойки, снабжение станции расходными материалами, запасными устройствами, агрегатами и запчастями, продуктами питания.

Из 16 стойки-мест в MPLM было занято 14. В модуле были установлены шесть служебных и одна научная стойка, три складских стойки для доставки оборудования RSR и четыре грузовые платформы RSP. Их номера, обозначения и массы приведены в таблице.

Перечень стоек и платформ в полете STS-102/5A.1		
Номер	Обозначение	Масса вместе с грузами, кг
Системные стойки		
SE #6	Avionics-3	430.9
SE #7	DDCU-1	515.7
SE #9	DDCU-2	492.6
SE #11	MSS Avionics/Lab Cons./Stow	435.9
SE #12	MSS Avionics/Cupola Cons./Stow	416.0
SE #28	Temp. CheCS	311.6
Научная стойка		
SE #13	HRF-1	709.4
Складские стойки		
SE #150		413.7
SE #151		422.8
SE #152		205.9
Складские платформы		
SE #180		297.6
SE #181		255.8
SE #182		269.4
SE #188		150.6
Итого		5327.9

В двух системных стойках DDCU-1 и DDCU-2 находится аппаратура системы энергопитания модуля Destiny. В них стоят преобразователи постоянного тока DDCU и модули регуляторов напряжения RPCM, обеспечивающие преобразование поступающего от первичных источников питания постоянного тока в постоянный ток с требуемыми характеристиками для электросети Destiny.

Две системные стойки MSS Avionics содержат аппаратуру робототехнической рабочей станции RWS, которая будет использоваться для управления канадским дистанционным манипулятором SSRMS и его



Leonardo. Вид изнутри. Идет монтаж модуля

четырьмя внешними телекамерами. Пока обе стойки будут находиться в модуле Destiny, но когда на МКС появится Купол, одну стойку (SE #12) перенесут в него.

Служебная стойка Avionics-3 содержит аппаратные средства, необходимые для ввода в строй американской системы высокоскоростной связи в Ku-диапазоне через спутник-ретранслятор. Это позволит передавать со станции телевизионную «картинку» в любой момент времени. В стойке также размещена дополнительная авионика для поддержки работы бортового компьютера Destiny, управляющего гидродинамиками на секции Z1.

Наконец, временная системная стойка контроля состояния здоровья экипажа TCHSR (Temporary Crew Health System Rack) – ее еще обозначают Temp. CHCS (Crew Health Care System). В ней установлены элементы системы жизнеобеспечения, медицинское оборудование и аппаратура контроля состояния здоровья членов экипажа станции, включая вспомогательный блок респираторов и дефибриллятор – специальный аппарат, воздействующий на сердце одиночными кратковременными (0.01 сек) импульсами тока. Датчики дефибриллятора крепятся на грудной клетке космонавта. Прибор предназначен для ликвидации разновременных и разрозненных сокращений отдельных волокон миокарда и некоторых других видов сердечной аритмии, возникающих у человека в невесомости. В стойке имеется также аптечка с медикаментами.

Первая научная стойка HRF-1 (Human Research Facility-1) изготовлена на базе стойки Express и предназначена для проведения исследований влияния на человека факторов космического полета. С ее помощью 2-я основная экспедиция начнет научные эксперименты на американском сегменте МКС (об уже проведенных на российском сегменте научных исследованиях рассказано в хронике полета ЭО-1 в *НК* № 1–5, 2001).

Три складские стойки RSR и четыре складские платформы RSP содержат всевозможные грузы для станции: индивидуальные ложементы для экипажа МКС-2,

приборы индивидуального дозиметрического контроля, запасы воды, воздуха, продуктов питания. Все грузы для удобства их переноса на МКС упакованы в специальные мягкие мешки СТВ (Cargo Transfer Bags – мешки для переноса грузов). После разгрузки платформ и стоек освободившееся в них место будет заполнено отработанными агрегатами и отходами. Среди намеченных для возвращения в Leonardo грузов: выработавшие свой ресурс буферные батареи из российских модулей, использованные воздушные фильтры, упаковочный материал и прочий мелкий мусор.

Стартовая масса модуля Leonardo в полете STS-102 составила 10553 кг. Для массы доставляемых грузов, помимо указанных в таблице, назывались величины 4533, 4377 и 4355 кг.

«Наружные» грузы в полете STS-102/5A. 1

В ГО «Дискавери» была также установлена негерметичная интегрированная грузовая платформа ICC (Integrated Cargo Carrier), общая масса которой с доставляемым оборудованием составила 1559 кг.

Платформа ICC, разработанная РКК «Энергия» и компанией Astrium GmbH, используется уже в четвертом полете шаттла (STS-96, STS-101, STS-106, STS-102). Объявлены планы использования ICC в полетах STS-105 в 2001 г., а также в STS-119 и STS-121 в 2003 г.

В полете STS-102/5A.1 на ICC были установлены четыре груза:

1) Опорная конструкция лабораторного модуля LCA (Lab Cradle Assembly) с установленной на ней активной системой жесткого крепления корневой секции S0 основной фермы (Module-to-Truss Segment Attach System-Active, MTSAS-A). LCA размером 1.2×1.2 м и массой 136 кг устанавливается на цапфе в зенитной (верхней) части Destiny. В полете STS-100/6A она будет использована для временного хранения укладки с канадским манипулятором SSRMS. Позже, в полете STS-110/8A, на нее будет установлена секция S0.

2) Внешняя складская платформа ESP (External Stowage Platform) для хранения доставляемых на МКС элементов и запчастей до тех пор, пока не потребуются их перенос на штатные места.

3) Подборка насосов и гидроарматуры PFCS (Pump Flow Control Subassembly) – первый груз, который временно «припаркуется» на платформе ESP. Эта аппаратура предназначена для управления расходом теплоносителя (аммиака) во вторичном контуре системы терморегулирования американского сегмента станции. Она весит около 113 кг и включает в себя насосы и гидроклапаны.

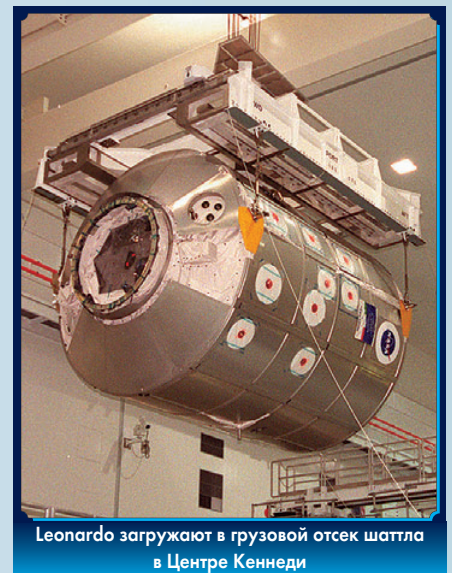
4) Жесткий короб магистралей RU (Rigid Umbilical) предназначен для подключения гнезда PDGF на модуле Destiny, к которому будет крепиться манипулятор станции SSRMS, к системам электропитания и управления манипулятором. По кабелям в RU на борт станции будет идти видеoinформация с четырех видеокамер манипулятора.

Кроме того, в грузовом отсеке шаттла были закреплены два блока электрических конвертеров APCU.

Несколько второстепенных ПН «Дискавери» не связаны с МКС. Это установленные в грузовом отсеке контейнеры типа GAS (G-783, WSVFM и SEM-9). Контейнеры G-783 (Aria-2) и SEM-9 служат для постановки различных экспериментов американских школьников и студентов (124 и 10 экспериментов соответственно). Среди них есть очень забавные опыты, например – по росту плесени на сыре. Аппаратура Лаборатории реактивного движения WSVFM (Wideband Shuttle Vibration Force Measurement), как и следует из ее названия, предназначена для широкополосной регистрации вибраций ПН и ее опоры от момента старта до 270-й секунды полета. Предшествующие эксперименты этого типа имели обозначение SVF.

В программу включены три второстепенных эксперимента DSO медицинской направленности и пять экспериментов DTO технического характера.

По материалам NASA, Alenia Spazio, Boeing, Spacelab, информации Джонатана МакДауэла и Стивена Пьетробона



Leonardo загружают в грузовой отсек шаттла в Центре Кеннеди

Флорида – Космос – Флорида

И.Лисов.

От посадки до старта

«Дискавери» вернулся из своего 28-го полета 24 октября и стартовал в 29-й раз 8 марта. Межполетная подготовка в 1-м отсеке Корпуса обслуживания орбитальных ступеней началась 4 ноября, после доставки корабля с авиабазы Эдвардс, и продолжалась до конца января. Сверх обычного объема работ провели замену антенны диапазона Ku, используемой для связи через спутник-ретранслятор и для радиолокационных измерений при сближении с космической станцией, переднего блока контроля питания PCA-1, иллюминаторов №2, 6 и 7, батареи топливных элементов FC-2. Установили приемопередатчик системы межкорабельной связи.

Из-за посадки в Калифорнии график подготовки к намеченному на 15 февраля старту был очень напряженным. В декабре была выявлена необходимость замены 4 двигателей ориентации RCS в хвостовых блоках системы орбитального маневрирования OMS, причем для предотвращения утечек топлива в полете пришлось заменить три группы целиком – всего 10 двигателей. Из-за этого 13 декабря запуск был отложен до 1 марта. А 25 января из-за задержки полета «Атлантика» старт «Дискавери» перенесли на 8 марта.

1 февраля «Дискавери» перевезли в Здание сборки системы VAB и 4 февраля в 1-м высоком отсеке VAB состыковали с внешним баком. 12 февраля с 07:10 до 13:35 EST (восточное зимнее время, 12:10–18:35 UTC) космическая система была вывезена на стартовый комплекс LC-39B. 14–15 февраля был проведен пробный предстартовый отсчет с участием экипажа. Грузовой модуль Leonardo, подготовленный в Корпусе обслуживания Космической станции SSPF, был помещен в транспортный контейнер 21 февраля, доставлен на старт 23 февраля и загружен в «Дискавери» 26 февраля.

Предстартовый отсчет был начат 5 марта в 10:00 EST и прошел без серьезных замечаний. Опасения вызывала только не по-весеннему холодная погода. Температура ожидалась близкой к тому пределу, когда на баке с криогенными компонентами может появиться лед, с которым стартовать нельзя. Но в момент запуска «Дискавери» в полном соответствии с прогнозом было +6.7°C.

Время старта было выбрано в середине стартового окна – говоря упрощенно, в мо-



Все, кому довелось полетать в этот раз на «Дискавери»:
вверху: «постоянные» члены экипажа – Джеймс Келли, Джеймс Уэзерби, Эндрю Томас, Пол Ричардс;
внизу: первый экипаж МКС – Сергей Крикалев, Уильям Шеперд, Юрий Гидзенко
и второй экипаж – Джеймс Восс, Юрий Усачев и Сьюзен Хелмс.

мент прохождения космодрома через плоскость орбиты станции. Пуск состоялся через две минуты после восхода Солнца и был очень красив. По мере подъема столб дыма менял свой цвет – оранжевый, желтый и, наконец, ослепительно белый.

Через 8 мин 38 сек после старта отключились основные двигатели «Дискавери» – он вышел на переходный эллипс высотой приблизительно 60×222 км. В 06:21 CST (здесь и далее хьюстонское время, 12:21 UTC) шаттл был довыведен на низкую опорную орбиту с параметрами:

- наклонение – 51.56°;
- высота в перигее – 161 км;
- высота в апогее – 235 км;
- период обращения – 88.375 мин.

В каталоге Космического командования США «Дискавери» получил номер **26718** и международное обозначение **2001-010A**.

Летная станция Уоллопс NASA в штате Вирджиния приобрела статус резервной посадочной полосы шаттла на случай аварии при выведении на орбиту с высоким наклонением. Как известно, трасса полета при запуске на орбиту с наклонением 51.6° и 57° проходит вдоль восточного побережья США. Впервые Уоллопс служил резервной полосой при запуске STS-98 в феврале 2001 г.

Стартовые ускорители STS-102 были доставлены с места приводнения в хорошем состоянии. Стартовый комплекс также не получил «необычных» повреждений.

Хроника полета

8 марта, четверг. День 1

Через 1 час 47 мин после стартаastronautы открыли створки грузового отсека и до отбоя переводили корабль в режим орбитального полета. Судя по орбитальным элементам на корабль, в 09:15 CST (15:15 UTC) Уэзерби и Келли провели первую коррек-

цию и подняли орбиту «Дискавери» до 234×274 км с периодом 89.511 мин.

8–9 марта, четверг-пятница. День 2

Экипаж отдыхал с 10:42 до 18:42 CST, а поднял его ЦУП песней рок-группы инструкторов Центра Джонсона с гордым названием Rocket Scientists – «Специалисты по ракетам». Говорят, сам командир Джим Уэзерби иногда играет у них на ударных.

Второй день экипаж корабля и команда Усачева готовили «Дискавери» к стыковке. Астронавты выдвинули кольцо стыковочного механизма, установили и проверили осевую телекамеру, подготовили используемые при стыковке компьютеры и лазерные дальнометры. Эндрю Томас опробовал манипулятор RMS. Были проверены скафандры для работы в открытом космосе.

Хелмс, Восс и Усачев начали на борту «Дискавери» эксперимент H-Reflex («Рефлекс Хоффмана»), в котором измеряется влияние невесомости на возбудимость позвоночника. Первые измерения оказались настолько отличающимися от контрольных на Земле, что пришлось связаться с постановщиком – д-ром Дагласом Уоттом из Университета МакГилла в Канаде. Уотт заверил астронавтов, что аппаратура работает правильно и регистрирует реальные изменения в физиологии.

На связь с Уэзерби и Усачевым вышел президент Итальянского космического агентства Серджо де Джулио, справился «о здоровье итальянского ребенка» (это про модуль Leonardo) и просил позаботиться о нем.

Около 22:17 Уэзерби и Келли провели коррекцию орбиты «Дискавери» включением правого двигателя OMS на 16 сек. Орбита была поднята до 240×278 км с периодом 89.627 мин. Второй, более значительный маневр был выполнен в 08:18 с помощью обоих двигателей OMS – апогей увеличился

Управление полетом шаттла и МКС

Смена	Руководитель полета	Оператор связи
STS-102		
Стартовая (Ascent) и посадочная (Entry)	Уэйн Хейл	Гас Лориа
Орбитальная-1 (Orbit-1)	Джон Шеннон	Герхард Тиле
Орбитальная-2 (Orbit-2)	Пол Хилл	Шеннон Люсид
Планирования	Пол Дай	Катерина Коулман
Группа в ЦУП-М	Джон МакКаллоу	нет
МКС (ЦУП-Х)		
Орбитальная-1 (Orbit-1)	Рик Лаброуд	Сандра Магнус
Орбитальная-2 (Orbit-2)	Салли Дэвис	Стефани Уилсон
Орбитальная-3 (Orbit-3)	Роберт Касти	Чарлз Камарда

до 368 км, перигей остался на уровне 274 км, период обращения составил 90.891 мин. Эта коррекция обеспечила выход «Дискавери» в расчетную точку в 40 морских милях (74 км) позади станции к началу заключительных операций по сближению и причаливанию.

9–10 марта, пятница-суббота. День 3. Стыковка

Экипаж шаттла отдыхал с 09:42 до 16:42; для подъема Хьюстон использовал песню «Ваше благородие, госпожа Удача» из «Белого солнца пустыни».

В 19:37 CST в 77 км от станции Уэзерби и Келли выполнили подъем перигея с таким расчетом, чтобы в следующем апогее оказаться позади МКС в 8 морских милях (14 км). А в 21:12 импульсом Т1 длительностью 12 сек они начали «перехват» станции. В 22:45 «Дискавери» был уже в 180 м ниже «Альфы», и Уэзерби перешел на ручное управление. Остались облет, причаливание и стыковка, запланированная в 23:34 CST над Атлантическим океаном у берегов Бразилии. Точнее, четверть облета – из положения снизу в положение впереди станции. МКС уже достаточно велика для того, чтобы каждый раз разворачивать ее стыковочным узлом к Земле. Подходить вдоль вектора скорости менее удобно, но выбирать не приходится.

К этому моменту не было подтверждения фиксации правой солнечной батареи на модуле Р6 в положении «ребром к шаттлу». Перед стыковкой батареи всегда разворачивают так, чтобы выхлоп двигателей корабля в минимальной степени загрязнил поверхности фотопреобразователей. Разворот прошел, а фиксация – нет: впервые использованный для этого замок №2 не сработал до конца. В незакрепленном положении батарея могла оказаться поврежденной ударом при касании. Левая батарея Р6, как и четыре солнечных батареи на СМ и ФГБ, были зафиксированы штатно.

ЦУП-Х приказал Уэзерби после облета остановиться в 120 м от станции и ждать. В 22:59 Джеймс вышел на ось стыковочного узла РМА-2 и «завис». Тем временем ЦУП-Х открыл замок №2, слегка повернул батарею и пустил в ход замок №1. На этот раз батарею удалось зафиксировать, и в 23:36 Хьюстон разрешил причаливание. «Ваш корабль здорово смотрится, капитан Шеперд», – передал Уэзерби и пошел вперед. Шеп снимал подход «Дискавери» камерой IMAH. Касание произошло в 00:39:00 CST (06:39:00 UTC, 09:39:00 ДМВ) восточнее Новой Зеландии – над тем самым местом, где двумя неделями позже закончится полет станции «Мир».



На подходе...

После успокоения связи Эндрю Томас выдал команду на вытягивание кольца. В этот момент на 34 минуты пропала связь между «Дискавери» и ЦУП-Х. Из-за сбоя компьютера на станции Уайт-Сэндз, где находится наземный терминал системы связи через спутники-ретрансляторы TDRS, при-

- наклонение – 51.57°;
- высота в перигее – 368.6 (371.8) км;
- высота в апогее – 383.4 (393.4) км;
- период обращения – 92.013 мин.

Контроль операций при стыковке осуществляла Главная оперативная группа управления, находящаяся в российском Центре управления полетом (ЦУП-М; г. Королев Московской обл.). Руководитель полета комплекса МКС – летчик-космонавт Соловьев В.А. Управление полетом ведется во взаимодействии с американским ЦУП-Х (г. Хьюстон, Техас).

нятый с борта сигнал не передавался в Хьюстон. Тут-то и пригодилась межкорабельная связь в VHF-диапазоне: Билл Шеперд принимал информацию от Уэзерби и ретранслировал ее на Землю. Режим стыковки был завершен в 01:07 CST.

Итак, на орбите был образован комплекс массой 221.5 т, из которых 109.8 т пришлось на «Дискавери» и 111.7 т на остальные компоненты – модули ФГБ, СМ, Unity и Destiny, секции фермы Z0 и Р6, корабли «Союз ТМ-31» и «Прогресс М-44». Ориентацию станции после стыковки обеспечивал шаттл, затем она была передана системе управления американского сегмента.



Стыковались

Параметры орбиты станции на момент стыковки составили (высоты даны относительно сферы радиусом 6378.14 км и в скобках – относительно земного эллипсоида):

По сообщению Центра Джонсона, после надува полости стыка и проверки герметичности в 02:51 CST (11:51 ДМВ) состоялась открытие люков и встреча в модуле Destiny. Первым на станцию перешел Усачев, за ним Уэзерби, Восс, Хелмс и все остальные; Шеперд, в соответствии с традицией, позвонил в судовой колокол, а Герхард Тиле поздравил экипаж от имени ЦУП-Х. (По сообщению РКК «Энергия», встреча произошла в 11:43 ДМВ в Службном модуле.)

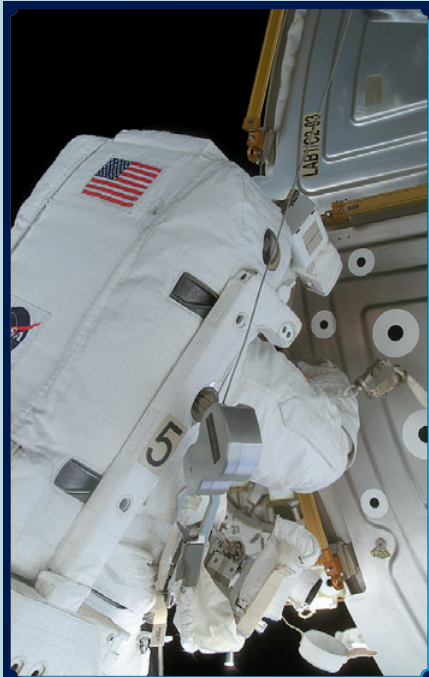
10 марта в 04:34 CST (13:34 ДМВ) Юрий Усачев заменил в составе экипажа МКС Юрия Гидзенко. Замена стала сверхштатным фактом в ту минуту, когда из центрального кресла «Союза ТМ-31» сняли ложемент, изготовленный по фигуре Гидзенко и на его место установили индивидуальный ложемент Усачева. Именно он будет командиром «Союза» в случае необходимости аварийной посадки экипажа или при перестыковке корабля. Однако командиром экипажа МКС остался пока Билл Шеперд, которому в течение недели предстояло передавать Усачеву управление станцией.

Со станции на шаттл перенесли один скафандр и две установки аварийного спасения астронавта SAFER. В 04:54 CST (13:54 ДМВ) люки между МКС и «Дискавери» были закрыты. Вскоре экипаж шаттла снизил давление до 530 мм рт.ст., чтобы подготовиться к выходу в открытый космос.

10–11 марта, суббота-воскресенье. День 4. Первый выход

Четвертый день на «Дискавери» начался в 17:42 CST (02:42 ДМВ) и продолжался до 09:42 (18:42). Задачей дня было перемещение гермоадаптера РМА-3 с надирного (нижнего) стыковочного узла Unity на левый (боковой). Находясь на надирном узле, РМА-3 обеспечил две стыковки шаттлов. Однако в ближайшее время он не будет нужен.

В 23:12 CST (08:12 ДМВ) Джеймс Восс и Сьюзен Хелмс перешли на автономное пи-



Сьюзен Хелмс проводит работы на Лабораторном модуле во время первого выхода

тание и примерно через 10 мин вышли в открытый космос из внешней шлюзовой камеры (ШК) «Дискавери». Для Сьюзен (ее обозначение было EV2) это был первый выход, для Джима (EV1) – третий. Пол Ричардс руководил их работой из кабины корабля, Эндрю Томас управлял манипулятором.

Выход начался с опозданием на 25 мин и сразу с неприятностей. Сначала Воссу удалось изловить укладку с прибором для обнаружения гидразина, которая выплыла из шлюзовой камеры вместе с Хелмс. Затем уже Восс потерял элемент крепления PAD массой 4.8 кг для фиксации переносного «якоря» для астронавта на манипуляторе RMS. Его поймать не удалось, и через четыре дня, когда PAD удалился от станции на заметное расстояние, Космическое командование США зарегистрировало его как космический объект с номером 26723 и международным обозначением 2001-010В. Джиму пришлось достать запасной PAD из укладки с запчастями, закрепленной на поверхности модуля Unity.

Восс и Хелмс отстыковали от PMA-3 восемь кабелей с электроразъемами, которыми этот гермоадаптер был соединен с корпусом Unity. Затем они подвели питание к стыковочному узлу CBM, причем с одним из разъемов Воссу пришлось повозиться. Тем не менее он нашел момент заглянуть снаружи в иллюминатор Destiny и удивился: «Никого нет дома. А где мой командир Юрий?». Левый узел CBM также требовал подготовки. Джеймс Восс снял с него не нужную больше антенну системы «ранней» связи ECS и унес в ШК.

Второй важной задачей была подготовка к предстоящей в апреле установке канадского дистанционного манипулятора SSRMS. С этой целью Джим и Сьюзен сняли с платформы ИСС и установили «на крыше» Лабораторного модуля Destiny (направление +Z) ферму LCA, а на передней нижней части модуля – короб RU, в котором проложены кабели питания, данных и видеокана-

ла к гнезду PDGF манипулятора. По программе они должны были также подключить разъемы кабелей, но работа уже отставала на час от циклограммы, и ЦУП-Х перенес подстыковку кабелей на второй выход.

В Хьюстоне спешили, потому что даже по плану работа в условиях открытого космоса должна была занять 7 час 25 мин – на час-полтора дольше «среднего» выхода. В 05:38 Восс и Хелмс вернулись в ШК, но не наддули ее, как обычно. Они должны были подстраховать Эндрю Томаса во время установки PMA-3 на новое место. Перенос гермоадаптера продолжался с 05:59 до 07:43 и был осложнен расхождениями в данных, которые Томас получал от манипулятора и от Системы космического зрения SVS. И лишь когда по командам Уэзерби механизм CBM сработал и стянул Unity и PMA-3, астронавты получили разрешение закончить выход. Наддув шлюзовой камеры начался в 08:08 CST (17:08 ДМВ) – вместо 06:12 по плану.

Так как NASA измеряет продолжительность выхода от перехода на автономное питание и до наддува, она составила 8 час 56 мин и оказалась наибольшей в истории космонавтики. Предыдущий рекорд – 8 час 29 мин – был установлен в 1992 г. экипажем STS-49. В условиях открытого космоса Восс и Хелмс находились 9 час 01 мин, а за пределами корабля – 6 час 16 мин.

11–12 марта, воскресенье-понедельник.

День 5. Пристыковка Leonardo

Люки между МКС и «Дискавери» были открыты в 21:15 CST (06:15 ДМВ), с часовым опозданием. В 22:45 (07:45) Джеймс Восс занял место Сергея Крикалева в экипаже станции, и в 05:39 (14:39) люки вновь были закрыты. Но не обмен космонавтами был главным – в этот день Эндрю Томас пристыковал к станции модуль Leonardo.

С помощью манипулятора Томас осмотрел стыковочный узел и в 21:37 захватил модуль манипулятором. По командам Келли был отведен разъем коммуникаций «Дискавери»/Leonardo и освобождены замки стартового крепления. В 22:10 Томас поднял модуль из грузового отсека и в 00:02

пристыковал его к надирному узлу Unity, опять-таки с часовым опозданием. По команде Уэзерби замки были закрыты и обеспечено герметичное соединение. В работе принял участие и Билл Шеперд, который обеспечил передачу «картинки» с центральной камеры на стыковочном узле на мониторы заднего поста летной палубы «Дискавери».

Неожиданно возникла проблема с подачей питания на Leonardo. Разбираясь в ситуации, ЦУП-Х и Шеперд обнаружили, что в полости стыка до сих пор не установлена кабельная перемычка. Вскоре капком Стефани Уилсон сообщила, что эта перемычка лежит в самом Leonardo. С разрешения ЦУП-Х в 05:51 (14:51) Шеперд на короткое время вошел в грузовую модуль, забрал перемычку и установил ее на разъемы, расположенные в полости стыка. После этого Джим Уэзерби (он выдавал команды дистанционно с «Дискавери» – напомним, люк на корабль уже был закрыт!) включил два преобразователя, через которые на модуль Leonardo пошло питание.

Пол Ричардс, Эндрю Томас и Сьюзен Хелмс подготовили скафандры ко второму выходу.

12–13 марта, понедельник-вторник.

День 6. Второй выход

Томас (EV3) и Ричардс (EV4) перешли на автономное питание в 23:23:28 CST (08:23:28 ДМВ). Их выход продолжался 6 час 21 мин (по уточненному плану 6 час 30 мин) и закончился в 05:44 (14:44). Оба астронавта работали в открытом космосе впервые. Интересно, что эта пара астронавтов отработала на Земле задачи выхода всего несколько недель – хотя ранее для NASA были характерны многократные детальные тренировки в течение многих месяцев. Учитывая объем внекорабельной деятельности на сборке МКС, старый принцип подготовки просто не позволял выполнить работу в разумные сроки.

Сьюзен Хелмс помогла Эндрю и Полу из кабины «Дискавери», а Джим Келли управлял манипулятором. Оба они были восхищены сказочным видом под ногами, а То-



Сергей Крикалев на летной палубе «Дискавери». Конечно же с камерой



Пол Ричардс работает в грузовом отсеке шаттла во время своего первого выхода в открытый космос

мас нашел возможность полюбоваться Австралией и найти свой родной город.

Задание на выход состояло из нескольких отдельных операций. В первую очередь Ричардс отстыковал от *Destiny* разъем питания временных нагревателей. Они были нужны только в ходе стыковки модуля к МКС в февральском полете, да и то работали нештатно – включились и не выключились.

Затем астронавты сняли внешнюю складскую платформу ESP с грузовой платформы ICC. Эндрю Томас установил ее на левой задней цапфе стартового крепления *Destiny* и подвел кабели нагревателей для устанавливаемых на ESP запчастей. После этого он «сездил» на манипуляторе в грузовой отсек за запасным блоком насосов теплоносителя PFCS и закрепил его на складской платформе.

Ричардс тем временем осмотрел и сфотографировал клапан, установленный на *Destiny* в феврале. Этот «безмоментный» клапан при работе все же сообщал станции некоторый момент по крену. Он также выполнил переключения прерывателей цепи, позволяющие подать питание от солнечных батарей американского сегмента на две стойки DDCU, которые экипаж станции уже установил внутри Лабораторного модуля. Уэзерби отключил и вновь включил преобразователи DDCU и стал проверять работу «когтя» на ферме LCA. Командир не получил подтверждения открытия «когтя», но «выходящие» астронавты сообщили, что в действительности он открылся. Ричардс проверил работу четырех индикаторов готовности замков на LCA.

В первом выходе у Восса и Хелмса не осталось времени на стыковку кабелей в ко-

робе RU. Эту работу перенесли на второй выход, и ее также выполнил Ричардс.

После этого Пол и Эндрю полезли «на вершину мира» – посмотреть, что можно сделать с одним из четырех замков левой солнечной батареи на секции P6. По-видимому, речь шла об узлах фиксации сборки привода GVA, в одном из которых во время выхода 3 декабря 2000 г. (НК №2, 2001, с.8) не вышел полностью фиксирующий штифт. Оказалось, что Томасу было достаточно постучать инструментом по конструкции – и штифт встал на место. Попутно астронавты осмотрели датчик потенциала FPP, который не работал после временного отключения управляющего компьютера перед февральской перестыковкой «Союза». ЦУП-Х интересовало, мигают ли на приборе

светодиода, что означало бы нормальную работу. Оказалось, что нет. Хьюстон принял информацию к сведению.

Фотографируя внешнюю поверхность служебного модуля, астронавты вернулись в шлюзовую камеру и в 05:44 начали ее наддув... забыв о том, что до этого надо было провести эксперимент DTO-257! Спихватившись, капком Шеннон Люсид потребовала остановить наддув. В 05:49–05:55 шлюзовая камера была разгерметизирована вновь, эксперимент (заключающийся в проверке динамики связи шаттл-станция при работе основных двигателей RCS) был выполнен, и в 06:09 астронавты начали наддув повторно. Длительность выхода (6 час 21 мин) подсчитана без учета повторной разгерметизации; всего же астронавты находились в условиях вакуума и близких к ним 6 час 51 мин.

Это был 102-й выход в американской космической программе и 18-й выход, посвященный сборке МКС. Суммарная длительность работ за бортом МКС достигла 124 час 01 мин.

Пока их коллеги работали за бортом, Шеперд, Усачев и Восс перенесли из модуля *Leonardo* в *Destiny* все семь привезенных стоек (научную стойку HRF – последней), а Гидзенко и Крикалев занимались физическими упражнениями на «Дискавери».

Люки между «Дискавери» и станцией были открыты вновь в 08:37 CST (19:37 ДМВ). Отдых экипажа продолжился с 09:42 до 18:12 CST, на полчаса больше обычного.

13–14 марта, вторник-среда. День 7

В 00:00 CST (09:00 ДМВ) Сьюзен Хелмс заняла место Билла Шеперда в экипаже стан-

ции. Ей было отведено спальное место в модуле *Destiny* – за занавеской в одной из пустых ячеек для научной аппаратуры; Усачев и Восс заняли каюты в Служебном модуле. Хотя все три участника второй основной экспедиции уже перешли на станцию, официально «вахта» экипажа Шеперда не считалась законченной. Билл сдаст комплекс Юрию Усачеву в день расстыковки, перед закрытием люков.

Затем Хелмс, Восс, Усачев и Уэзерби беседовали с корреспондентами трех телевизионных станций Портленда. Сьюзен прибыла на встречу в скафандре «Сокол», в котором примеряла свой ложемент в «Союзе», и заявила, что их с Джимом рекордный выход «был слишком коротким!» «От этого напрочь захватывало дух. Совсем не похоже на шаттл. Совершенно другие ощущения, такая панорама...» Сьюзен сказала, что допускает возможность психологических сложностей в длительном полете, но уверена в том, что экипаж Усачева отлично сработался и справится с задачей. Между прочим, она будет всего лишь третьей женщиной – участницей длительного полета, после Лены Кондаковой и Шеннон Люсид (вместе с которой, кстати, Юра Усачев прожил на «Мире» несколько месяцев).

Астронавты досрочно закончили перенос на станцию мешков с грузами, и в течение нескольких часов первая экспедиция передавала смену второй. В телевизионной передаче с борта экипаж показал установленные в *Destiny* новые стойки. Восс, Хелмс и Усачев провели второй цикл измерений эксперимента H-Reflex (дважды каждый). Данные были «сброшены» постановщику.

Уэзерби провел два тестовых включения двигателей системы RCS «Дискавери» с целью определить возможность подъема орбиты МКС с их помощью. А в 14:12 CST (23:12 ДМВ) он начал первый подъем орбиты станции. Работа верньерных двигателей в импульсном режиме планировалась на 50 мин и была закончена немного раньше по достижению расчетного приращения скорости (3.5 м/с). Орбита комплекса поднялась до 371.1×390.8 км.

Этот маневр планировался на 8-й день полета, но был выполнен досрочно в связи с поступившим прогнозом сближения с потерянным в первом выходе устройством PAD до расстояния в 60 метров (!). Впоследствии выяснилось, что баллистический прогноз был ошибочным, так же как и объявленный срок существования объекта – 32 сут. Хорошо, что потерянный предмет был ниже станции, а она ушла вверх. Но ведь когда-нибудь может сложиться и такая ситуация, когда проведенный по ложному прогнозу маневр как раз и приведет к столкновению! Представляется, что этот инцидент нуждается в тщательном расследовании.

14–15 марта, среда-четверг. День 8

Джим Восс и Сьюзен Хелмс большую часть дня потратили на установку в *Destiny* рабочего места RWS для управления манипулятором космической станции и включили часть аппаратуры RWS, отвечающую за прием телевизионной «картинки» с шаттла.

Часть дня экипажи отдыхали. В 02:17 Уэзерби и Келли ответили на вопросы ре-

портеров из Бёрлингтона в Айове, где родился пилот «Дискавери», а в 05:40 Уэзерби, Шеперд, Усачев и Томас беседовали со школьниками города Данди в Шотландии. На борту шаттла находится часть исследовательского корабля «Дискавери», заложеного на верфях Данди 100 лет назад. Наконец, экипаж записал поздравление по случаю предстоящей 75-й годовщины запуска первой жидкостной ракеты Роберта Годдарда.

Томас, Усачев и Ричардс переносили в Leonardo ставшее ненужным оборудование, возвращаемые грузы и удаляемый со станции мусор. Эта работа шла медленнее, чем планировалось, и экипажи ушли спать с опозданием на полтора часа.

15–16 марта, четверг–пятница. День 9

При подъеме в 17:42 капком Кэди Коулман обрадовала экипаж «Дискавери» решением продлить полет на сутки. Объяснили его необходимостью проанализировать расположение и распределение массы возвра-

щаемого груза в модуле Leonardo. Каждый предмет нужно занести в базу данных, а это требует времени. И даже то, что экипаж провел разгрузку модуля ударными темпами, не спасло положение.

Главным героем пресс-конференции экипажа, которая началась в 02:39, был, естественно, Шеперд. Командир первой экспедиции напомнил, как его экипаж работал по 20 часов в сутки, вводя в строй аппаратуру станции. Временами Шепу приходилось «ограничивать ожидания Земли... относительно того, что может быть сделано». Были и удачные дни, «когда мы достигали существенных успехов, хотя думали, что ничего не получится». Но результат налицо: «Мы приняли необитаемый форпост, а теперь у нас полностью работоспособная станция, где следующий экипаж может проводить исследование», – сказал он. – Думаю, что в этом и была суть нашей миссии». Шеп признал, что тоскует о Земле и о своей семье, но с тревогой ждет возвращения к земной тяжести: «Честно говоря, не очень-то мне хочется по-

пробовать, на что это похоже. Сергей и Юрий это уже проходили и говорят мне, что будет тяжело». Билл сказал, что с удовольствием слетал бы снова, но – желательнее – не вокруг Земли, а на корабле, который отправляется куда-нибудь далеко.

Эндрю Томаса, который в 1998 г. прожил почти пять месяцев на «Мире», спросили, что бы он хотел забрать оттуда. Американец ответил, что это портрет Юрия Гагарина. Но не только: «Я потерял там несколько вещей, так что, если кто-нибудь их найдет, просьба вернуть». Сьюзен Хелмс поразил рост объема «Альфы» за время после их короткого визита в мае 2000 г. и та тщательность, с которой команда Шепса разложила все принадлежности по местам. И все-таки «мне, Джиму и Юрию потребуется немало усилий, чтобы выяснить, где что находится».

«Мы полностью подготовили станцию к работе на ней следующих экспедиций, – сообщил Сергей Крикалев. – За 136 дней полета экипажа МКС-1 российские космонавты действовали с командиром экспедиции

На связи – экипажи «первой основной» и STS-102

Д.Востриков. «Новости космонавтики»

16 и 17 марта экипажи «Дискавери» и МКС провели пресс-конференцию для американских и российских СМИ. 16-го в ней участвовали все космонавты. Первую половину сеанса голосовая связь была только с хьюстонским ЦУПом, а наш получал только «картинку» с борта МКС. Когда американские коллеги закончили работу, конференция продолжилась в ЦУП-М, откуда в течение 20 минут с космонавтами общались российские журналисты.

На следующий день в 15:22 ДМВ на вопросы корреспондентов, находящихся в ЦУП-Х, отвечали астронавты 1-й и 2-й экспедиций. А затем Юрий Гидзенко, Сергей Крикалев и Юрий Усачев отвечали на вопросы российских журналистов из ЦУП-М. Гидзенко и Крикалев сообщили, что они полностью выполнили программу полета. Провели несколько экспериментов, один из которых – «Плазменный кристалл». О нем, по просьбе журналистов, Сергей Крикалев рассказал подробно. «Эксперимент «Плазменный кристалл» связан с физикой плазмы. В плазме находятся заряженные частицы с большой массой и с большим зарядом, которые в определенных условиях выстраиваются в кристаллическую решетку. На земле этот эксперимент провести не удается, потому что под действием гравитации частицы большой массы искажают кристаллическую решетку».

Космонавты соединили сегменты МКС компьютерной сетью, так что теперь есть возможность обмена информацией между сегментами. «Мы ожидали, что у нас будут проблемы с компьютерами, но пока все работает хорошо», – сказал Сергей. В общем Гидзенко и Крикалев привели станцию в рабочее состояние и подготовили для передачи следующему экипажу. Теперь они с

чувством облегчения, что завершили работу без ЧП, и с легкой грустью ожидают возвращения на Землю.

Юрий Усачев рассказал о том, что сейчас на станции очень много работы, даже пришлось сократить время отдыха. Много времени заняла пересменка, потому что нужно было перенять максимум опыта, который получил первый экипаж. Программа второй экспедиции тоже очень напряженная. «Мы должны принять четыре шаттла, один из которых доставит шлюзовую камеру, установка которой будет требовать совместной работы с экипажем шаттла». Но работа с американскими коллегами Юрия не затрудняет.

На вопрос о том, как идет международное сотрудничество на МКС, Юрий ответил: «На мой взгляд, сотрудничество – это громко сказано. Мы давно готовимся вместе и уже не придаем значения, русский ты, американец или итальянец... Мы – одна дружная команда и у нас очень дружеские отношения. К тому же сейчас мы работаем одной большой командой по единой программе, только каждый из нас больше работает в своем экипаже, но, по большому счету, экипажи работают совместно».

Китайские журналисты заинтересовались тем, что космонавтам известно о пилотируемой программе Китая (!), на что Юрий ответил: «Наша подготовка очень напряженная, и у нас мало информации по этому вопросу. А узнаем мы о китайской программе из нашего очень хорошо известного журнала «Новости космонавтики», который все-сторонне освещает космическую программу Китая. Последние достижения Китая очень обнадеживающие, и мы ждем, когда полетит пилотируемый корабль; мы уверены, что у Китая большое космическое будущее».

В эти дни все были под впечатлением от предстоящего затопления станции «Мир» и задавали много вопросов на эту

тему. Журналисты просили космонавтов выразить свое мнение и рассказать о том, какой опыт мы приобрели за 15 лет работы ОК. Космонавты объяснили, что им трудно объективно оценить это событие. «Мы не руководители российской космической программы. На наш взгляд, здесь два подхода – профессиональный и эмоциональный, – противостояние которых мы сейчас и наблюдаем. Люди, которые имеют непосредственное отношение к этому, понимают, что неуправляемая станция может принести много бед и топить ее нужно вовремя. Однако многие оценивают это событие с эмоциональной точки зрения и выступают против затопления, что тоже приятно. Но последствия таких эмоциональных оценок могут привести к очень трагическим последствиям. Мы считаем, что затопление нужно воспринимать нормально, потому что все когда-нибудь заканчивается».

Безусловно, «Мир» оставит о себе самые теплые воспоминания. Что касается опыта, мы получили уникальный материал с технической и психологической точки зрения. За 15 лет мы научились не только работать, но и жить в космосе. Мы научились строить, управлять, взаимодействовать с иностранными коллегами. На станции «Мир» международное сотрудничество вышло на новый уровень. Мы научились взаимодействовать друг с другом и не только стыковать объекты, как это было сделано в программе «Союз-Аполлон», а также планировать работу людей и совместные научные эксперименты. Весь уникальный опыт работы, накопленный на «Мире», сейчас используется на МКС, и говорить о том, что «Мир» навсегда уходит, неправильно. Большая часть «Мира» уже вложена в МКС».

Хотя в ЦУПе еще было много журналистов, приехавших в выходной день в подмосковный Королев, чтобы пообщаться с российскими членами экипажей, на этом пресс-конференция закончилась (американская сторона сократила время сеанса на 8 минут). С Юрием Гидзенко и Сергеем Крикалевым мы скоро встретимся на Земле.



Полковнику ВВС США Сюзен Хелмс летать в составе второй экспедиции четыре месяца

астронавтом США Уилльямом Шепердом четко, слаженно. Все вопросы решали быстро. У нас не было ссор и даже недоразумений». «После прибытия на станцию у нас не было свободной минуты, чтобы отдохнуть вместе с экипажем МКС-1, – поделился впечатлениями Юрий Усачев. – Надеемся войти в размеренный ритм работы и отдыха, после того как отправим их домой. Я привез интересные кассеты с классическими видеофильмами, которые потом посмотрим».

В 05:32 CST (14:32 ДМВ) пилоты начали второй подъем орбиты МКС, продолжавшийся 50 мин. Высота новой орбиты составила 376.0x392.1 км.

16–17 марта, пятница-суббота. День 10 Экипажи – главным образом Томас, Келли и Ричардс – закончили загрузку модуля Leonardo, а команда Шеперда сдавала дела экипажу Усачева.

Около 03:33 (12:33) Уэзерби провел третий подъем орбиты МКС – до 378.9x395.8 км; в результате станция достигла уровня, на котором не находилась после седины июля 1999 г.

В 05:20 Келли, Ричардс и Томас беседовали с корреспондентами NBC News и ABC News. Томас вновь говорил о станции «Мир» и о том, как ее уроки послужили программе МКС. «На «Мире» было множество проблем, тем не менее он был выдающимся успехом, большим техническим триумфом и великим достижением, – сказал он. – Мне повезло работать на нем, и я вспоминаю станцию с большой благодарностью. Мне будет жаль, когда он будет затоплен, но это неизбежное следствие прогресса».

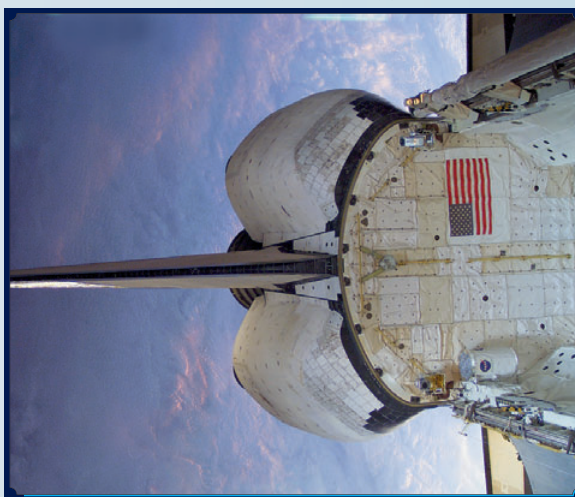
16 марта экипаж «Дискавери» включил ряд систем корабля, в т.ч. два управляющих компьютера из пяти (GPC-2 и GPC-4). Сделано это было по просьбе ЦУП-Х (который был обеспокоен слишком низкой температурой во фреоновой системе терморегулирования корабля и появлением наледи) с целью поднять температуру за счет работы дополнительных устройств. Температура быс-

тро вернулась к норме, но днем 17 марта, когда экипаж спал, выяснилось неприятное обстоятельство: интервал между включением двух компьютеров был меньше необходимого – 6 секунд вместо 10. ЦУП не предупредил об этом астронавтов. Следствием ошибки могло стать одновременное обращение двух включаемых компьютеров к работающим (GPC-1 и GPC-3) и нарушение записанного в памяти компьютеров программного кода.

17–18 марта, суббота-воскресенье. День 11

ЦУП-Х отвел три часа на работу с компьютерами GPC. Проведенный на Земле анализ показал, что в реальности повреждение исполняемого кода не могло произойти, если интервал превышает 5 секунд. Поэтому было решено отказаться от переписывания ПО из пятого, резервного компьютера в основные и ограничиться переключением бортовых машин из рабочего режима OPS-2 на тестовый режим OPS-8 и обратно. Эта операция прошла без замечаний. «Теперь мы совершенно уверены, что все будет работать», – передал ЦУП-Х.

После этого модуль Leonardo с его 1190 кг возвращаемых грузов и мусора (по другим сообщениям, 725 кг) был отстыкован от Unity и возвращен в грузовой отсек



«Дискавери». Операция состоялась с задержкой на несколько часов. Когда люки обоих модулей были закрыты и давление из полости стыковочного узла стравлено (а этот процесс занимает 45 мин), в течение 15 минут нужно было проверить герметичность стыка. Но проверка показала, что давление в полости поднялось с 3 до 6 мм рт.ст. Джеймс Восс осмотрел шланги, используемые при сбросе давления, и поднял фитинг одного из них. Пришлось повторить сброс давления и контроль герметичности. Только после этого Ричардс выдал команды, по которым были ослаблены 16 болтов, фиксирующих один модуль к другому, и открыты замки. Томас с помощью манипулятора в период с 04:40 до 06:08 CST (13:40–15:08 ДМВ) отстыковал Leonardo и вернул его в грузовой отсек. По графику это должно было произойти еще в 00:57 CST.

18–19 марта, воскресенье-понедельник. День 12. Расстыковка

Около 18:30 CST (03:30 ДМВ) Уилльям Шеперд формально передал командование МКС Юрию Усачеву. Американец построил свой экипаж вдоль одной стенки Лабораторного модуля, вторая экспедиция выстроилась напротив, а команда «Дискавери» осталась посередине. Речь свою Шеп организовал в соответствии с военно-морским уставом: «Хьюстон, экипаж первой экспедиции в наличии и докладывает... Космическая станция «Альфа» принята на орбите, Служебный модуль введен в строй, доставлены энергетический элемент и Лабораторный модуль. Успешно выполнен грузовой рейс «Дискавери» и его экипажа. Станция в нормальном состоянии, все системы функционируют и готовы к работе». Он передал Усачеву боржурнал станции и пожелал успеха. В общем, «пост сдал – пост принял», но с каким чисто американским пиаровским размахом! Ответная речь Юрия Усачева, произнесенная по-английски, была гораздо короче. «Мы принимаем станцию из ваших рук в наши руки, наши умы и сердца», – сказал он. Третьим выступил командир шаттла.

В 20:32 (05:32), с опозданием почти на час, люк в «Дискавери» был закрыт. Солнечные батареи развернули ребром к шаттлу, иллюминатор на Destiny закрыли крышкой. Расстыковка прошла над столицей Гайаны Джорджтауном по графику, в 22:31:52 CST (04:31:52 UTC, 07:31:52 ДМВ), после совместного полета продолжительностью 8 сут 21 час 54 мин. Масса МКС после расстыковки составила 115527 кг.

Джеймс Келли, пилот «Дискавери», отвел шаттл вперед по направлению полета на 140 м, а затем выполнил облет в направлении вверх – назад – вниз – вперед – вверх. Как всегда, целью облета было фотографирование и видеосъемка станции. В 23:48 (08:48) он выполнил маневр увода корабля на более низкую орбиту. До конца дня экипаж «Дискавери» отдыхал.

19–20 марта, понедельник-вторник. День 13

Подъем был в 16:17 CST; Джим Уэзерби доложил, что астронавты все еще ви-



Фото на память перед расстыковкой. Не хватает лишь Сергея Крикалева и Юрия Гидзенко, оставшихся за кадром

дят станцию. Расстояние до нее составляло около 160 км. Однако в 01:29 пилоты «Дискавери» провели предпосадочную коррекцию, снизив свою орбиту с 376×394 до 358×382 км, и МКС быстро скрылась из виду.

В течение дня astronauts проверяли реактивные двигатели и аэродинамические поверхности, применяемые при управлении полетом корабля в космосе и в атмосфере, и укладывали вещи. В 23:12 Шеперд, Гидзенко и Крикалев беседовали с корреспондентами CNN, CBS News и KNBC-TV.

Метеопрогноз по Центру Кеннеди на расчетное время посадки был неблагоприятным (низкая облачность, дождь, сильный поперечный ветер), и руководитель посадочной смены Уэйн Хейл решил готовить также вариант посадки на авиабазу Эдвардс в Калифорнии.

20–21 марта, вторник-среда. День 14. Посадка

От первой посадочной возможности отказались с самого начала, но в 18:59 Уэзерби получил указание готовиться ко второй попытке. Astronautы ввели посадочную программу в управляющие компьютеры, разобрали кухню, установили съемное кресло для Ричардса на летной палубе. На средней палубе «Дискавери» установили три специальных ложементов для Шеперда, Гидзенко и Крикалева – ранее подобные кресла, в которых человек по существу лежит, использовались в 1995 г. при посадке на шаттл экипажа 18-й основной экспедиции на «Мир». Эндрю Томас также расположился на средней палубе, готовый при необходимости помочь Биллу и его товарищам.

Пока экипаж облачался в аварийно-спасательные скафандры, метеослужба обрадовала ЦУП резким улучшением прогноза. Облачность уходила на север, ветер стихал, дожди шли в стороне.

Около 21:50 были закрыты створки грузового отсека. В 23:55 CST Хейл дал разрешение на сход с орбиты и посадку.

Тормозной импульс длительностью 174 сек был отработан с 00:26 до 00:29 CST и уменьшил скорость корабля на 92.4 м/с. Торможение в атмосфере прошло успешно. На подходе к Центру Кеннеди Уэзерби дал своему пилоту «подержаться за ручку» несколько секунд, затем взял управление на себя и выполнил левый поворот на 264°, вывода «Дискавери» на ось полосы №15. Корабль коснулся бетона в 01:31:42 CST (02:31:42 EST, 07:31:42 DMB) и, пробежав за 84 секунды 4300 м, остановился. Это была 54-я посадка шаттла во Флориде и 17-я ночная посадка в истории программы. Гас Лория от имени ЦУП-Х поздравил оба экипажа с окончанием исторического полета.

Суждена ли Международной космической станции столь же долгая жизнь и добрая память, как нашему «Миру», или она

останется в истории странным коротким эпизодом российско-американского сотрудничества? Действительно ли с экипажа Шеперда начнется постоянная работа человека в космосе или прервется вновь? Что и когда придет на смену МКС? Поживем – увидим.

Шеперд, Гидзенко и Крикалев в сопровождении американских и российских врачей перешли (сами!) в спецмашину CTV, на которой и были эвакуированы с места посадки. В традиционном обходе корабля на полосу участвовали только четыре астронавта.

Утром 21 марта астронавты встретились с семьями, а 22 марта вернулись в Хьюстон. Шеперд отпустили домой под надзор жены Бет, которая работает в Центре Джонсона физиотерапевтом. Именно она будет вести программу послеполетной реабилитации в течение 45 суток. Российские космонавты в первые дни остались в карантине в Центре Джонсона – американский врач экипажа Терри Таддео объяснил это небольшими различиями в принятых в двух странах правилах реабилитации, – а затем также переселились в квартиры. В начале апреля Сергей Крикалев и Юрий Гидзенко вернулись в Москву.

В девять утра «Дискавери» отбуксировали с места посадки во 2-й отсек Корпуса обслуживания орбитальных ступеней. Здесь корабль будет готовиться к своему 30-му полету. Первичным осмотром орбитальной ступени выявлено 42 повреждения теплозащитного покрытия, в том числе 10 размером более одного дюйма.

Запуск по программе STS-105 запланирован на 12 июля в 08:45 UTC. Этот полет будет очень похож на только что закончившийся: шаттл повезет грузовой модуль Leonardo и участников третьей основной экспедиции.

По сообщениям NASA, KSC, MSFC, CSA, РКК «Энергия», AP, Reuters и Дж.МакДауэлла. Фото NASA



Экипажи МКС-Т1 завершают подготовку

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

13–15 марта 2001 г. в Москве продолжались консультации специалистов Росавиакосмоса, NASA и ЕКА по вопросу согласования принципов формирования экипажей МКС и, в частности, о возможности включения в экипажи МКС непрофессиональных космонавтов (имеется в виду Д.Тито). Однако стороны вновь так и не пришли к единому мнению, и никакого решения по итогам встречи пока принято не было. Переговоры будут продолжены в апреле.

Тем временем 17 марта оба экипажа МКС-Т1 (основной – Т.Мусабаев, Ю.Батурин и Д.Тито, дублирующий – В.Афанасьев и К.Козеев) вылетели в США для прохождения ознакомительного курса подготовки по американскому сегменту МКС. Однако по прибытии экипажей в Космический центр имени Джонсона Деннис Тито не был допущен американцами к

тренировкам. 19 марта четыре российских космонавта в знак солидарности с Тито устроили забастовку и отказались от тренировок.

На следующий день российские космонавты получили указание от командования РГНИИ ЦПК немедленно приступить к тренировкам без Тито, дабы не усугублять конфликтную ситуацию с NASA. Пройдя в полном объеме недельный курс подготовки, космонавты (вместе с Д.Тито) 25 марта вернулись на родину.

26 марта экипажи МКС-Т1 приступили к завершающему этапу подготовки к полету в РГНИИ ЦПК. 27 марта состоялось заседание Главной медицинской комиссии (ГМК), решением которой все пять членов экипажей МКС-Т1 были допущены к космическому полету. На 9–10 апреля намечены комплексные экзамены экипажей. Старт корабля «Союз ТМ-32» №206 с экипажем МКС-Т1 назначен на 28 апреля.



Хроника полета экипажа МКС-2

Продолжается полет 2-й основной экспедиции в составе Юрия Усачева, Джеймса Восса и Сьюзен Хелмс на борту МКС: ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – «Союз ТМ-31» – «Прогресс М-44»

В.Истомин

19 марта. 12-е сутки полета экипажа МКС-2. После напряженной работы экипажу был запланирован день отдыха. Но в конце дня произошло маленькое ЧП: «обманутый» поднявшийся в воздух пылью, сработал детектор дыма в LAB'e. Автоматически выключилась вентиляция в Destiny, СМ и ФГБ (это делается, чтобы предотвратить распространение пожара)... и отключились персональные компьютеры, причем напрочь. Инструкцию «на бумаге», как выходить из ложного срабатывания пожарной сигнализации, экипаж не смог найти, о чем командир 2-й экспедиции Юрий Усачев и доложил в ЦУП-М. Вентиляцию в СМ удалось запустить Юрию, вентиляцию в Destiny включили по командам ЦУП-Х, работа компьютерной сети возобновилась к 19:20 ДМВ.

20 марта. 13 сутки. У экипажа был еще один день отдыха. Только Усачев выполнил («перedelку» ассенизационного устройства (АСУ) в «Союзе» с учетом физиологических особенностей членов своего экипажа (попросту говоря, для Сьюзен). После обеда пришлось заниматься неблагодарным ремеслом слесаря-сантехника и в СМ, меняя емкость с уриной. Система регенерации воды из урины работает пока без ЗИП, поэтому, опасаясь перелива, ЦУП-М жестко отслеживает своевременную смену емкостей. ЗИП придет вместе с новым «Союзом» только в конце апреля.

Юрий Усачев поздравил ГКНПЦ имени М.В.Хруничева с 50-летием.

По докладу экипажа и данным телеметрии, на пульте сбора сообщений (ПСС) неоднократно появлялось «Ограничение нагрузок» с требованием ввести уставку «Средний расход электроэнергии». Для проверки работоспособности аккумуляторной батареи №8 она на один виток была включена в режим полного заряда, но в заряд не пошла.

Центр управления ПН (РОС) в Центре Маршалла выполнил загрузку двух компьютерных систем, контролирующих работу научной аппаратуры американского сегмента

PERS (Payload Equipment Restraint System) – это набор сетей и зажимов для хранения аппаратуры и различных деталей, разработанный студентам Обернского университета. – И.Л.

(автоматический переключатель ПН APS и шлюз сети Ethernet), и начал выдавать через них команды. Восс сообщил, что на системе PERS уже «повесили» более 1000 фунтов груза, и пока все в порядке.

21 марта. 14 сутки. До завтрака экипаж в полном составе провел измерение массы тела, объема голени и исследование гематокритного числа крови. До обеда Юрий выполнил обжатие оболочек баков питьевой воды «Родник» в «Прогрессе». Сьюзен и Джеймс проводили инвентаризацию и размещение грузов, а также установку и проверку доставленного шаттлом приемника линии «Земля-борт» диапазона Ku (высокоскоростной режим).

После обеда Юрий и Сьюзен разгружали «Прогресс», а Джеймс размещал грузы на станции и заносил в систему инвентаризации. Юрий выполнил сверку показаний мановакуумметра и съемку состояния «Биосферы». Ему с сожалением пришлось зафиксировать гибель улиток и креветок в «Биосфере». Зато зеленые водоросли сильно увеличились в размере.

Просмотрев программу на следующие сутки, космонавты предложили не менять фильтры пылесборников, а пропылесосить

их. Экипаж записал и передал на Землю поздравление по поводу очередной годовщины полета «Аполлон-Союз». Поздравления всегда записываются заранее, но чтобы за четыре месяца...

В связи с неисправностью беговой дорожки TVIS американским членам экипажа были добавлены занятия на велоэргометре, а Юрию на RED.

22 марта. 15 сутки. Тренировка по безопасности МКС заняла почти всю первую часть дня. На станции «Мир» эта процедура называлась тренировкой по срочному покиданию, но на МКС тренировка по безопасности проходит по американской документации, а не по российской.

После обеда Юрий менял фильтры пылесборников в ФГБ и СМ и выполнял видеосброс по эксперименту «Биосфера». Он готовил к передаче файлы по инвентаризации, т.н. «дельта-файлы». Джим и Сьюзен в основном занимались в LAB'e с робототехнической стойкой RWS для канадского манипулятора.

Для экипажа МКС-2 запланированы следующие эксперименты по американской программе: H-Reflex, оценка потери костной ткани, Interactions, PERS, Advanced Astroculture, CGBA, PCG-BAG, Dosmap, BBND, Phantom Torso, PCS, ARIS ICE, SAMS II, MAMS, наблюдения Земли. – И.Л.

23 марта. 16 сутки. До обеда Юрий провел полную замену комплекта шлангов в системе перекачке урины и АСУ, заменил емкость с консервантом, а Джим и Сьюзен занимались установкой видеоманитофона в модуле LAB. После обеда Усачев взял в помощники Хелмс. Они вместе проверили рабочие места ведения связи в СМ и ФГБ и переключили средства связи на резервный комплект. Восс продолжил работы с робототехнической стойкой, подготовил и активировал нейтронные детекторы Bonner Ball и дозиметрическую систему Dosmap, которая включает в себя не только дозиметры, распределенные по станции, но и закрепленные на повседневной одежде экипажа. Вместе со Сьюзен Джим проверял связь через систему диапазона Ku.



Долгий путь на орбиту. Экипаж второй экспедиции тренируется на выживание

Эксперимент BBND (Bonner Ball Neutron Detector) подготовлен исследователями NASDA – это первая японская аппаратура на МКС. Ранее она была испытана в полете STS-89 на станцию «Мир». Аппаратура BBND (управляющий блок и блок детекторов) установлена в стойке HRF-1 Лабораторного модуля и измеряет спектр нейтронного излучения с помощью активных нейтронных детекторов, данные с которых могут быть оперативно переданы на Землю. Эксперимент рассчитан на шесть месяцев и будет возвращен на Землю в полете STS-108.

Эксперимент Dosmap (Dosimetric Mapping – дозиметрическое картирование) поставлен учеными Германского космического агентства DLR. Он проводится с использованием пассивной дозиметрической системы PDS с дозиметрами различных типов, которые регистрируют радиационную обстановку в отсеках станции. Сейчас на борту находятся 48 термолюминесцентных детекторов TLD, работа которых основана на накоплении уровня энергии электронов в кристаллах сульфата кальция в результате бомбардировки протонами, нейтронами, электронами, тяжелыми ядрами, рентгеновскими и гамма-лучами. В специальном читающем устройстве кристаллы нагреваются, а излученный ими свет считывается фотоумножителем. Детекторы TLD и считывающее устройство изготовлены Венгерским космическим управлением; ранее такие детекторы использовались на «Салют-7», «Мире» и в полете шаттла по программе 41G в 1984 г.

В полете STS-100 должны быть доставлены на станцию, а в полете STS-105 возвращены на Землю 12 пластиковых трековых детекторов для нейтронов PNTD компании ERIL Research Company (США). Их «показания» можно будет считать, исследуя поверхность пластины под микроскопом, и уточнить данные TLD. Наконец, в систему также входят тонкие кремниевые детекторы DosTel (Dosimetry Telescope). – И.Л.

24 марта. 17 сутки. У экипажа день отдыха, но работ почти столько же, как в обычный день. Кроме еженедельной уборки станции, Сьюзен и Джим пытались разобраться в проблемах аппаратуры Ku-диапазона. Оказалось, что идет ошибка в наведении антенны на CP TDRS, и ЦУП-Х начал готовить поправки к своему программному обеспечению. Пока нет канала Ku-диапазона, «картинку» можно сбросить только через компьютерную цифровую видеосистему. Передача данных с научной стойки HRF-1 и сброс ранее записанных данных по эксперименту MACE II пока невозможны. Радиотелефонная связь в диапазоне S работает нормально.

С.Хелмс перекачала собранный в LAB'e конденсат в американские емкости для воды. Это нештатная процедура – дело в том, что система удаления конденсата в Destiny не работает, а температура контуров поднялась до такого уровня, что конденсации не происходит. Усачев заменил емкость с уриной и перенес результаты съемок сборок «Брадоз» на компьютер OCA (Orbiter Communications Adapter). Экипаж передал в ЦУП-М приветствие очередным Гагаринским чтениям.

Юрий задал ЦУПу вопрос, какое время правильное. Разница между временем на американских и российских компьютерах составляет 30 секунд.

25 марта. 18 сутки. День отдыха. В 05:59:27 ДМВ пришел сигнал «Caution» («Предостережение») из LAB'a. Экипаж

ИТОГИ ПОЛЕТА

STS-102 – 103-й полет по программе Space Shuttle



Основное задание:

Доставка 2-й основной экспедиции и дооснащение Лабораторного модуля МКС.

Космическая транспортная система

ОС «Дискавери» (OV-103 Discovery – 29-й полет, двигатели №2048, 2053, 2045, версия бортового ПО OI-28), внешний бак ET-107 сверхлегкий, твердотопливные ускорители VI-106 с двигателями RSRM-78

Старт: 8 марта 2001 в 11:42:09.085 UTC (06:42:09 EST, 14:42:09 ДМВ)

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

Стыковка: 10 марта в 06:38 UTC (00:38 CST, 09:38 ДМВ) к гермоадаптеру PMA-2

Расстыковка: 19 марта в 04:32 UTC (18 марта в 22:32 CST, 19 марта в 07:32 ДМВ)

Посадка: 21 марта в 07:31:42 UTC (02:31:42 EST, 10:31:42 ДМВ)

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

Длительность полета корабля: 12 сут 19 час 49 мин 33 сек, посадка на 201-м витке

Весовая сводка:

Опубликованные официально данные по стартовой и посадочной массе недостоверны. По оценке Дж.МакДауэлла, стартовая масса «Дискавери» была около 114000 кг

Орбита (высота над сферой):

8 марта, 2-й виток: $i = 51.56^\circ$, $H_p = 161.0$ км, $H_a = 234.8$ км, $P = 88.375$ мин

10 марта, 30-й виток: $i = 51.57^\circ$, $H_p = 368.6$ км, $H_a = 383.4$ км, $P = 92.013$ мин

17 марта, 142-й виток: $i = 51.57^\circ$, $H_p = 378.9$ км, $H_a = 395.8$ км, $P = 92.243$ мин

Экипаж:

Командир:

Джеймс Доналд Уэзерби (James Donald Wetherbee)

5-й полет, 223-й астронавт мира, 134-й астронавт США

Пилот:

Джеймс МакНил Келли (James McNeal Kelly)

1-й полет, 399-й астронавт мира, 250-й астронавт США

Специалист полета-1:

Эндрю Сидни Уиттел Томас (Andrew Sydney Whitel Thomas)

3-й полет, 346-й астронавт мира, 219-й астронавт США

Специалист полета-2, бортинженер корабля (MS2/FE):

Пол Уильям Ричардс (Paul William Richards)

1-й полет, 400-й астронавт мира, 251-й астронавт США

Специалист полета-3 (MS3) на этапе полета к МКС:

Джеймс Шелтон Восс (James Shelton Voss)

5-й полет, 259-й астронавт мира, 162-й астронавт США

Специалист полета-4 (MS4) на этапе полета к МКС:

Сьюзен Джейн Хелмс (Susan Jane Helms)

5-й полет, 285-й астронавт мира, 178-й астронавт США

Специалист полета-5 (MS5) на этапе полета к МКС:

Юрий Владимирович Усачев

4-й полет, 305-й астронавт мира, 77-й космонавт России

Специалист полета-3 (MS3) на этапе возвращения:

Сергей Константинович Крикалев

5-й полет, 209-й астронавт мира, 67-й космонавт СССР

Специалист полета-4 (MS3) на этапе возвращения:

Уильям МакМайкл Шеперд (William McMichael Shepherd)

4-й полет, 211-й астронавт мира, 122-й астронавт США

Специалист полета-5 (MS3) на этапе возвращения:

Юрий Павлович Гидзенко

2-й полет, 329-й астронавт мира, 83-й космонавт России

Выходы в открытый космос:

11 марта, Джеймс Восс и Сьюзен Хелмс, 8 час 56 мин.

Обеспечение переноса гермоадаптера PMA-3.

13 декабря, Пол Ричардс и Эндрю Томас, 6 час 21 мин.

Установка складской платформы ESP.



Командир и два его бортиженера

разбудили. Выяснилось, что ЦУП-Х проводил вакуумирование газоанализатора и не поставил запрет на срабатывание аварийной сигнализации.

Пробуждение экипажа из-за ложных срабатываний датчиков или неточной работы ЦУПов является серьезной проблемой. Аварийные сообщения, не требующие немедленной реакции, приходят в СМ как с российского сегмента, так и с американского. Но если на российском они попадают в отложенные сообщения и просматриваются экипажем утром, не вызывая срабатывания аварийной сигнализации, то на американском сегменте такого сервиса нет.

В этот день состоялись переговоры Юрия и Сьюзен с семьями. Усачев попросил в дальнейшем планировать для встречи с семьей ТВ-сеанс.

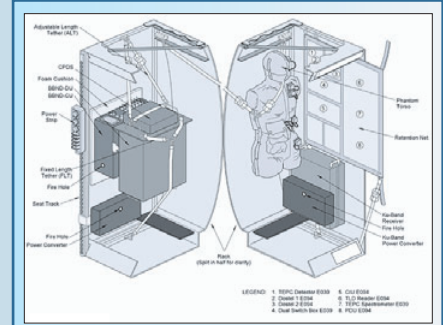
ЦУП-М начал режим циклирования АБ №8, но оно продолжалось только 22 минуты, а затем циклирование было передано бата-

рее №1. В автоматическом режиме ЦУП провел тест двигателей причаливания и ориентации (ДПО) корабля «Прогресс М-44».

Вечером в Голливуде на открытии церемонии вручения «Оскаров» было показано поздравление от Хелмс, Восс и Усачева.

26 марта. 19 сутки. До обеда все члены экипажа занимались с компьютерами. Юрий установил и подключил БП и лаптоп на втором рабочем месте компьютера центрального поста, а Джим и Сьюзен устанавливали новый маршрутизатор в компьютер ОСА. После обеда Восс продолжил свою работу с компьютером, а Усачев и Хелмс разгрузили грузовик. Вечером Сьюзен выполнила проверку американского шумомера. Восс ввел в работу два кремниевых детектора Dostel, размещенные в пустой стойке Destiny.

ЦУП-М дозаправил МКС топливом из «Прогресса». По окончании режима дозаправки выяснилось, что топливо перекачено не полностью. При повторном зада-



Аппаратура Phantom Torso разработана в Космическом центре имени Джонсона с целью изучения воздействия космической радиации на внутренние органы человека, в частности органы кровотоковой системы. Для измерений используется имитатор («фантом») человека, не отличимый от него при рентгеновском исследовании. Тело фантома разделено горизонтальными плоскостями на 34 секции толщиной 1 дюйм (25 мм), в каждой из которых находятся активные и пассивные детекторы. Первые измеряют дозу, поглощенную в области мозга, щитовидки, сердца и легких, желудка и толстой кишки, и эти данные сбрасываются в ЦУП-Х раз в 10 суток. Пассивные детекторы включены для сравнения; их данные проверяются на Земле.

нии режима дозаправки компрессор не запустился.

Зафиксировано ложное срабатывание датчика дыма №7. Хорошо, что оно прошло днем, а не ночью.

27 марта. 20 сутки. В сеансе 04:53–05:06 ДМВ, когда космонавты еще спали, произошло аварийное отключение системы «Воздух». Экипаж встал, как обычно, в 09:00 ДМВ. Первой работой Юрия в этот день была четвертая серия съемок по эксперименту «Биосфера». Так как в это время у Джима и Сьюзен было свободное время, то командир попросил их ответить на вопросы школьников – тем более что в основном это были вопросы американских школьников. Затем Усачев смонтировал и проверил блок питания ручки управления ориентацией (РУО-2), ви-

О «Союзах» и «Прогрессах»

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

По состоянию на конец марта 2001 г. на Байконуре находились два «Союза ТМ» – №206 и №207, отправленный на космодром 1 марта. 206-й корабль готовится к запуску 28 апреля, а 207-й должен стартовать в конце октября 2001 г. Сборка третьего, и последнего, «Союза ТМ» №208 должна быть завершена в августе 2001 г. После этого он до ноября 2001 г. будет находиться на испытаниях в Контрольно-испытательной станции (КИС) РКК «Энергия», а затем будет отправлен на космодром. Его предполагается запустить в октябре 2002 г.

Первый «Союз ТМА» №211 до сих пор находится на испытаниях. По плану РКК «Энергия», работы в КИСе должны быть закончены к сентябрю 2001 г. и в том же месяце корабль предполагается наконец-то отправить на Байконур (старт – в апреле 2002). Лишь недавно «Энергия» приступила к изготовлению еще двух «Союзов ТМА» –

№212 и №213. Сборка 212-го корабля должна быть закончена к ноябрю 2001 г. 213-й корабль будет изготовлен в 2002 г. Оба ТК будут запущены в 2003 г. Таким образом, РКК «Энергия» смогла выправить ситуацию с нехваткой транспортных кораблей.

Более напряженно идут дела с изготовлением «Прогрессов», которые прямо из КИСа, как говорится, с пылу с жару, идут напрямиком на старт. Сейчас на космодроме находится «Прогресс М1-6» №255 (его сборка была закончена в ноябре 2000 г., а 1 марта 2001 г. он был отправлен на космодром). «Прогресс М1-6» планировалось запустить в середине апреля 2001 г., но недавно его запуск был перенесен на май.

Кроме этого «Прогресса», в РКК «Энергия» сейчас полностью изготовлен еще лишь один грузовик. Это ТКГ старой серии – «Прогресс М» №245. Его изготовление началось в июле 1999 г. и закончилось в феврале 2001 г. До апреля он будет находиться в КИСе, а затем отправлен на Байконур. Старт

«Прогресса М-45» планируется на 4 июля 2001 г. Кстати, это не последний «Прогресс М». Уже сейчас на 2002–2003 гг. заказаны еще четыре «Прогресса М» – №№246, 247, 248 и 249. В последующие годы предполагается продолжить изготовление грузовиков этой серии, но их заводская нумерация будет идти с №350, так как с №250 идут «Прогрессы М1», а с №301 изготавливались различные специальные отсеки для «Прогрессов» и стыковочные отсеки для «Мира» и МКС. Например, стыковочный отсек станции «Мир» имел №316.

Далее, еще два «Прогресса М1», которые должны быть запущены в этом году, сейчас находятся в процессе производства. Сборка «Прогресса М1-7» №256 должна быть закончена в апреле 2001 г., его испытания в КИСе завершены к июню, старт планируется на 6 сентября 2001 г. «Прогресс М1-8» №257 должен быть изготовлен к июню 2001 г., в КИСе он будет находиться до августа, его запуск планируется на 17 ноября 2001 г. В РКК «Энергия» начато также производство нескольких «Прогрессов М1», предназначенных для запусков в 2002 г.

С началом работы 2-й экспедиции резко ухудшилось освещение работы экипажа средствами NASA. До этого звуковой канал ЦУП-Х/МКС постоянно коммутировался на телеканал NASA-TV в отсутствие срочных передач. Теперь «живой звук» с борта передается только с 11:00 до 12:00 хьюстонского времени по рабочим дням и в ходе официальных пресс-конференций. — И.Л.

зира пилота ВП-2 и панкратического визира ПУМА. После проведения тестов ВП-2 и ПУМА были убраны на место хранения.

Джим и Сьюзен в это время монтировали новый велоэргометр CEVIS (Cycle Ergometer with Vibration Isolation and Stabilization – Велоэргометр с виброизоляцией и стабилизацией). Он временно заменит бегущую дорожку, у которой многие элементы крепления к виброизолирующей платформе готовы вот-вот сломаться.

После обеда Юрий провел инвентаризацию рационов питания. Джим и Сьюзен подключили кабели медицинской стойки СHeCS и активировали ее. Затем включили и проверили медицинскую систему фиксации пациента CMRS (Crew Medical Restraint System), а также демонтировали и заменили кабель временного устройства для физических упражнений IRED (Interim Resistive Exercise Device).

28 марта. 21 сутки. Первой работой Усачева было фотографирование мест подключения соединителей системы «Курс», по которой было замечание. Тщательный анализ показал, что один из кабелей системы имеет серьезное повреждение, поэтому Юрий срочно переслал цифровое изображение этого повреждения на Землю.

Джим в это время продолжил устанавливать и подключать вторую серию дозиметрических датчиков системы Dosmar. Он провел первую часть монтажа аппаратуры Phantom Torso, тоже измеряющей уровень радиации, но только с использованием «фантома» человека, имитирующего верхнюю часть тела. Сьюзен в одиночку запустила компьютер исследовательской стойки HRF-1 и устанавливала на рабочее место среднескоростной регистратор MCOR (Medium-Rate Comm Outage Recorder), который должен записывать научную информацию при отсутствии связи через TDRS. Вместе с Джимом они подключали кабели стойки HRF-1.

Юрию не пришлось выполнить в этот день проверку генератора №3 солнечной батареи в СМ и замену датчика ТМ-168, так как радиограмма к этим работам пришла слишком поздно. Зато он провел оценку уровня физической тренированности на велоэргометре при помощи Джима и заполнил опросник по взаимодействию между ЦУПом и бортом (эксперимент Interactions на компьютере HRF-1). Восс проводил тест по удалению влаги в модуле LAB, а Сьюзен устранила неисправность защелки Dzus и передавала на Землю данные с дозиметра TERP.

ЦУП-М зафиксировал одновременную работу двух насосов в контуре терморегулирования КОБ1. Это нерасчетный вариант, пришлось перейти на контур КОБ2.

29 марта. 22 сутки. Весь день Юрий Усачев занимался дооснащением СМ. До обеда он смонтировал систему «Ресурс», предназначенную для контроля уровней нагружения конструкций СМ, а после обе-

ИТОГИ ПОЛЕТА

1-й основной экспедиции на МКС



Экипаж:

Командир МКС, бортинженер-2 транспортного корабля:

Уильям МакМайкл Шеперд (William McMichael Shepherd)
4-й полет, 211-й астронавт мира, 122-й астронавт США

Пилот МКС, командир транспортного корабля

Юрий Павлович Гидзенко

2-й полет, 329-й астронавт мира, 83-й космонавт России

Бортинженер МКС, бортинженер транспортного корабля

Сергей Константинович Крикалев

5-й полет, 209-й астронавт мира, 67-й космонавт СССР

Длительность полета: 140 сут 23 час 38 мин 55 сек

Основные события: Расконсервированы СМ «Звезда» и ФГБ «Заря». Приняты три шаттла, экипажи которых присоединили к станции модуль солнечных батарей Р6 и Лабораторный модуль Destiny. Расконсервированы модули Destiny и Unity. Приняты и разгружены два грузовых корабля «Прогресс М/М1» и грузовой модуль Leonardo. Начаты научные исследования по российской и американской программе. Станция передана экипажу 2-й основной экспедиции.

Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
31.10.2000, 07:52:47.241	ТК 11Ф732 №205 «Союз ТМ-31»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка 1, ПУ №5
01.11.2000, 04:04:49	ТКГ 11Ф615А55 №251 «Прогресс М1-3»	Отстыковка от СУ на АО СМ «Звезда»
01.11.2000, 07:05:00	ТКГ «Прогресс М1-3»	Сведение с орбиты
02.11.2000, 09:21:03	ТК «Союз ТМ-31»	стыковка к СУ на АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
16.11.2000, 01:32:35.943	ТКГ 11Ф615А55 №253 «Прогресс М1-4»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка 1, ПУ №5
18.11.2000, 03:47:42	ТКГ «Прогресс М1-4»	стыковка к надирному СУ ФГБ «Заря» в режиме TOPY
01.12.2000, 03:06:01.043	ТК «Индевор», полет STS-97/4A	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39B
01.12.2000, 16:22:52	ТКГ «Прогресс М1-4»	Отстыковка от надирного СУ ФГБ «Заря»
02.12.2000, 19:59:49	ТК «Индевор»	стыковка к ГА PMA-3 в ручном режиме
09.12.2000, 19:13:08	ТК «Индевор»	Отстыковка от ГА PMA-3
11.12.2000, 23:03:25	ТК «Индевор»	Посадка в KSC (США), полоса 15
26.12.2000, 11:03:13	ТКГ «Прогресс М1-4»	стыковка (повторная) к надирному СУ ФГБ «Заря» в режиме TOPY
07.02.2001, 23:13:02.058	ТК «Атлантис», полет STS-98/5A	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39A
08.02.2001, 11:26:04	ТКГ «Прогресс М1-4»	Отстыковка от надирного СУ ФГБ «Заря»
08.02.2001, 14:59:00	ТКГ «Прогресс М1-4»	Сведение с орбиты
09.02.2001, 16:50:51	ТК «Атлантис»	стыковка к ГА PMA-3 в ручном режиме
16.02.2001, 14:05:50	ТК «Атлантис»	Отстыковка от ГА PMA-3
20.02.2001, 20:33:05	ТК «Атлантис»	Посадка на EAFB (США), полоса 22
24.02.2001, 10:06:40	ТК «Союз ТМ-31»	Отстыковка от СУ на АО СМ «Звезда»
24.02.2001, 10:35:40	ТК «Союз ТМ-31»	стыковка (перестыковка) к надирному СУ ФГБ «Заря» в ручном режиме
26.02.2001, 08:09:35.029	ТКГ 11Ф615А55 №244 «Прогресс М-44»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка 1, ПУ №5
28.02.2001, 09:49:47	ТКГ «Прогресс М-44»	стыковка к СУ на АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
08.03.2001, 11:42:09.085	ТК «Дискавери», полет STS-102/5A.1	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39B
10.03.2001, 06:39:00	ТК «Дискавери»	стыковка к ГА PMA-2 в ручном режиме
19.03.2001, 04:31:52	ТК «Дискавери»	Расстыковка от ГА PMA-2
21.03.2001, 07:31:42	ТК «Дискавери»	Посадка в KSC (США), полоса 15

АО – агрегатный отсек

ГА – гермодаптер

ГИК – Государственный испытательный космодром

ПУ – пусковая установка

СМ – служебный модуль

СУ – стыковочный узел

ТК – транспортный корабль

ТКГ – транспортный корабль грузовой

TOPY – телеоператорный режим управления

ФГБ – Функционально-грузовой блок

EAFB – авиабаза Эдвардс

KSC – Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди

да – измерители микроускорений ИМУ и устройство согласования массивов в системе БИТС, а также провел регламентные работы в системе АСУ.

Джим и Сьюзен занимались экстренной работой – снятием и заменой блока удаления двуоксида углерода CDRA в LAB'e. Кроме того, они закончили подключение кабелей к стойке HRF-1.

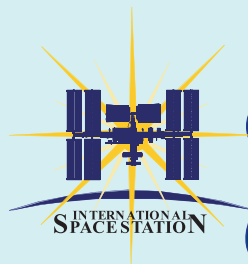
Связь с экипажем сейчас проводится не только через российские наземные пункты, но и через американские спутники-ретрансляторы TDRS с использованием канала диапазона S (S-band). Американские наземные пункты Уоллопс и Уайт-Сэндз, которые ранее использовались для связи с бортом, сейчас выведены в резерв. Но в этот день при переговорах через S-band было сильное эхо с временной задержкой,

и разговаривать можно было только короткими фразами.

30 марта. 23 сутки. Юрий продолжал дооснащение СМ – смонтировал блок синхронизации времени БСВ-М и блок обработки БОКСС, а затем подключил все ранее смонтированные блоки к телеметрии. Джим и Сьюзен проверяли состояние аппаратуры Bonner Ball и переносили дозиметры системы Dosmar, выполняли техническое обслуживание системы обеспечения жизнедеятельности. Сьюзен заполнила опросник «Взаимодействие».

Юрий обратился к ЦУП-М с просьбой без необходимости не отвлекать экипаж от работы и не вызывать на связь.

31 марта. 24 сутки. У экипажа день отдыха. Состоялись переговоры с руководством Отдела астронавтов NASA.



Новости МКС

В. Мохов. «Новости космонавтики»

Основные «наземные» события продолжают преимущественно происходить в Японии. И это вполне объяснимо, первоочередные элементы американского сегмента уже давно готовы. Строительство новых российских элементов финансируется слишком мало. До запуска европейского модуля еще далеко. А вот японские части МКС уже находятся в стадии заключительной сборки и испытаний в преддверии их вывода на орбиту между февралем 2004 г. и январем 2005 г.

По информации NASDA и TsSC

Новые испытания «Кибо» в гидроневесомости

С конца ноября 2000 г. по начало марта 2001 г. прошли вторые доводочные испытания по отработке внекорабельной деятельности экипажа (Extra Vehicular Activity Development Test, другое обозначение OPS#2 test) на

Фото NASDA



Фурукава знакомится с макетом EF JEM

японском экспериментальном модуле «Кибо». Испытания прошли в корпусе испытаний на невесомость (Weightless Environment Test Building, WETB) Космического центра Цукуба. Первые подобные испытания прошли здесь же с января по февраль 2000 г.

Фото NASDA



Сумино знакомится с макетом EF JEM

Чтобы проверить удобность работы снаружи как герметичного модуля РМ, так и открытой секции EF JEM, полноразмерный макет модуля «Кибо» был помещен в бассейн гидроневесомости, расположенный в

WETB. Здесь японские астронавты в американских скафандрах отработали определенные процедуры и операции. В тренировках приняли участие Сатоси Фурукава, Акихико Хосиде и Наоко Сумино, являвшиеся на тот момент кандидатами в астронавты ASCAN (Astronaut Candidate). 24 января 2001 г. Фурукава и Хосиде были официально объявлены астронавтами МКС, Сумино завершит цикл обучения и получит такой же статус летом 2001 г. Все три астронавта провели оценку удобства использования рабочих площадок, фиксаторов для ног, поручней, рабочего инструмента и других внешних элементов «Кибо». До работ под водой в начале января 2001 г. астронавты провели тренировки на «сухопутном» макете EF JEM. Затем в феврале астронавты плавали в WETB.

Специалисты Цукубы провели оценку деятельности астронавтов и удобства конструкции и систем «Кибо» для выполнения работ. Испытания OPS#2 оценены как успешные.

По информации NASDA и TsSC

HTV запускают в серию

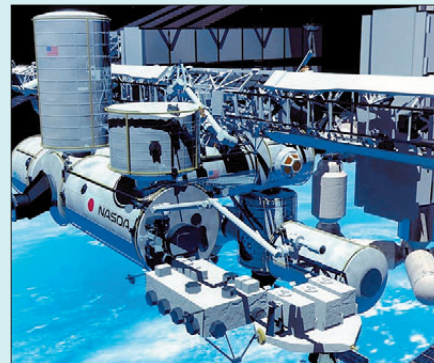
19 февраля NASDA объявило, что после завершения стадии опытно-конструкторской отработки был проведен контрольный обзор программы создания японского грузового корабля HTV для МКС. Теперь, после успешно прошедшего обзора начинается этап изготовления экспериментального летного образца, а затем – серийного производства HTV.

В ходе обзора была изменена конструкция заднего днища герметичного отсека HTV. Герметичный отсек корабля был разработан на основе герметичного отсека Экспериментального модуля снабжения ELM-PS (Experiment Logistics Module-Pressurized Section). Только в отличие от ELM-PS, который доставляется на МКС американским шаттлом, HTV летит к ней сам. Теперь для HTV, как и для ELM-PS, NASDA решило использовать недавно разработанную цельнофрезерованную заднюю крышку, что позволит снизить массу отсеков на 260 кг. Подобная конструкция уже используется в топливных баках РН Н-IIA. Как и для этого носителя, технологию производства разработала германская фирма MAN-Technologie при контроле японской корпорации Mitsubishi Heavy Industries Ltd. Благодаря новой технологии были успешно разрешены производственные проблемы типа обеспечения требуемой толщины, качества сварки, гарантированной прочности конструкции и соединений и пр.

По информации NASDA и TsSC

Японская платформа ELM-ES

Завершилось изготовление открытой платформы японского экспериментального грузового модуля ELM-ES. 27 декабря 2000 г. она была доставлена в Космический центр Цукуба. Здесь начались ее заключительные испытания. 20 февраля платформа была помещена в большую барокамеру Центра для термовакуумных испытаний. Процесс установки платформы в барокамеру был показан представителям прессы.



Японский вклад в МКС: герметичная секция РМ модуля «Кибо», на ней сверху – герметичная секция экспериментального модуля снабжения ELM-PS, на переднем плане – негерметичная секция EF, к которой пристыкована открытая платформа экспериментального грузового модуля ELM-ES с тремя блоками полезной нагрузки. Рис. NASDA

В этом году должны пройти автономные и комплексные электрические испытания самой платформы; затем – состояться совместные испытания ELM-ES с остальными японскими элементами МКС: герметичной РМ и негерметичной EF секциями модуля «Кибо», дистанционным манипулятором и герметичной секцией японского модуля снабжения ELM-PS.

Открытая платформа экспериментального грузового модуля ELM-ES (Experiment Logistics Module-Exposed Section) предназначена для доставки на негерметичную платформу EF японского экспериментального модуля JEM «Кибо» научной аппаратуры, сменных орбитальных блоков ORU. С помощью ELM-ES на станцию будет также доставлена японская «малая ловкая рука» SFA – специальная насадка на манипулятор модуля «Кибо» для выполнения операций, требующих повышенной точности. Доставляемые грузы будут устанавливаться на специальных такелажных разьемах PAM, обеспечивающих интерфейсы для электропитания и передачи данных.

Платформа рассчитана на установку в грузовом отсеке шаттла. После стыковки многоэтажного корабля к МКС платформа ELM-ES с помощью манипуляторов шаттла и станции будет перенесена к негерметичной секции EF модуля «Кибо» и пристыкована к расположенному на ней специальному такелажному узлу. Разгрузка платформы будет осуществляться с помощью дистанционного манипулятора модуля «Кибо». ELM-ES может находиться в составе «Кибо» длительное время, а не только на период прилета к станции доставившего ее шаттла. Поэтому такелажный узел EF позволяет подключить системы электропитания, терморегулирования, связи и передачи данных ELM-ES к соответствующим системам «Кибо». После проведения намеченных экс-

периментов научная аппаратура может быть перенесена с секции EF обратно на платформу ELM-ES. Когда будет выполнена эта операция, а также закончена разгрузка блоков ORU, ELM-ES может быть отстыкована от «Кибо» и возвращена в грузовой отсек шаттла для возвращения на Землю.

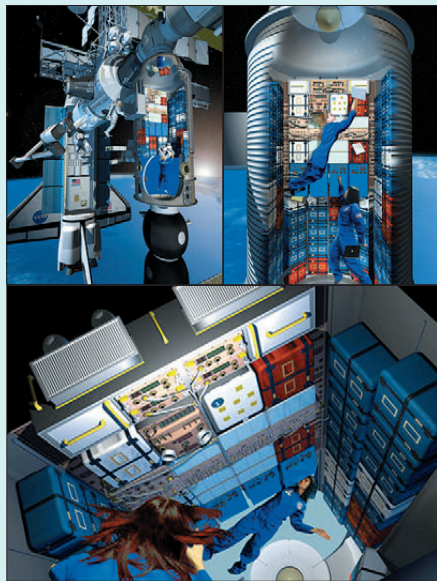
Платформа ELM-ES имеет форму параллелепипеда длиной 4.2 м, шириной 4.9 м и высотой 0.4 м. Сухая масса – 1.2 т. Ресурс платформы рассчитан не менее чем на 10 лет использования.

Первая доставка платформы ELM-ES к станции пока намечена на 13 января 2005 г. Секция будет располагаться в грузовом отсеке шаттла «Индевор» (полет STS-127/ISS-1E).

По материалам NASA

Enterprise узаконен

5 марта компания РКК «Энергия» им С.П. Королева и Spacehab объявили, что 16 февраля 2001 г. ими было достигнуто соглашение с Росавиакосмосом о включении Многоцелевого модуля Enterprise в состав российского сегмента МКС и его пристыковке к надирному стыковочному узлу ФГБ «Заря». В конце февраля Российское авиационно-космическое агентство направило в адрес NASA официальный запрос об изменении графика сборки станции и замене в нем Стыковочно-складского модуля на модуль Enterprise.



Согласно подписанному соглашению Росавиакосмос предоставит «Энергии» и Spacehab РН «Протон» для запуска модуля Enterprise в 2003 г. До сих пор для вывода на орбиту Enterprise предполагалось использовать РН «Зенит-2». По этой причине масса модуля была ограничена 12 тоннами. Тогда модуль предназначался для хранения на нем грузов и оборудования коммерческой мультимедийной студии. Кроме того, к Enterprise могли причаливать корабли «Союз» и «Прогресс», для чего на нем имелся дополнительный пассивный стыковочный узел. Предусматривалась возможность дозаправки через трубопроводы в Enterprise баков модулей «Заря» и «Звезда». Теперь использование более мощного «Протона» с грузоподъемностью 21 т позволит существенно расширить возможности модуля. Предполагается, что Enterprise можно будет использовать как

жилой модуль и место проведения научных экспериментов.

Росавиакосмос высказал также предложение об аренде ресурсов Enterprise своим американским, европейским, японским и канадским партнерам по программе МКС. Причем новый модуль будет продаваться «в пакете» с транспортным кораблем «Союз ТМА», пристыкованным к нему. Корабль может использоваться как средство аварийной посадки для дополнительных членов экипажа станции. Со вторым «Союзом» экипаж станции может вырасти до шести человек уже через два года, а не к 2005 г., как это предусматривает последний график сборки МКС.

Такое предложение может стать очень привлекательным в свете планируемого NASA сокращения американского сегмента. В марте появилась информация, что американское аэрокосмическое агентство собирается отказаться от запуска к станции жилого модуля Hab и аварийно-спасательного корабля ACRV. В принципе работы над модулем Hab были остановлены еще в 2000 г. Тогда предполагалось, что вместо него будет создан полностью коммерческий надувной модуль TransHab. Но в феврале появились сообщения о прекращении работ и над проектом TransHab. Такие изменения в составе МКС автоматически привели бы к сокращению постоянного экипажа станции на этапе эксплуатации (после 2006 г.) с семи до трех человек.

Использование Enterprise в качестве научной лаборатории также может заинтересовать партнеров. Европейский и японский лабораторные модули появятся на станции только в 2004 г. Коммерческий модуль позволит ЕКА и NASDA начать свои исследования на год раньше.

Большим достоинством нового «Союза ТМА» являются его расширенные антропометрические характеристики (отсюда и буква А в названии), т.е. возможность перевозить космонавтов большего роста. Такая модификация корабля первоначально проводилась по заказу NASA для использования в качестве корабля-спасателя. Однако затем США отказались от закупки кораблей-спасателей, сославшись на неспособность «Энергии» производить вовремя нужное количество «Союзов ТМА». Теперь такой корабль может привлечь внимание не только государственных агентств, но и частных компаний для полета своих представителей на МКС и проведения в модуле Enterprise своих экспериментов.

Соглашение Росавиакосмоса с «Энергией» и Spacehab привело к фактическому закрытию проекта коммерческого модуля CSM, разработанного ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и Boeing. Этот модуль также должен был быть пристыкован к надирному узлу «Зари». Теперь не ясна дальнейшая судьба ФГБ-2, готового на 70%. На его основе и предполагалось построить CSM.

Тем временем работа над модулем Enterprise успешно продолжается. После защиты в декабре 2000 г. эскизного проекта идет выпуск рабочей документации и закупка материалов и заказ систем. Spacehab и «Энергия» продолжают активно искать клиентов и инвесторов проекта.

По информации РКК «Энергия» и компании Spacehab

Сообщения

⇨ 9 марта менеджер программы создания МКС Томми Холлуэй заявил, что в мае 2001 г. будут сформулированы изменения в проекте станции, которые потребовала внести администрация президента Джорджа Буша-младшего. Цель изменений проекта – сохранить финансирование МКС в ранее объявленных рамках. В этой связи NASA предварительно планирует отказаться от создания аварийно-спасательного корабля CRV на базе демонстратора X-38 и жилого модуля Hab. 21 марта было объявлено, что в связи с сокращением ассигнований на строительство МКС, планируемым администрацией Буша-младшего, NASA собирается расторгнуть около 400 контрактов на работы в интересах программы строительства и эксплуатации станции. В частности, это коснется работ по элементам, находящимся под угрозой отмены, как-то X-38 и жилой модуль. Кроме того, под сокращения могут попасть контракты на обслуживание шаттлов при сокращении количества их полетов. – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

⇨ Оригинальный прибор по контролю циклических и ударных нагрузок разработан в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. Особенность прибора заключается в том, что при малых габаритах и весе всего 8 кг он может постоянно контролировать сразу 12 технических параметров (например, динамические, ударные и циклические нагрузки) одновременно с их автоматической записью. Как отметила руководитель разработки Таисия Пилипенко, «прибор получил несколько патентов на изобретения, а за рубежом аналогов ему нет». Прибор был продемонстрирован на выставке «Высокие технологии оборонного комплекса» в Экспоцентре, которая открылась 12 марта. Также Центр Хруничева собирается выставить его в июне на авиасалоне в Ле Бурже. «Нами завершены переговоры с РКК «Энергия» по установке такого прибора на МКС», – сказала Пилипенко. – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

⇨ Российские ученые намерены использовать МКС для выявления в космосе сверхтяжелых элементов Периодической таблицы Д.И. Менделеева. Об этом 19 марта сообщил научный сотрудник международного Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) профессор Юрий Оганесян – один из авторов последних открытий этого института в области возможности синтеза 114-го и 116-элементов. Оганесян отметил, что синтезировать сверхтяжелые элементы стало возможным благодаря увеличению в несколько тысяч раз чувствительности физических приборов, а условия космоса позволяют это сделать еще эффективнее. Уже ведутся переговоры о возможности размещения этих приборов на МКС. По словам Оганесяна, «не исключено, что атомы этих элементов могут залетать к нам в Солнечную систему из глубин Вселенной, где сверхтяжелые элементы могут находиться в гораздо больших количествах, чем это имеет место в условиях Земли. Если это подтвердится, у нас изменятся представления о Вселенной и ее структуре, что немаловажно для более точного понимания окружающего нас мира». – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

⇨ Правительство РФ своим постановлением №153 от 1 марта одобрило представленный Министерством иностранных дел проект Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Королевства Бельгия о сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства в мирных целях. МИДУ поручено провести переговоры и подписать Соглашение. – И.Л.

Формируются Космические войска России

И.Лисов. «Новости космонавтики»

24 марта 2001 г. Президентом Российской Федерации был подписан Указ №337с «Об обеспечении строительства и развития Вооруженных Сил Российской Федерации, совершенствовании их структуры», несекретная выписка из которого была опубликована. Первым пунктом Указа предписано преобразовать до 1 июня 2001 г. существующий вид ВС РФ – Ракетные войска стратегического назначения – в два рода войск ВС РФ, Ракетные войска стратегического назначения и Космические войска.

Указом Президента РФ №371 от 28 марта командующим Космическими войсками был назначен генерал-полковник Перминов А.Н.

Образование Космических войск – это не просто возвращение к ситуации, существовавшей до ликвидации в 1997 г. Военно-космических сил как самостоятельного рода войск и включения их в РВСН. В новые Космические войска будут переданы не только части и объекты бывших ВКС, обеспечивающие запуск и управление полетом



космических аппаратов, но и Войска ракетно-космической обороны, включая средства предупреждения о ракетном нападении, контроля космического пространства и противоракетной обороны.

Можно отметить, что по своему составу Космические войска будут приблизительно эквивалентны 14-й воздушной армии США (14th Air Force).

Объявлено, что Космические войска, предназначенные для заблаговременного получения данных о нанесении удара противником, станут самым приоритетным направлением в дальнейшем развитии Вооруженных Сил.

Анатолий Николаевич Перминов родился 16 июня 1945 г. в деревне Дувалово Шабалинского р-на Кировской области. В 1967 г. окончил Пермское высшее военное командно-инженерное училище и проходил службу в РВСН в должностях старшего инженера по АСУ, инженера группы, старшего инженера группы, командира группы. В 1976 г. окончил командный факультет Военной академии имени Ф.Э.Дзержинского и был назначен заместителем командира части по боевому управлению. В 1979–1989 гг. был командиром ракетного полка, заместителем командира ракетной дивизии, командиром ракетной Киевско-Житомирской ордена Кутузова дивизии (г.Йошкар-Ола), первым заместителем командующего ракетной армией.

После окончания в 1991 г. Военной академии Генерального штаба ВС СССР А.Н.Перминов был назначен начальником 53-го Государственного испытательного полигона МО СССР в Плесецке. Под его руководством было выполнено более 100 запусков КА и учебно-боевых пусков ракет.

С августа 1993 по ноябрь 1994 гг. Анатолий Николаевич был начальником Главного управления эксплуатации ракетного вооружения и военной техники РВСН. В ноябре 1994 г. он стал первым заместителем начальника Главного штаба РВСН. Указом Президента РФ от 1 сентября 1997 г. А.Н.Перминов был назначен начальником Главного штаба – первым заместителем Главнокомандующего РВСН.

А.Н.Перминов – кандидат технических наук, профессор Академии военных наук, имеет почетное звание «Заслуженный машиностроитель РФ». Награжден тремя орденами и многими медалями. Его жена окончила Кировский педагогический институт и работает учителем, сын служит офицером, растет внук Никита.

Телекоммуникационная глобализация SES купила GE Americom!

В.Мохов. «Новости космонавтики»

28 марта европейская компания Societe Europeenne des Satellites Global S.A. (SES Global) со штаб-квартирой в Люксембурге объявила о приобретении американской компании GE American Communications Inc. (GE Americom) (штаб-квартира в г.Принстон, шт. Нью-Джерси) с ее 17 собственными спутниками на геостационарной орбите и клиентами по всему миру. Если учесть, что SES Global – это недавно реорганизованная компания SES Astra с 11 собственными КА, то можно констатировать появление крупнейшего телекоммуникационного оператора в мире. Суммарный доход обеих фирм составил в 2000 г. 1.283 млрд \$. Оценочная стоимость новой компании составляет 14 млрд \$.

О готовящейся гигантской сделке говорили давно. Еще 12 марта журнал Wall Street Journal сообщал о ней как о деле решенном. Сделка оценивалась в 4.5–5.0 млрд \$. Журнал предположил, что SES либо произведет прямую покупку, либо приобретет контрольный пакет акций.

Подробности стали известны 28 марта. SES Global купила 100% акций GE Americom за 5 млрд \$. Из них 2.683 млрд \$ будут пе-

речислены «живыми» деньгами, а на остальную часть суммы будет выпущено и передано GE Americom 15431752 акций SES Global, что составляет 28% от общего числа. Пропорционально своей доле в новой компании в совет директоров SES Global войдут три представителя GE Americom, причем один – в ранге вице-председателя. Кроме того, до конца 2001 г. акционеры SES Astra смогут обменять свои акции на акции SES Global по принципу «одна на одну». По оценкам экспертов, каждая акция SES Global будет стоить от 110 до 188 евро. В ближайшем будущем сделка должна пройти процедуру одобрения в комиссиях Европейского Союза и США.

SES Global является теперь держателем 100% акций группы SES Astra, 100% – группы SES Americom, 100% – группы SES Multimedia, 34.10% – компании AsiaSat, 50% – компании NSAB (эксплуатирующая норвежскую систему Sirius), 19.99% – компании Star One (оператор КА Brasilsat) и доли GE Americom в латиноамериканских и азиатских компаниях.

«Флот» SES Global на геостационарной орбите будет состоять из 28 собственных КА. 11 КА семейства Astra расположены в точках стояния 19.2° и 28.2° в.д. Они ре-

транслируют более тысячи теле- и радиоканалов на 87 млн домов в Европе. В ближайшие месяцы планируется запустить три новых КА (один из них – Astra-3A – в новую точку 23.5° в.д.).

Из 17 КА, принадлежавших GE Americom, 13 работают непосредственно на территорию США. Их 687 транспондеров передают теле- и радиоканалы 115 млн подписчиков. Основные арендаторы мощностей на КА семейства GE – компании ABC Radio Networks, AT&T Alascom, British Telecom, Cidera, Deutsche Welle, Discovery, Disney, Gannett, ICG, Merlin, NBC, New York Times, NHK, PaxNet, PBS, TELE Greenland, TV Europa, Viacom и AOL/TimeWarner.

Кроме того, новая компания будет использовать емкости на 13 других КА, полученные через участие в совместных предприятиях или прямые инвестиции. Среди них 3 КА AsiaSat, 3 КА Sirius (геостационарные, не путать с радиовещательными КА Sirius на геосинхронных орбитах), 5 КА Brasilsat и 2 КА других компаний из Латинской Америки и Азии. Эти КА позволяют компаниям предоставлять свои услуги в любой точке земного шара, способной принимать сигнал с геостационарной орбиты. Спектр услуг новой компании тоже будет достаточно широк: теле- и радиокommunikации, непосредственное вещание, мультимедиа коммуникации, телесвязь.

По материалам SES Global

Европейский Центр астронавтов в Кельне



А.Маликов специально для «Новостей космонавтики»

Немного истории...

Истоки создания Европейского Центра астронавтов (ЕАС) Европейского космического агентства уходят в 1978 год, когда были отобраны первые три астронавта для участия в подготовке к космическому полету на корабле «Спейс Шаттл» по программе «Спейслэб». В декабре 1983 г. был успешно выполнен первый полет астронавта ЕКА Ульфа Мербольда на научно-исследовательском модуле «Спейслэб-1».

В это же время президент США Рональд Рейган объявил о начале проекта строительства космической станции и предложил Европе, Японии и Канаде принять в нем активное участие. Одновременно Европа начала развивать свои амбициозные космические программы, такие как «Колумбус», по созданию научно-исследовательского модуля в составе будущей космической станции, а также программы пилотируемого корабля для обслуживания космической платформы «Полар» и пилотируемого космического «челнока» «Гермес».

Для удовлетворения нужд долгосрочных европейских космических программ требовалось большое число астронавтов, и ЕКА решило создать Европейский центр астронавтов на базе Немецкого аэрокосмического агентства (DLR) в Кельне (Германия).

Официально Центр астронавтов был создан в мае 1990 г., после того, как были подписаны все необходимые документы между ЕКА и правительством Германии. Организационно ЕАС входит в Директорат пилотируемых космических полетов и микрогравитации ЕКА.

Европейский центр астронавтов (ЕАС)

Начиная с 1992 г., когда был проведен очередной набор астронавтов из шести человек, центр в Кельне стал настоящим родным домом для всех европейских астронавтов. После закрытия космической программы «Гермес» и программы пилотируемого корабля и платформы «Полар», ЕАС переориентировался на обеспечение подготовки европейских астронавтов к полетам на корабле «Спейс-Шаттл» и модуле «Спейслэб», а также на российском ОК «Мир». Все программы подготовки европейских астронавтов разрабатывались в тесном сотрудничестве с NASA и ЦПК имени Ю.А.Гагарина и были успешно реализованы при подготовке экипажей по полезной нагрузке для программ «Евромир-94/95».

В марте 1998 г. было подписано Соглашение об объединении всех европейских астронавтов в единый отряд, и в том же году в ЕАС разместился Европейский отряд астронавтов. В настоящее время в Отряд астронавтов ЕКА входят 16 человек, из них

11 уже имеют опыт космических полетов и пятеро не имеют такого опыта.

Штат сотрудников Европейского центра астронавтов, после завершения в конце 2000 г. процесса интеграции всех европейских национальных космических агентств, составляет около 60 человек. Кроме того, немецкое, французское и итальянское национальные космические агентства имеют в ЕАС своих представителей в количестве 30 человек.

Европейский центр астронавтов в Кельне имеет четыре основных структурных подразделения: отдел поддержки и реализации управления, отдел астронавтов, отдел медицины, отдел подготовки.

Должность директора ЕАС занимает Эрнст Мессершмид (Ernst Messerschmid). В его непосредственном подчинении находится отдел поддержки и реализации управления.

Отдел астронавтов ЕАС возглавляет астронавт Жан-Пьер Энвере (Jean-Pierre Haigere). Отдел разделен на несколько групп по направлениям – Европа, США и другие. В состав отдела входят и все 16 астронавтов. Отдел астронавтов имеет тесные контакты с отрядами всех международных партнеров по программе МКС, а также имеет своего официального представителя в Многостороннем совете по действиям экипажа (МСОР), который является высшим органом по действиям экипажа в организационной структуре МКС.

Отдел астронавтов занимается всеми вопросами, которые непосредственно относятся к астронавтам ЕКА:

- выработка и реализация всех процессов, стандартов и критериев по отбору кандидатов в астронавты, а также определение целей и задач подготовки;
- выработка специальных профессиональных требований для всех астронавтов ЕКА, в т.ч. требований по физической подготовке;
- участие в поддержке каждого астронавта ЕКА во время его подготовки к полету, в течение космического полета и в послеполетных мероприятиях.

Распределение задач, существующее в отряде астронавтов ЕКА, представлено в таблице 1 (данные на январь 2001 г.).

Отдел медицины ЕАС возглавляет Фолькер Даманн (Volker Damann). В его состав входит две группы: поддержки космических полетов и биомедицины.

Отдел предоставляет широкий спектр медицинской поддержки астронавтам ЕКА и экипажам. Его специалисты отвечают за все медицинские вопросы, которые возникают при подготовке астронавтов и экипажей в Центре, а также проводят все необходимые исследования и тесты для подтверждения сертификации астронавтов к последующим космическим полетам. В течение длительных полетов на борту МКС, продолжительностью более 3 месяцев, они организуют и проводят телеконференции и встречи с семьями астронавтов. Отдел имеет трех представителей в различных медицинских комитетах программы МКС, в которых они официально представляют ЕКА. Во время космического полета европейских астронавтов на борту станции специалисты отдела будут

№	Имя астронавта (страна)	Кол-во полетов	Местонахождение и текущие задачи подготовки
1.	Клоди Андре-Дезе (Claudie Andre-Deshays) (Франция)	1	ЦПК им. Ю.А.Гагарина (Звездный городок, Россия). Подготовка к полету на МКС на корабле «Союз ТМ» в составе экипажа «такси» (октябрь 2001)
2.	Роберто Виттори (Roberto Vittori) (Италия)	-	Космический центр им. Джонсона (Хьюстон, США) (JSC). Подготовка по программе специалиста полета, сопровождение работ по изменению систем корабля «Спейс-Шаттл»
3.	Умберто Гуидони (Umberto Guidoni) (Италия)	1	Космический центр им. Джонсона (Хьюстон, США) (JSC). Подготовка к полету на МКС по программе STS-100 (ISS 6A), в частности по модулю MPLM (апрель 2001)
4.	Франк Де Винне (Frank De Winne) (Бельгия)	-	Европейский центр космических исследований и технологий (Нордвик, Нидерланды) (ESTEC). Сопровождение работ по разработке интерфейсов для корабля-спасателя экипажа МКС/Х-38
5.	Педро Дуке (Pedro Duque) (Испания)	1	Европейский центр космических исследований и технологий (Нордвик, Нидерланды) (ESTEC). Сопровождение работ по модулю «Колумбус» в Проектном отделе
6.	Жан-Франсуа Клервуа (Jean-Francois Clervoy) (Франция)	3	Космический центр им. Джонсона (Хьюстон, США) (JSC). Сопровождение работ по интеграции дисплея МКС в Отделе операций Космической станции
7.	Андре Кейперс (Andre Kuipers) (Нидерланды)	-	Европейский центр космических исследований и технологий (Нордвик, Нидерланды) (ESTEC). Координация подготовки исходных научных данных для MARES и ARMS в Отделе микрогравитационных исследований
8.	Паоло Несполи (Paolo Nespoli) (Италия)	-	Космический Центр им. Джонсона (Хьюстон, США) (JSC). Подготовка по программе специалиста по полету, сопровождение разработки компьютерных учебных курсов для наземной подготовки и подготовки на борту МКС по элементам и полезной нагрузке ЕКА
9.	Клод Николье (Claude Nicollier) (Швейцария)	4	Космический центр им. Джонсона (Хьюстон, США) (JSC). Инструктор по внекорабельной деятельности (ВКД) в Отделе ВКД
10.	Томас Райтер (Thomas Reiter) (Германия)	1	Европейский центр астронавтов (Кельн, Германия) (ЕАС). Сопровождение разработки европейского манипулятора ERA и грузового транспортного корабля ATV
11.	Герхард Тиле (Gerhard Thiele) (Германия)	1	Космический центр им. Джонсона (Хьюстон, США) (JSC). Руководитель полета по космическим элементам ЕКА в Отряде астронавтов NASA
12.	Мишель Тонини (Michel Tognini) (Франция)	2	Космический центр им. Джонсона (Хьюстон, США) (JSC). Сопровождение проектов MBS и европейского манипулятора ERA в Отделе робототехники МКС
13.	Кристер Фуглесанг (Christer Fuglesang) (Швеция)	-	Космический центр им. Джонсона (Хьюстон, США) (JSC). Сопровождение подготовки к полету основно го экипажа МКС-2
14.	Ханс Шлегель (Hans Schlegel) (Германия)	1	Космический центр им. Джонсона (Хьюстон, США) (JSC). Подготовка по программе специалиста по полету, сопровождение разработки различных систем и оборудования для экипажа
15.	Райнхольд Эвальд (Reinhold Ewald) (Германия)	1	Европейский центр астронавтов (Кельн, Германия) (ЕАС). Сопровождение процесса разработки компьютерных систем по элементам и полезной нагрузке ЕКА
16.	Леопольд Эйартц (Leopold Eyharts) (Франция)	1	Космический центр им. Джонсона (Хьюстон, США) (JSC). Подготовка по программе специалиста по полету, сопровождение работ по кораблю «Союз» и «Прогресс»

располагаться в Центре управления полетом в Москве или в Хьюстоне для оказания всесторонней поддержки экипажу во время проведения различных научных и медицинских экспериментов.

Отдел подготовки ЕАС возглавляет Клаус Дамиан (Klaus Damian). В его состав входят четыре группы: подготовки по системам, подготовки по полезной нагрузке, разработки средств обучения, тренировочной инфраструктуры.

Отдел проводит с астронавтами ЕКА общекосмическую (базовую) подготовку (ОКП), подготовку в группе, а также в составе экипажа по программе МКС. ОКП все астронавты ЕКА проходят в ЕАС. Подготовка в группе и в составе экипажа для членов экипажей МКС по всем космическим элементам ЕКА (модуль «Колумбус», автоматический грузовой корабль ATV) и по европейской полезной нагрузке также будет проходить в ЕАС. Планируется, что за два года до старта европейского модуля «Колумбус» ежегодно более 70 астронавтов и космонавтов будут проходить подготовку по нему в ЕАС.

ЕАС имеет большую тренажно-стендовую базу: тренажерный зал, гидролаборатория, учебные аудитории, компьютерные классы, научные лаборатории, спортивные залы. Именно на этой базе и будет проходить подготовка астронавтов и космонавтов по европейскому модулю «Колумбус» и грузовому транспортному кораблю ATV.

Немного из истории отряда астронавтов ЕКА

ЕКА начало свою программу пилотируемых космических полетов с программы «Спейслэб», и в 1978 г. был проведен первый набор. Среди трех первых астронавтов были немец Ульф Мерibold (Ulf Merbold), голландец Вуббо Оккелс (Wubbo Ockels) и швейцарец Клод Николье (Claude Nicollier). Ульф был первым, кто отправился в космос в 1983 г. в составе экипажа STS-9, Вуббо полетел двумя годами позже. А Клод, который ждал 14 лет, чтобы выполнить свой первый полет в 1992 г. в составе экипажа STS-46, теперь является лидером среди европейских астронавтов с четырьмя космическими полетами.

В 1992 г. был проведен второй набор астронавтов ЕКА для подготовки по двум основным программам ЕКА: «Гермес» (в настоящее время программа закрыта) и «Колумбус».

Большое число астронавтов в Отряде и разнообразие представленных в нем различных европейских наций было вызвано повышенным интересом общественности в Европе к пилотируемым космическим полетам. Более чем 22000 кандидатов из европейских стран выразили желание стать астронавтами; были отобраны документы 5500 кандидатов. В результате была отобрана группа из шести человек, в которую вошли по одному представителю от каждой страны: Ж.-Ф. Клервуа (J.-F. Clervoy), представитель Франции; Т. Райтер (T. Reiter), немецкий астронавт; М. Чели (M. Cheli) из Италии (он уже ушел в отставку); П. Дукэ (P. Duque) из Испании; К. Фуглесанг (C. Fuglesang) из Швеции и первая женщина в Отряде – М. Мэрше

(M. Merchez) из Бельгии, которая так и не слетала в космос и ушла в отставку.

25 марта 1998 г. Совет ЕКА принял решение о создании единого Европейского отряда астронавтов с целью улучшить управление организацией в рамках программы МКС, в которой ЕКА является одним из главных участников. Франция и Германия, единственные из европейских стран, у которых были национальные отряды астронавтов, согласились с объединением, но при этом высказали идею, что должна быть

оптимизирована структура Отряда. В результате длительного обсуждения Совет ЕКА принял решение о создании Отряда астронавтов в количестве 16 человек (по четыре астронавта от Германии, Франции и Италии и четыре от всех других государств – членов ЕКА). Также было решено, что процесс интеграции должен закончиться роспуском всех национальных отрядов астронавтов в июне 2000 г. Соглашение не исключает возможности для государств – членов ЕКА использовать своих астронав-

Даты полета	Имя астронавта (страна)	Организация	Программа	Корабль/Станция
26 августа – 03 сентября 1978	З.Йен (S.Jahn) (Германия, бывшая ГДР)		«Интеркосмос»	Союз-31/ Салют-6/ Союз-29
24 июня – 02 июля 1982	Ж.-Л. Кретьен (J.-L.Chretien) (Франция)	CNES	«Первый полет» (Premier Vol Habite)	Союз Т-6/ Салют-7
28 ноября – 08 декабря 1983	У.Мерibold (U.Merbold) (Германия)	EKA	Spacelab-1	STS-9
17 июня – 24 июня 1985	П.Бодри (P.Baudry) (Франция)	CNES	Spartan-1	STS-51G
30 октября – 06 ноября 1985	Е.Мессершмид (E.Messerschmid) (Германия) Р.Фуррер (R.Furrer) (Германия) У.Оккелс (W.Ockels) (Нидерланды)	DLR, EKA	Spacelab D-1	STS-61A
26 ноября – 21 декабря 1988	Ж.-Л. Кретьен (J.-L.Chretien) (Франция)	CNES	Aragatz	Союз ТМ-7/ Мир/Союз ТМ-6
18 мая – 26 мая 1991	Х.Шарман (H.Sharman) (Великобритания)	Частное финансирование	Juno	Союз ТМ-12/ Мир/Союз ТМ-11
02 октября – 10 октября 1991	Ф.Фибек (F.Viehböck) (Австрия)	ASA	Austromir	Союз ТМ-13/ Мир/Союз ТМ-12
22 января – 30 января 1992	У.Мерibold (U.Merbold) (Германия)	EKA	Spacelab IML-1	STS-42
17 марта – 25 марта 1992	К.-Д.Фладе (K.-D.Flade) (Германия)	DARA/DLR	«Мир'92»	Союз ТМ-14/ Мир/Союз ТМ-13
24 марта – 02 апреля 1992	Д.Фримот (D.Frimout) (Бельгия)	Бельгия	ATLAS-1	STS-45
27 июля – 10 августа 1992	М.Тонини (M.Tognini) (Франция)	CNES	Antares	Союз ТМ-15/ Мир/Союз ТМ-14
31 июля – 08 августа 1992	К.Николье (C.Nicollier) (Швейцария) Ф.Малерба (F. Malerba) (Италия)	EKA, ASI	Eureca-1	STS-46
26 апреля – 06 мая 1993	Х.Шлегель (H.Schlegel) (Германия) У.Вальтер (U.Walter) (Германия)	DLR	Spacelab D-2	STS-55
01 июля – 22 июля 1993	Ж.-П.Эньере (J.-P.Haignere) (Франция)	CNES	Altair	Союз ТМ-17/ Мир/Союз ТМ-16
02 декабря – 13 декабря 1993	К.Николье (C.Nicollier) (Швейцария)	EKA	1-й полет к телескопу «Хаббл»	STS-61
04 октября – 04 ноября 1994	У.Мерibold (U.Merbold) (Германия)	EKA	Euromir'94	Союз ТМ-20/Мир /Союз ТМ-19
03 ноября – 14 ноября 1994	Ж.-Ф. Клервуа (J.-F.Clervoy) (Франция)	EKA	ATLAS-3	STS-66
03 сентября – 29 февраля 1995–96	Т.Райтер (T.Reiter) (Германия)	EKA	Euromir'95	Союз ТМ-22/ Мир
22 февраля – 09 марта 1996	К.Николье (C.Nicollier) (Швейцария) У.Гудони (U.Guidoni) (Италия) М.Чели (M.Cheli) (Италия)	EKA, ASI	«Тросовая спутниковая система-1» (Tethered Satellite System-1)	STS-75
20 июня – 07 июля 1996	Ж.-Ж.Фавье (J.-J.Favier) (Франция)	CNES	Spacelab LMS-1	STS-78
17 августа – 02 сентября 1996	К.Андре-Дез (C.Andre-Deshays) (Франция)	CNES	Cassiopee	Союз ТМ-24/ Мир/Союз ТМ-23
10 февраля – 02 марта 1997	Р.Эвальд (R.Ewald) (Германия)	DARA/DLR	«Мир'97»	Союз ТМ-25/ Мир/Союз ТМ-24
15 мая – 24 мая 1997	Ж.-Ф. Клервуа (J.-F.Clervoy) (Франция)	EKA	6-й полет «Спейс-Шаттл» на «Мир»	STS-84 /Мир
25 сентября – 06 октября 1997	Ж.-Л. Кретьен (J.-L.Chretien) (Франция)	CNES	7-й полет «Спейс-Шаттл» на «Мир»	STS-86 /Мир
29 января – 19 февраля 1998	Л.Эйартс (L.Eyharts) (Франция)	CNES	Pegase	Союз ТМ-27/ Мир/Союз ТМ-26
29 октября – 07 ноября 1998	П.Дукэ (P.Duque) (Испания)	EKA	Spacelab	STS-95
20 февраля – 28 августа 1999	Ж.-П.Эньере (J.-P.Haignere) (Франция)	CNES	Perseus	Союз ТМ-29/ Мир
22 июля – 27 июля 1999	М.Тонини (M.Tognini) (Франция)	CNES	Рентгеновская обсерватория «Чандра»	STS-93
19 декабря – 27 декабря 1999	К.Николье (C.Nicollier) (Швейцария) Ж.-Ф. Клервуа (J.-F.Clervoy) (Франция)	EKA	3-й полет к телескопу «Хаббл»	STS-103
11 февраля – 22 февраля 2000	Г.Тиле (G.Thiele) (Германия)	EKA	«Полет по радарной топографии»	STS-99

тов из Европейского отряда для космических полетов, организованных на национальном уровне.

В результате соглашения первая группа из семи человек присоединилась к Европейскому отряду астронавтов в 1998 г.: Г.Тиле (G.Thiele) и Х.Шлегель (H.Schlegel) из Германии, У.Гвидони (U.Guidoni), П.Неспולי (P.Nespoli) и Р.Виттори (R.Vittori) из Италии, Л.Эйартц (L.Eyharts) и Ж.-П.Эньере (J.-P.Haignere) из Франции.

1 ноября 1999 г. после своего второго полета Жан-Пьер Эньере оставил активную космическую карьеру и стал руководителем Европейского отряда астронавтов. Ульф Мербольд с конца 1999 г. занимает должность в Отделении развития микрогравитационных исследований Директората пилотируемых полетов и микрогравитации ЕКА в ESTEC, г.Ноордвейк (Нидерланды). Сообщение о его уходе из отряда ЕКА не было, поэтому можно предположить, что он все еще сохраняет статус астронавта.

Вторая группа из четырех астронавтов присоединилась к Отряду в 1999 г.: Р.Эвальд (R.Ewald) из Германии, А.Кёйперс (A.Kuipers) из Нидерландов, М.Тонини (M.Tognini) и К.Андре-Дез (C.Andre-Deshays) из Франции



Отряд астронавтов ЕКА

Слева направо: Кристиер Фуглесанг, Ульф Мербольд, Умберто Гвидони, Клод Николье, Герхард Тиль, Ханс Шлегель, Жан-Франсуа Клервуа, Жан-Пьер Эньере, Леопольд Эйартц, Томас Райтер, Клоди Андре-Дез, Паоло Неспולי, Райнхольд Эвальд, Роберто Виттори. Отсутствуют: Педро Дукэ, Мишель Тонини, Франк Де Винне, Андре Кёйперс.

(единственная женщина в Европейском отряде астронавтов).

В начале 2000 г. последним к Отряду присоединился Ф.Де Винне (F.De Winne) из Бельгии.

В таблице 2 приведена хронология космических полетов астронавтов ЕКА и стран, входящих в ЕКА (данные на январь 2001 г.).

Источники: материалы Информационного бюллетеня ЕКА и Web-сайтов ЕКА и ЕАС

Сообщения

✧ Постановлением Правительства РФ №225 от 23 марта утверждено Положение о Государственной службе времени, частоты и определения параметров вращения Земли. В документе определены органы власти и организации, в совокупности составляющие систему Государственной службы времени, определены ее основные задачи и указаны используемые технические средства (включая специализированные радиостанции), радиовещания и телевидения (включая спутниковое), Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС и спутниковые системы связи (в части передачи сигналов времени); астрооптические и радиоинтерферометрические средства наблюдений, а также наземные измерительные средства космических навигационных и геодезических систем для определения параметров вращения Земли. Установлено, что оперативно-техническое руководство объектами военного назначения Государственной службы времени осуществляет Автоматизированный центр контроля и управления системы «Цель» МО РФ. – ИЛ.



✧ Президент РФ В.В.Путин заявил 6 марта по итогам переговоров с президентом Нигерии О.Обасанджо, что стороны рассматривают возможность совместной деятельности в сфере высоких технологий, включая запуск нескольких спутников в интересах Нигерии для контроля состояния окружающей среды и зондирования Земли. – ИЛ.

Японцы готовят тренажеры «Кибо»

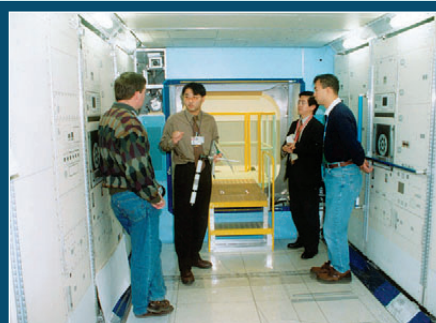
В.Мохв. «Новости космонавтики»

Японский астронавт Соити Ногучи (Souichi Noguchi) и американские астронавты Майкл Форман (Michael Foreman) и Марк Ли (Mark Lee) провели с 30 ноября по 13 декабря 2000 г. ознакомительные тренировки на японском экспериментальном модуле «Ки-

бучи работы с системами модуля, включая системы связи, энергопитания, терморегулирования и жизнеобеспечения.

NASDA назвало эти тренировки «пилотными». Осенью 2001 г. японское агентство планирует начать полномасштабные тренировки на тренажерах модуля «Кибо» новых японских астронавтов. В качестве репети-

трубопроводами, клапанами, огнетушителями и средствами связи, для того чтобы помочь астронавтам изучить конфигурацию оборудования и его местоположение в модулях. Тренажер JCP позволяет смоделировать работу ноутбуков на борту «Кибо» при передаче телеметрии и команд системы управления. Кроме того, в настоящее время



«Пилотный» экипаж в тренажере модуля PM JEM



Зал тренажеров в Космическом центре Цукуба



Внутренний вид тренажера модуля PM JEM

бо». По договоренности между странами – участниками программы МКС, такие тренировки проводит то агентство, под руководством которого был разработан тот или иной элемент станции. Поэтому все тренировки по японским модулям и секциям МКС проводит NASDA в Космическом центре Цукуба. Там астронавты познакомились с тренажерами герметичного модуля PM JEM «Кибо», герметичного отсека Экспериментального модуля снабжения ELM-PS, а также изучили тренажер управляющего процессора модуля JCP (JEM Control Processor). Цель этих тренировок состояла в изу-

чении перед этой работой и были выполнены «пилотные» тренировки с участием уже опытных астронавтов. Благодаря им была проверена готовность тренажеров и обучающихся программ, а также выявлены недостатки в системе тренировок. Кроме того, «пилотные» тренировки оказались полезными для инструкторов, которые займутся обучением будущих членов экипажа МКС. Они получили ценный опыт и подтвердили свою квалификацию.

Тренажеры PM и ELM-PS выполнены в натуральную величину и оборудованы всеми основными элементами конструкции:

в Цукубе изготавливаются тренажер Шлюзовой камеры, тренажер дистанционного манипулятора и тренажер научного оборудования. По планам NASDA еще одни «пилотные» тренировки на всех вышеперечисленных тренажерах пройдут летом 2001 г. с участием российских космонавтов. На 2002 г. намечены также «пилотные» тренировки на тренажере Платформы для экспонируемого оборудования EF (Exposed Facility) и на тренажере научного оборудования модуля «Кибо».

По информации NASDA и TsSC

Назначены астронавты в экспедиции на МКС

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

23 марта 2001 г. (кстати, в день затопления станции «Мир») NASA официально объявило о новых назначениях астронавтов в экспедиции на МКС (с пятой по восьмую). В общей сложности назначения получили сразу 14 астронавтов: шестеро были назначены в основные экипажи, а восемь – в дублирующие.

Итак, в состав экипажа МКС-5 назначена еще не летавшая в космос Пегги Уитсон (Peggy Whitson). Ранее она была назначена в дублирующий экипаж МКС-3Д (так дублирующие экипажи обозначаются в расписании занятий в РГНИИ ЦПК) и уже длительное время готовится вместе с В.Корзуном и С.Трещевым. Ее дублером в экипаж МКС-5Д назначен Скотт Келли (Scott Kelly), который в декабре 1999 г. летал пилотом шаттла (STS-103).

Командиром 6-й экспедиции назначен Кеннет Бауэрсокс (Kenneth Bowersox), а бортинженером экипажа МКС-6 – Доналд Томас (Donald Thomas). Оба они опытные астронавты – и К.Бауэрсокс, и Д.Томас отправятся на орбиту в пятый раз. В состав экипажа МКС-6Д NASA включило Карлоса Норьега (Carlos Noriega) и Доналда Петтита (Donald Pettit). К.Норьега дважды летал на шаттле, а Д.Петтит – новичок.

В экипаж МКС-7 назначен Эдвард Лу (Edward Lu), ранее дважды летавший в космос. Его дублером в экипаже МКС-7Д будет Пол Ричардс (Paul Richards), который в марте 2001 г. совершил свой первый полет (STS-102).

В экипаж МКС-8 NASA объявило командира экспедиции Майкла Фоула (Michael Foale) и бортинженера Уильяма МакАртура (William McArthur). Для М.Фоула это бу-

дет шестой космический полет, а для У.МакАртура – четвертый полет. В экипаж МКС-8Д включены Лерой Чиао (Leroy Chiao) и Джон Филлипс (John Phillips). Л.Чиао имеет в своем активе три космических полета, а Дж.Филлипс должен совершить свой первый полет в апреле 2001 г. в составе экипажа шаттла STS-100.

дованы к назначению в экипажи МКС решением Двусторонней (Росавиакосмос и NASA) комиссии по операциям экипажей. Это решение состоялось еще 9 августа 2000 г. Располагая таким документом, редакция *НК* сочла возможным уже в декабре 2000 г. опубликовать экипажи МКС в полных составах, не дожидаясь официального объявления NASA.

Как видно, NASA выполнило рекомендации Двусторонней комиссии, лишь с одним исключением. В экипаж МКС-5Д вместо Х.Стефанишин-Пайпер был назначен С.Келли. Следует также отметить, что NASA первоначально планировало (по решению от 9 августа 2000 г.) в экипаж МКС-8 зачислить М.Фоула и Л.Чиао, а в экипаж МКС-8Д – М.Лопеса-Алегрриа и Дж.Филлипса. Однако в итоге Л.Чиао вместо основного экипажа МКС-8, где он должен был быть бортинженером, попал в дублирующий экипаж МКС-8Д, но на должность командира экспедиции. В то же время У.МакАртур был введен в экипаж МКС-8, а М.Лопес-Алегрриа назначения в экипаж вовсе не получил.

Теперь ожидается, что в ближайшее время российская сторона назначит космонавтов в основной и дублирующий экипаж МКС-8 и экипажи «Союзов-такси» (МКС-T2, -T3, -T4).

Экипаж STS-109 сформирован полностью

26 марта 2001 г. NASA объявило о назначении трех астронавтов в экипаж STS-109 по программе обслуживания Космического телескопа Хаббла (HST SM-3B). Командиром экипажа назначен Скотт Альтман (Scott Altman), пилотом – Дуэйн Кэри (Duane Carey) и бортинженером – Нэнси Кёрри (Nancy Scurie).

С.Альтман впервые будет командовать экипажем шаттла, ранее он летал пилотом STS-90 в 1998 г. и STS-106 в 2000 г. Н.Кёрри выполнила три полета: STS-57 в 1993 г., STS-70 в 1995 г. и STS-88 в 1998 г. Д.Кэри отправится в космос впервые.

Ранее в экипаж STS-109 были назначены четыре астронавта (Дж.Ньюман, Дж.Грунсфелд, Р.Линнехан и М.Массимино), которым предстоит в общей сложности выполнить пять выходов в открытый космос.

Экспедиции на МКС					
Экспедиция	Полетная должность членов основного экипажа	Основной экипаж	Дублирующий экипаж	Корабль и дата старта	Корабль и дата посадки
МКС-1 2R	К-МКС П-МКС, К-ТК Б-МКС и ТК	У.Шеперд Ю.Лидзенко С.Крикалев	К.Бауэрсокс В.Дежуров М.Тюрин	Союз ТМ-31 №205 31 окт. 2000	STS-102 5A.1 21 мар. 2001
МКС-2 5A.1	К и П-МКС Б1-МКС Б2-МКС	Ю.Усачев Дж.Восс С.Хелмс	Ю.Онуфриенко К.Уолз Д.Бёрш	STS-102 5A.1 8 мар. 2001	STS-105 7A.1 22 июл. 2001
МКС-T1 2S	К-ТК Б-ТК Пассажир	Т.Мусабаев Ю.Батурин Д.Тито	В.Афанасьев К.Козеев	Союз ТМ-32 №206 28 апр. 2001	Союз ТМ-31 №205 6 мая 2001
МКС-3 7A.1	К-МКС П-МКС Б-МКС	Ф.Калбертсон В.Дежуров М.Тюрин	В.Корзун С.Трещев П.Уитсон	STS-105 7A.11 2 июл. 2001	STS-108 UF1 нбр. 2001
МКС-T2 3S	К-ТК Б-ТК	не назначен К.Андре-Дез	не назначен не назначен	Союз ТМ-33 №207 окт. 2001	Союз ТМ-32 №206 нбр. 2001
МКС-4 UF1	К и П-МКС Б1-МКС Б2-МКС	Ю.Онуфриенко К.Уолз Д.Бёрш	Г.Падалка С.Робинсон М.Финке	STS-108 UF1 1 нбр. 2001	STS-111 UF2 мар. 2002
МКС-5 UF2	К и П-МКС Б1-МКС Б2-МКС	В.Корзун С.Трещев П.Уитсон	А.Калери Д.Кондратьев С.Келли	STS-111 UF2 14 мар. 2002	STS-113 ULF1 июл. 2002
МКС-T3 4S	К-ТК Б-ТК	экипаж не назначен	экипаж не назначен	Союз ТМА-34 №211 апр. 2002	Союз ТМ-33 №207 май 2002
МКС-6 ULF1	К-МКС Б2-МКС Б1 и П-МКС	К.Бауэрсокс Д.Томас Н.Бударин	К.Норьега Д.Петтит О.Котов	STS-113 ULF1 18 июл. 2002	Союз ТМА-34 №211 нбр. 2002
МКС-7 5S	К-МКС и ТК Б1-МКС и ТК Б2-МКС	Ю.Маленченко С.Мощенко Э.Лу	С.Крикалев М.Сураев П.Ричардс	Союз ТМ-35 №208 окт. 2002	STS-119 12A.1 мар. 2003
МКС-8 12A.1	К-МКС Б2-МКС Б1 и П-МКС	М.Фоул У.МакАртур космонавт РФ	Л.Чиао Дж.Филлипс космонавт РФ	STS-119 12A.1 27 фев. 2003	STS-119 12A.1 27 фев. 2003
МКС-T4 6S	К-ТК Б-ТК	экипаж не назначен	экипаж не назначен	Союз ТМА-36 №212 апр. 2003	Союз ТМ-35 №208 май 2003

К – командир П – пилот Б – бортинженер
ТК – транспортный корабль «Союз ТМ»
МКС-T – МКС-такси (российский экипаж посещения МКС с целью замены ТК)
Полеты американских экспедиций посещения на шаттлах в данную таблицу не включены.
Экипажи шаттлов, стартующих к МКС в 2001 г., были приведены в НК №3, 2001, с.29.

Как известно, российские члены экспедиций на МКС (с МКС-4Д по МКС-7) были утверждены решением Межведомственной комиссии (МВК) от 19 октября 2000 г. и в тот же день официально объявлены. Составы этих экипажей МКС были опубликованы в *НК* №12, 2000, с.9., причем вместе с американскими астронавтами, которые были рекомен-

даны к назначению в экипажи МКС решением Двусторонней (Росавиакосмос и NASA) комиссии по операциям экипажей. Это решение состоялось еще 9 августа 2000 г. Располагая таким документом, редакция *НК* сочла возможным уже в декабре 2000 г. опубликовать экипажи МКС в полных составах, не дожидаясь официального объявления NASA.

Как видно, NASA выполнило рекомендации Двусторонней комиссии, лишь с одним исключением. В экипаж МКС-5Д вместо Х.Стефанишин-Пайпер был назначен С.Келли. Следует также отметить, что NASA первоначально планировало (по решению от 9 августа 2000 г.) в экипаж МКС-8 зачислить М.Фоула и Л.Чиао, а в экипаж МКС-8Д – М.Лопеса-Алегрриа и Дж.Филлипса. Однако в итоге Л.Чиао вместо основного экипажа МКС-8, где он должен был быть бортинженером, попал в дублирующий экипаж МКС-8Д, но на должность командира экспедиции. В то же время У.МакАртур был введен в экипаж МКС-8, а М.Лопес-Алегрриа назначения в экипаж вовсе не получил.

Теперь ожидается, что в ближайшее время российская сторона назначит космонавтов в основной и дублирующий экипаж МКС-8 и экипажи «Союзов-такси» (МКС-T2, -T3, -T4).

Полет с участием израильского астронавта отложен

Л.Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

NASA приняло решение об отсрочке на год миссии STS-107, в экипаж которой включен израильский специалист по полезной нагрузке Илан Рамон (Ilan Ramon).

Данный полет должен был быть выполнен на шаттле «Колумбия». Этот корабль в начале марта вернулся в Космический центр им. Дж.Кеннеди после 17-месячного капитального ремонта, проведенного на пред-

приятия компании Boeing в Палмдейле (штат Калифорния). Предполагалось, что «Колумбия» выполнит 16-суточный полет по исследовательской программе в октябрь-ноябре текущего года. Однако в начале марта решением NASA запуск был перенесен вначале на 14 марта 2002 г., а затем на 4 апреля того же года.

Это решение связано с необходимостью выполнения очередной, четвертой по счету, экспедиции к орбитальному телескопу Hubble (миссия STS-109/HST SM-3B),

На орбите – КА EUROBIRD™ и BSAT-2a

Первый запуск новой спутниковой платформы Orbital Sciences

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

8 марта в 22:51 UTC (19:51 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace запущена РН Ariane 5G (полет V140). Носитель вывел на орбиту спутники связи Eurobird европейской телекоммуникационной компании European Telecommunications Satellite Organization (Eutelsat) и BSAT-2a японской корпорации Broadcasting Satellite System Corporation (B-SAT).

По данным Arianespace, отделение КА было произведено на орбите с параметрами¹ (в скобках – расчетные значения):

- высота перигея – 863 км (863±4 км);
- высота апогея – 36032 км (35986±260 км);
- наклонение – 2.02° (2.00±0.07°).

Параметры орбит (по данным Космического командования США) объектов, связанных с этим пуском, их международные обозначения и номера приведены в таблице:

КА и др. элементы	Eurobird	BSAT 2a
Международное обозначение	2001-011A	2001-011B
Номер	26719	26720
Наклонение	2.06°	2.05°
Высота в перигее	866 км	857 км
Высота в апогее	35814 км	35732 км
Период обращения	642.4 мин	640.6 мин

Это был 103-й запуск РН Ariane 4 и 31-й для самой мощной модификации Ariane 44L, включающей четыре жидкостных ускорителя.

Европтица, прошедшая огонь и воду

Eurobird имеет второе название Eutelsat W1R. Оно более точно определяет принадлежность этого спутника к семейству Eutelsat W, запускаемых компанией в последнее время. Eurobird стал пятым КА серии W, введенным на орбиту.

КА был изготовлен традиционным подрядчиком Eutelsat'a по серии W – компанией Alcatel Space (г.Канн, Франция). В 1995 г. Eutelsat заключил с французской фирмой контракт на три спутника серии W с возможностью дозаказа еще четырех.

Все аппараты предполагалось строить на базе платформы Spacebus 3000 B2. Однако с первым же спутником серии, который должен был стать W1, приключилась беда. В мае 1998 г. КА был собран, шли его испытания в беззаводной камере. Но на стенде возник пожар, который потушили... пеной! При этом спутник был залит вместе со всем остальным оборудованием. Стало очевидным, что готовый аппарат придется разбирать, заменять поврежденные детали, а затем заново проводить автономные и ком-

плексные испытания. Чтобы не нарушать планы запусков спутников серии W, Eutelsat в июле 1998 г. взамен заказал у компании Matra Marconi Space (Astrium) спутник Ressat на базе платформы Eurostar 2000+. Позднее именно он получил название Eutelsat W1 и был запущен уже после W2, W3 и W4 (см. таблицу).

Однако и отказываться от готового первого КА, пусть и с «подмоченной репутацией», Eutelsat не собирался. В 1999 г. возник план создания на его базе спутника для расширения возможностей компании в области телекоммуникационных услуг в Западной и Центральной Европе. КА получил новое название Eutelsat W1R, а в 2000 г. был переименован в Eurobird². Подрядчиком по пуску был выбран Arianespace.

Стартовая масса Eurobird составляет 3050 кг, сухая масса – 1337 кг, размеры в стартовой конфигурации (со сложными СБ и антеннами) 3.48×3.35×2.26 м. Солнечные батареи раскрываются после выхода на ГСО и имеют размах 29.0 м, обеспечивая в начале эксплуатации мощность 5.53 кВт. КА имеет трехосную систему ориентации. Срок гарантируемого активного существования – 12 лет.

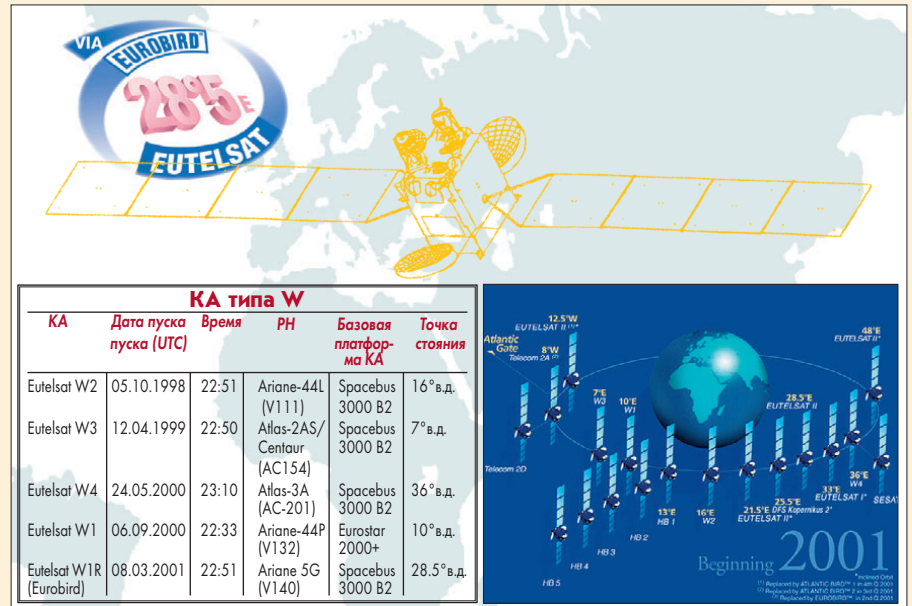
На спутнике установлены 24 транспондера диапазона Ku и две приемно-передающие антенны. Рабочие частоты каналов

Рабочая точка КА Eurobird на геостационарной орбите – 28.5° в.д., прямо над Центральной Африкой. В этой точке много лет работал КА Kopernikus DFS2, но в январе 2001 г. он был перемещен в 26°, а на его место пришел Eutelsat II F4.

КА Eurobird предназначен для обслуживания, главным образом, пользователей в Западной и Центральной Европе. Кроме того, ретрансляционный комплекс КА имеет два перенацеливаемых луча, которые можно будет нацелить на любой видимый из этой точки стояния регион.

Новый спутник позволит существенно расширить услуги телекоммуникации в этой орбитальной позиции. Eurobird, кроме предоставления своих каналов различным теле- и радиоккомпаниям, будет использоваться для обеспечения передачи деловой информации, для ретрансляции видео- и радиоинформации с подвижных станций новостных компаний. Кроме того, высокие характеристики транспондеров спутника, прежде всего – мощность ретрансляторов и широкая полоса каналов (тех, у которых она 72 МГц), делают Eurobird идеальным средством для передачи мультимедийной информации на компактные антенны пользователей.

Основными потребителями услуг Eurobird станут жители Великобритании и Ирландии (5 млн подписчиков). Им для полу-



«КА-Земля» от 12.75 до 13.00 ГГц с шириной полосы или 72, или 33 МГц. Каждый транспондер имеет мощность 90 Вт, эффективная мощность изотропного излучения (ЭМИИ) – 54 дБВт для фиксированных лучей и 49 дБВт для перенацеливаемых.

чения высококачественного сигнала с Eurobird будет достаточно антенны диаметром 45 см. На Британских островах на услуги нового КА уже претендуют такие известные каналы, как BSkyB, Extreme Sports, Online Classics и Euronews. Кроме того, часть ресурсов спутника получат германские мультимедийные и телекомпании.

К 15 марта Eurobird выполнил четыре маневра и вышел на стационарную орбиту в точку 33° в.д., где 16 марта развернул солнечные батареи. К 27 марта аппарат был переведен в расчетную точку 28.5°.

¹ В пресс-ките Arianespace, выпущенном за неделю до запуска, приводились другие параметры целевой орбиты: 860×35786 км, 2°. Возможно, целевая орбита была изменена по результатам заключительного взвешивания и заправки.

² В НК №2, 2001 на с.45 (статья «Как же его называть?») программы Eurobird и e-Bird, обе реализуемые Eutelsat, ошибочно были представлены как одна. На самом деле это два совершенно разные КА: первый строит Alcatel Space, второй – Boeing.

Коммерческое использование КА должно начаться уже в апреле 2001 г. Управление спутником ведется из ЦУПа в г.Оберпфалфенхофен (Германия).

Eutelsat является на данный момент одним из крупнейших поставщиков телекоммуникационных услуг в Европе, Африке и Азии (включая Россию): 850 каналов для 84 млн подписчиков. После ввода в эксплуатацию КА Eurobird орбитальная группировка Eutelsat составит 19 спутников, расположенных на геостационарной орбите между 12.5°з.д. и 48°в.д.:

- > четыре КА 3-го поколения (W-серии), запущенные в 1998–2000 гг., – Eutelsat W1 (10°в.д.), W2 (16°в.д.), W3 (7°в.д.) и W4 (36°в.д.);

- > четыре КА 2-го поколения (серии Eutelsat II), запущенные в 1990–1994 гг., – Eutelsat II F1 (48°в.д.), Eutelsat II F2 (12.5°з.д.), Eutelsat II F3 (21.5°в.д.) и Eutelsat II F4 (28.5°в.д.);

- > пять аппаратов семейства HotBird с номера 1 до 5 в одной орбитальной позиции 13°в.д., запущенные в 1995–1998 гг.;

- > один КА 1-го поколения (серии Eutelsat I), запущенный в 1987 г. – Eutelsat I F4 (33°в.д.);

- > КА SESat, изготовленный по заказу Eutelsat в НПО прикладной механики и запущенный в 2000 г. в точку 36°в.д.;

- > спутники Telecom 2A и Telecom 2D (8°з.д.) и Kopernikus DFS2 (26°в.д.), арендуемые организацией Eutelsat у национальных компаний-операторов France Telecom и Deutsche Telekom.

Eurobird стал первым запущенным в 2001 г. спутником компании Eutelsat. На третий квартал 2001 г. запланирован запуск КА Atlantic Bird 1, а на четвертый – Atlantic Bird 2.

Из всех каналов этих КА 56% используются для непосредственного телевидения, 40% – для высокоскоростного доступа в Internet. В 2000 г. оборот Eutelsat составил 685 млн евро, что на 45% больше, чем в 1999 г.

Маленькая «Звездочка» для Японии

КА BSAT-2A изготовлен для японской корпорации B-SAT американской корпорацией Orbital Sciences Corp. (Orbital, OSC). Это первый КА, созданный на базе новой платформы STAR. Эта платформа – попытка OSC найти свою нишу на рынке геостационарных спутников связи. До сих пор Orbital была известна своими носителями Pegasus, Taurus и Minotaur, а также низкоорбитальными КА семейства Orbcomm. До сих пор OSC изготовила лишь один единственный геостационарный спутник на базе прототипа платформы STAR – КА IndoStar-1 (переименованный позже в SakraWarta-1) для индонезийской компании PT MediaCitra Indostar.

Платформу STAR для легких спутников связи OSC специально разработала в противовес устойчивой тенденции роста массы геостационарных КА. Последнее время массы КА связи основных американских и европейских производителей спутников связи для ГСО лежат в диапазоне 3–5 т. Уже разрабатываются спутниковые платформы



для КА со стартовой массой 6 и даже 7 т. Однако в последнее время стали появляться проекты, наоборот, легких геостационарных КА со стартовой массой от 500 кг до 1.5 т. Их преимущество в том, что они дешевле и могут быть запущены либо в качестве дополнительной попутной нагрузки с более массивным основным КА, либо на более дешевых РН среднего и легкого класса. Эти спутники несут до 10–15 транспондеров небольшой мощности, либо до 5–7 транспондеров большой мощности. Основное назначение таких спутников – расширение возможностей вещания в орбитальных позициях, где уже работают большие

кую орбиту РН легкого класса, с которой они с помощью своей собственной ДУ (как правило, электрореактивной) сами идут на ГСО. Первый класс тяжелее, зато выходит на орбиту через несколько суток после запуска. Второй – легче, но им требуется до полугода, чтобы добраться до ГСО.

Платформа STAR по своим массово-энергетическим характеристикам принадлежит к первой группе. К ней также можно отнести описанные недавно в НК новые российские КА «Ямал-100» и «Экспресс-1000», а также... давно эксплуатируемую хьюзовскую, а теперь уже боинговскую платформу Boeing 376HP! Причем, с по-

Сравнительные характеристики базовых платформ малых геостационарных КА

Характеристики \ Тип КА	выводимые на геопереходную или геостационарную орбиту				выводимые на низкую орбиту	
	STAR	Boeing 376	Экспресс-1000	Ямал-100	Диалог	Руслан-ММ
Название платформы	Orbital Sciences Corp.	Boeing Corp.	НПО ПМ	РКК «Энергия»	ГКНПЦ им. М.В.Хруничева	НПО машиностроения
Компания-разработчик	Orbital Sciences Corp.	Boeing Corp.	НПО ПМ	РКК «Энергия»	ГКНПЦ им. М.В.Хруничева	НПО машиностроения
Стартовая масса, кг*	1317–1385	1200–1500	840	1360	595	620
Масса на ГСО, кг	535–803	540–890	840	1360	485	520
Гарантийное время эксплуатации, лет	7–10	8–10	15	10	10	10
Мощность системы электропитания в начале эксплуатации, Вт	2600	800–2000	2200	2500	3000	3250
Типовая полезная нагрузка (число и диапазон транспондеров, их мощность)	4 Ku x 110 Вт или 24 C x 40 Вт или 5 S x 70 Вт	24 C x до 16 Вт или 15 Ku x до 45 Вт или 2 Ku x 45 Вт или 10 C x 11 Вт	10 Ku x 35 Вт, 4 C x 20 Вт и 1 L x 20 Вт или 12 C x 40 Вт или 12 Ku x 50 Вт	10 C x 40 Вт	4 C x 40 Вт и 5 Ku x 20 Вт или 8 C x 20 Вт или 6 Ku x 40 Вт	12 C x 15 Вт или 6 Ku x 40 Вт или 6 C x 36 Вт и 3 Ku x 40 Вт

* Указана для КА, выводимых на геопереходную орбиту, с которой переход на ГСО осуществляется с помощью ДУ спутника.

КА. В этих позициях «легкие» КА также могут заменить часть отказавших транспондеров на большом аппарате. Кроме того, «легкие» КА связи могут позволить себе купить страны и компании, не имеющие средств для покупки «полноценного» спутника, но обладающие орбитально-частотным ресурсом на геостационаре. Платформа STAR также для тех, кто только начинает развешивать на ГСО спутниковую сеть и не знает, будет ли его начинание прибыльным, а потому не хочет рисковать, сразу закупая дорогой большой аппарат. Orbital разрабатывала свою платформу STAR с таким расчетом, чтобы ее можно было использовать для большинства задач, решаемых геостационарными КА связи. По мнению инженеров и менеджеров OSC, проект STAR будет привлекательной альтернативой для многих заказчиков геостационарных КА.

В настоящее время по тому же пути идут многие космические компании мира. Причем малые геостационарные КА связи можно разделить условно на два класса: выводимые на геопереходную или геостационарную орбиту с помощью РН среднего или тяжелого класса и выводимые на низ-

следней у STAR очень много общего, а основное различие лишь в способе стабилизации на орбите: 376-я платформа стабилизируется вращением вокруг продольной оси, а STAR имеет трехосную систему ориентации. Boeing продолжает продавать 376-ю платформу, и ее неплохо покупают, несмотря на то что платформа эксплуатируется уже более 20 лет (первый запуск был в ноябре 1980 г.). Чем Orbital может переманить покупателей у конкурента? Возможно, более низкими ценами? Однако заказчики на платформу STAR находят, причем вполне солидные (см. врезку на с.38).

КА семейства B-SAT

КА	Изготовитель/ базовая платформа	Дата запуска	Время запуска, UTC	РН
B-SAT 1a	Hughes /	16.04.1997	23:09	Ariane 44LP (V95)
B-SAT 1b	HS-376HP	28.04.1998	22:53	Ariane 44P (V108)
B-SAT 2a	OSC / STAR	08.03.2001	22:51	Ariane-5G (V140)
B-SAT 2b	OSC / STAR	конец 2001		Ariane-5G

Стартовая масса КА B-SAT 2a на базе платформы STAR составляет 1317 кг, сухая масса – 535 кг. При запуске спутник имеет габариты 3.76x2.49x2.03 м. После разворачивания СБ на ГСО их размах составляет 16.1 м. Батареи

PanAmSat тоже покупает STAR

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

19 марта корпорация PanAmSat Corp. (PAS) и Orbital Sciences Corp. подписали контракт о строительстве новых КА связи на базе платформы STAR для семейства Galaxy. КА позволит расширить объем предоставляемых PanAmSat телекоммуникационных услуг на территории Северной Америки. Ресурсы спутника будут предоставляться компаниям ABC Cable Networks, ESPN, HBO и TBS Inc.

«Небольшие геостационарные спутники Orbital Sciences – идеальный вариант для наших новых требований. Это соглашение позволит PanAmSat выполнять долгосрочные обязательства перед арендаторами нашей спутниково-кабельной сети Galaxy, – заявил президент PAS Дуглас Кан (R. Douglas Kahn). – Новые спутники также обеспечат PanAmSat дополнительными ресурсами, чтобы расширить имеющиеся кабельные сети для поставки традиционных и новых услуг в области телекоммуникации и передачи данных».

Согласно контракту, OSC первоначально изготовит для PAS один КА семейства Galaxy с 24 транспондерами диапазона C для размещения в точке 74°з.д. Его запуск планируется на конец 2002 г. или начало 2003 г. Кроме того, PAS может дооказывать у OSC еще два спутника для замены в будущем КА Galaxy V и Galaxy IR. Их запуск планируется соответственно на 2005 и 2006 гг. Каждый из этих двух спутников тоже будет нести по 24 транспондера диапазона C, ретранслирующих передачи для 11000 локальных сетей на территории США. PanAmSat разместил заказ на новые спутники сразу после подписания соглашения о трансляции каналов Disney Channel, ESPN, SoapNet и Toon Disney, а также HBO, Cinemax CNN, CNNfn, CNN Headline News, CNN International, TNT, TBS Superstation, TCM, Cartoon Network и Comedy Central West сроком до 2015 г. В настоящее время система Galaxy включает в себя КА Galaxy IR, Galaxy V, Galaxy IX, Galaxy XR и Galaxy XI, ретранслирующие почти 100 каналов для девяти из десяти лучших кабельных сетей Соединенных Штатов.

По материалам PanAmSat и Orbital Sciences

обеспечивают мощность 2600 Вт. Платформа STAR имеет гарантийный ресурс 7–10 лет (у B-SAT 2a он 10 лет), хотя бортовой запас на ней позволяет КА работать 11.5 лет и более. Видимо, гарантийный ресурс определяется гарантией на бортовой ретрансляционный комплекс или служебные системы.

Система ориентации – трехосная. Исполнительные органы – маховики, для грузки которых установлены магнитные торсионы и микродвигатели. Система также включает в себя датчики Солнца, Земли и горизонта. Точность наведения антенн не ниже 0.2°.

Телеметрическая система работает в диапазоне C как «вверх», так и «вниз». Для

передачи телеметрии и приема команд установлены две офсетные антенны (круглая приемная и эллиптическая передающая).

Модуль полезной нагрузки КА B-SAT 2a включает блок ретрансляторов и две непременацеливаемые офсетные эллиптические антенны (одна – приемная, другая – передающая). Блок ретрансляторов включает четыре транспондера диапазона Ku (частоты каналов «Земля-КА» 17.25–17.65 ГГц, каналов «КА-Земля» 11.65–12.05 ГГц).

Для перевода на ГСО КА оснащен апогейным твердотопливным двигателем STAR 30E. В состав ДУ спутника входят четыре электротермических гидразиновых двигателя для коррекции в направлении «север-юг» и двенадцать обычных ЖРД для коррекции в направлении «восток-запад». Точность удержания на орбите по направлению «север-юг» и «восток-запад» – 0.1°. Запас топлива хранится в двух баках по 131.5 кг гидразина в каждом.

Судя по имеющимся орбитальным элементам, перевод на ГСО состоялся 10 марта. 19 марта аппарат был стабилизирован во временной точке 123°в.д., а к 3 апреля переведен в штатную орбитальную позицию 110°в.д. (над островом Борнео). Здесь он дополнит запущенные в 1997–98 гг. КА B-SAT первого поколения: B-SAT 1a и B-SAT 1b.

В зоне охвата транспондеров B-SAT 2a находится вся территория Японии. Спутник предназначен для непосредственного телевизионного вещания четырех японских телеканалов, как общественных, так и частных. Прежде всего, это NHK и WOWOW. Характеристики транспондеров КА позволяют вести передачу телевидения высокой четкости. Системой B-SAT в Японии пользуются около 13 млн клиентов.

В ноябре 1998 г. Broadcasting Satellite System Corp. выбрала Orbital Sciences Corp. в качестве строителя своих двух новых КА. Контракт между корпорациями на поставку спутников B-SAT 2a и B-SAT 2b был подписан 23 марта 1999 г., а уже 15 апреля 1999 г. OSC заключила контракт с Arianespace на запуск обоих КА с помощью РН Ariane 5. Первоначально планировалось, что КА будут запущены в 2000 г. и 2001 г. соответственно.

По планам BSAT Corp., запуск КА B-SAT 2b состоится позже в этом же году также на РН семейства Ariane. Этот спутник будет выведен тоже в точку 110° в.д. и станет резервным в системе B-SAT.

Кроме того, Orbital планирует осуществить в 2001 г. запуск еще одного спутника, построенного на базе платформы STAR, для другого японского заказчика. Это КА N-Star компании NTT DoCoMo. В его производстве также принимает участие корпорация Lockheed Martin, ранее являвшаяся головным предприятием по предыдущим КА семейства N-Star. На сей раз LM поставляет ретрансляционный комплекс, а Orbital – спутниковую платформу, и проводит ее интеграцию с полезной нагрузкой.

Запуск

Подготовка к запуску v140 началась на космодроме Куру 17 января 2001 г. со сборки ступеней РН в корпусе предварительной интеграции BIL. На подготовку к пуску РН

Ariane 5G ушло в целом 32 рабочих дня. Фактическое время подготовки КА Eurobird составило 22 рабочих дня, а КА B-SAT 2a – 16 рабочих дней.

Сборка носителя завершилась уже 25 января. В тот же день в Куру прибыл спутник Eurobird. КА B-SAT 2a прибыл на космодром 31 января. Подготовка КА проводилась соответственно в МИКах S1B и S1A, а заправка – в S3B и S3A.

13 февраля РН была переведена из BIL в корпус окончательной сборки BAF. 17 февраля КА Eurobird был установлен на переходник SYLDA 5. Два дня спустя BSAT-2a был смонтирован на РН. 22 февраля на него надели переходник SYLDA 5 с Eurobird и весь головной блок закрыли головным обтекателем. 7 марта РН была перевезена из BAF на пусковую установку ELA-3. Заключительный предстартовый отсчет начался своевременно за 9 часов до старта.

Запуск состоялся точно в расчетное время в самом начале стартового окна (22:51–23:47 UTC). Выведение проходило по следующей программе:

T-0	запуск ЖРД Vulcain первой ступени EPC
T+7.0 сек	зажигание твердотопливных ускорителей EAP
T+7.3 сек	контакт подъема
T+13 сек	конец вертикального подъема
T+2 мин 25 сек	отделение твердотопливных ускорителей EAP
T+3 мин 14 сек	сброс головного обтекателя
T+9 мин 40 сек	отсечка ЖРД Vulcain первой ступени EPC
T+9 мин 46 сек	отделение первой ступени EPC
T+9 мин 53 сек	зажигание ДУ L9.7 второй ступени EPS
T+26 мин 37 сек	отсечка ДУ L9.7 второй ступени EPS
T+29 мин 13 сек	отделение КА Eurobird
T+32 мин 29 сек	отделение переходника SYLDA 5
T+36 мин 21 сек	отделение КА B-SAT 2a

Следующий пуск носителя семейства Ariane намечен лишь на начало июня 2001 г.: с помощью РН модификации Ariane 44L (V141) будет выведен на орбиту КА Intelsat 901. Трехмесячный перерыв связан с задержкой производства полезных нагрузок, на запуск которых заключил контракты Arianespace. Подобный простой был и летом 2000 г. Зато осенью и зимой пуски шли с частотой в среднем раз в 2–3 недели. Такая неритмичность, с одной стороны, приводит к чрезмерно напряженной работе персонала космодрома. Однако перерывы в пусках по несколько месяцев дают возможность провести модификацию технических и стартовых позиций под новые типы носителей и полезных нагрузок, да и просто сходить сотрудникам Arianespace в отпуск.

По материалам Arianespace, Eutelsat, B-SAT, Alcatel Space, Orbital Sciences Corp.

Уважаемые космонавты!

Авторский коллектив книги «Советские и российские космонавты. 1960–2000 г.» благодарит вас за высказанные устно и присланные в редакцию замечания к опубликованным биографиям, которые будут учтены при следующем издании.

Для того чтобы читатели имели возможность внести в книгу поправки, наиболее существенные из замечаний будут опубликованы в следующем номере НК.

Авторский коллектив приносит извинения за опечатки, допущенные в связи с огромным объемом работ.



Let's 'Rock'

XM-2 на орбите

И. Черный.
«Новости космонавтики»

19 марта в 01:33:30 ДМВ (22:33:30 UTC 18 марта) с плавучей самоходной пусковой платформы (ПСПП) Odyssey комплекса «Морской старт», находящегося в Тихом океане вблизи экватора, был произведен шестой пуск РН «Зенит-3SL». Разгонный блок (РБ) DM-SL из состава носителя доставил КА XM-2 («Rock») на переходную к геостационарной орбите с параметрами:

- > наклонение – 1.29°;
- > высота в перигее – 874 км;
- > высота в апогее – 35778 км;
- > период обращения – 641.8 мин.

Спутник отделился от РБ на высоте более 2600 км над Индийским океаном. Многоимпульсный переход на целевую орбиту осуществлялся с помощью жидкостной бортовой двигательной установки (ДУ) аппарата, который к 1 апреля оказался вблизи расчетной точки стояния (115°з.д.) на квазистационарной орбите со следующими параметрами:

- > наклонение – 0.07°;
- > высота в перигее – 32659 км;
- > высота в апогее – 38867 км;
- > период обращения – 1437.8 мин.

В каталоге Космического командования США XM-2 получил номер **26724** и международное обозначение **2001-012A**.

Назначение и характеристики

Двухспутниковая система непосредственного радиовещания, принадлежащая фирме XM Satellite Radio (Вашингтон, округ Колумбия), передает по 100 цифровым каналам высококачественные звукозаписи (музыка, новости, спортивные передачи, комедии, культурные и детские программы) непосредственно на приемники, установленные в автомобилях, домах и офисах «от побережья до побережья» США. Вещание ведется в особом формате, т.е. будет доступно только клиентам, подписавшимся на услуги XM Satellite Radio.

Аппарат XM-2 («Rock») – брат-близнец спутника XM-1 («Roll»), январский запуск которого был отменен незадолго до команды «зажигание» из-за небольших технических неполадок КА (см. НК №3, 2001). Аномалия, связанная скорее с проблемами языкового характера¹, не привела к аварии, но заставила отправить ракету на «перепорку», вернув суда комплекса в порт при-

писки Лонг-Бич, из-за чего и случилась вынужденная задержка на два месяца.

XM-2, построенный компанией Boeing Satellite Systems (BSS), считается на сегодня самым мощным коммерческим спутником связи на базе платформы B-702: два «крыла» солнечных батарей (СБ) аппарата, по пять панелей в каждом, генерируют в начале 15-летнего срока эксплуатации КА суммарную мощность 18 кВт. Высокоэффективные арсенид-галлиевые фотопреобразователи с двойным переходом изготовлены фирмой Spectrolab (отделение BSS).

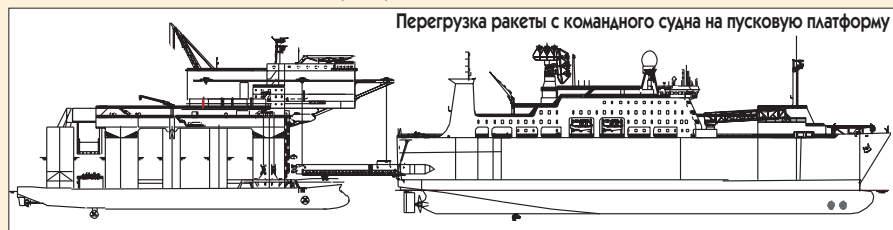
Для маневров на орбите (коррекция, удержание в точке стояния) используется ксеноновая электроракетная (ионная) ДУ XIPS (Xenon ion propulsion system), созданная отделением Electron Dynamics Devices фирмы Boeing.

В качестве целевой нагрузки КА несет два транспондера (мощность на передаче – 3000 Вт), изготовленные французской фирмой Alcatel Espace в Тулузе. Спутник имеет две раскрывающиеся передающие антенны диапазона S, диаметром 5 м каждая, и одну приемную антенну диапазона X. Размах СБ – 40.4 м, ширина КА с раскрытыми антеннами – 14.2 м. Стартовая масса XM-2 – 4666 кг (10284 фунта)².

Запуск

После отмены пуска XM-1 «Roll», по предложению XM Satellite Radio и BSS, дабы не прерывать процесс подготовки к запуску XM-2 «Rock», для установки на «свежий» носитель был выбран второй спутник. Такое решение давало возможность сохранить стабильные темпы работ и запустить XM-1 в мае.

14 февраля XM-2 доставили в Лонг-Бич, где в спутниковом МИКе PPF (Payload Processing Facility) начались его последние проверки и интеграция в блок ПГ (установка на переходник и накатка головного обтекателя). 26 февраля собранный блок ПГ передали на СКС, где в ангаре пристыковали к ожидающему его «Зениту-3SL», завершив сборку ракеты космического назначения (РКН).

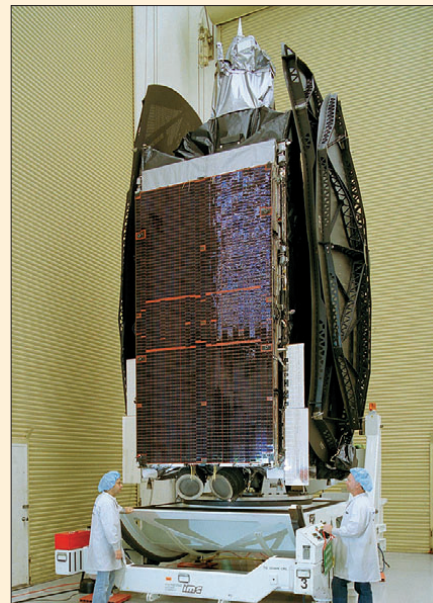


3 марта РКН была отгружена с «Командера» на «Одиссей», где в тот же день ракету подняли в вертикальное положение

и провели на ней все тесты. После этого «Зенит» перевезли в ангар на платформе, и утром 5 марта Odyssey ушел из Лонг-Бича. Вечером 7 марта за ним последовал Sea Launch Commander.

72-часовой предстартовый отсчет начался в 12:33 UTC 15 марта, как только два судна приблизились к пункту назначения. К ночи того же дня Odyssey и Sea Launch Commander прибыли в точку пуска и встали рядом; на СПСС были заполнены балластные цистерны, стабилизирующие платформу от качки. Специалисты покинули «Одиссей», на котором начались дистанционные проверки пускового оборудования и ракеты.

Стартовое окно длилось 45 мин. В остальном запуск прошел без замечаний и



был в основном аналогичен предыдущим пусковым кампаниям комплекса. Как обычно, «в живую» велся репортаж о предстартовых операциях и запуске.

«Мы восхищены тем, как гладко прошла миссия, – сказал после запуска Уилл Трафтон (Will Trafton), президент «Морского старта». – Компания очень довольна участием в проекте XM Radio; мы хотели бы также поблагодарить BSS за создание спутника. Нынешний пуск – пятый по счету для «Морского старта»; предварительные параметры указывают, что КА выведен на геопереходную орбиту с точностью 22 м в перигее и 26.3 км в апогее – точно в «яблочко!»»

Операторы станции сопровождения в Перте (Perth), Австралия, получили сигнал со спутника через 70 мин после запуска. Спутник будет передан фирме-оператору примерно через два месяца после орбитальных испытаний.

По материалам компаний Sea Launch, The Boeing Company и Интернет-сайтов www.xmradio.com, www.boeing.com/satellite и www.alcatel.com/space

¹ Специалист по полезному грузу (ПГ), находящийся во время запуска на борту сборочно-командного судна (СКС) Sea Launch Commander, не успел своевременно оценить состояние аппарата, в результате чего ракетчикам пришлось (с риском для носителя и пусковой платформы) «отбивать» старт буквально за считанные секунды до начала работы двигателя первой ступени.

² По другим данным, при контрольном взвешивании перед запуском масса КА составляла 4682 кг (10324 фунта).



Попытка запуска носителя GSLV

И.Афанасьев.

«Новости
космонавтики»

28 марта в 03:47 местного времени (10:17 UTC) на стартовом комплексе полигона SHAR в Шрихарикоте, шт.Андхра-Прадеш (Andhra Pradesh), принадлежащего Индийскому космическому агентству ISRO, проведена попытка запуска новой (и самой мощной на сегодня) национальной ракеты-носителя геостационарных спутников GSLV (Geosynchronous Satellite Launch Vehicle) с экспериментальным КА GSAT-1 массой 1540 кг на борту. Предстартовый отсчет был прерван по сигналу автоматической системы диагностики состояния носителя (АСДСН) примерно за 1 сек до старта, уже после команды «зажигание» четырех навесных жидкостных ускорителей (ЖСУ), когда в одном из ускорителей начался пожар.

Предстоящий запуск анонсировался давно (см. «Космическая программа Индии» в *НК* №4, 2001), но многократно откладывался по техническим причинам. И только 21 марта на новостном веб-сайте Press Trust of India (PTI) появилось сообщение о выступлении председателя ISRO К.Кастурирангана (K.Kasturirangan) на пресс-конференции в Шрихарикоте, где называлась дата начала летно-конструкторских испытаний (ЛКИ, миссия GSLV-D1) – 28 марта.

«Мы надеемся, что запуск пройдет по плану», – говорил доктор К.Кастуриранган, добавив, что стартовое окно будет открыто до 3 апреля.

Уже на первом этапе эксплуатации трехступенчатая ракета длиной 49 м и массой 401 т могла бы выводить на геопереходную орбиту спутники массой свыше 2 т. Это отмечало значительный скачок вперед по сравнению с предшественником – носителем PSLV, который мог поднимать 900 кг на приполярную орбиту.

В день старта огромная толпа собралась вдоль Бенгальского залива. Все ждали ракету, которая должна была появиться из-за густого эвкалиптового леса и устремиться в пасмурное небо. Возбуждение подогревали крики «Давай, GSLV!».

«И мы взлетели!» – воскликнул комментатор государственного телевидения, когда в прямом эфире был показан момент зажигания ЖСУ.

Однако взлет не состоялся: ракету заволокло дымом, а ее нижнюю часть начали лизать языки пламени. По громкой связи было объявлено, что из-за проблем в одном из ЖСУ старт отложен. Сотни людей, которые наблюдали происходящее с террас и крыш, спустились вниз разочарованными.

В то же время руководство программы – примерно 200 администраторов, ученых, разработчиков, представителей промышленности, «вживую» наблюдавших старт на огромном экране в штаб-квартире ISRO в Бангалоре, в ошеломленной тишине приветствовали решение прервать запуск.

«Это все – неотъемлемые атрибуты некоей игры, – мрачно сообщил репортерам К.Кастуриранган из Центра управления в Шрихарикоте. По его словам, примерно через три секунды после запуска ЖСУ компьютер системы безопасности носителя обнаружил неисправность в ускорителе №3 и подал команду на сброс готовности: «Из предварительного обсуждения... мы находим, что один из четырех навесных ЖСУ по команде «зажигание» не набрал нужного уровня тяги¹. Алгоритм безопасности сработал четко, прервав стартовые операции в нужное время и предотвратив аварию с потерей носителя в полете».

По словам Роддама Нарасимхи (Roddam Narasimha), директора Национального института перспективных исследований (National Institute of Advanced Studies), «мозгового центра» индийской космической

что все три ступени центрального блока носителя исправны благодаря своевременному срабатыванию АСДСН.

Дальнейшие действия ракетчиков зависят от детального анализа данных запуска. По некоторым оценкам, до следующей попытки старта может пройти несколько месяцев.

Вне всяких сомнений, на сегодня GSLV – главный индийский космический проект, так как он призван обеспечить стране автономность в деле запуска тяжелых спутников, в том числе КА связи на геостационарную орбиту. До недавнего времени стране приходилось прибегать к помощи западных компаний – провайдеров пусковых услуг, таких как Arianespace. Кроме того, новая ракета позволяет ISRO надеяться на проведение коммерчески рентабельных запусков иностранных спутников.

Вообще GSLV, которую предполагалось объявить введенной в эксплуатацию уже после двух успешных пусков в рамках ЛКИ, индийские ракетчики называют своей 30-летней мечтой: она может вывести страну в элитарный клуб государств (Европа, США, Россия, Япония и Китай), способных запускать спутники на геостационарную орбиту.

И вот теперь многие считают, что программу «сглазили». Нынешняя неудачная попытка старта – лишь последнее³ препятствие в длинной череде трудностей технического и политического характера, стоящих на пути этого во многом спорного проекта.

Индия начала исследования и эксперименты с использованием импортной ракетной техники еще в 1963 г. Первый «собственно индийский» спутник Rohini-1 массой 35 кг был выведен

на околоземную орбиту 18 июля 1980 г. во время второй попытки запуска национального четырехступенчатого твердотопливного носителя SLV-3⁴. До настоящего времени все индийские ПН имели грузоподъемность от 40 кг до 1 т и не могли выводить спутники на геостационарную орбиту. Однако именно они дали старт программе GSLV.



программы, неудачный запуск во время ЛКИ², вероятно, задержит проект GSLV.

Х.Мукунда (H.S.Mukunda), глава Аэрокосмического департамента Индийского института науки в Бангалоре, сказал, что ISRO может вскоре оправиться от аварии, если сама ракета будет исправна. Представители агентства в Шрихарикоте сообщили,

¹ Детальный анализ со временем покажет причину неисправности. Сейчас же можно сказать следующее. Навесные ЖСУ, которые запускаются за 4.6 сек до команды «Контакт подъема», проверяются по циклограмме на наращивание тяги. Если за необходимое время они не наберут до 90% тяги, автоматическая система отключает их и останавливает все последующие события, в том числе и зажигание основного РДТТ первой ступени, который после запуска – увы! – отключить невозможно.

² Восемь лет назад первый пуск в рамках ЛКИ носителя полярных спутников PSLV закончился аварией из-за ошибки в компьютере управления и навигации ракеты.

³ Предпоследними были стендовые огневые испытания отечественного криогенного ЖРД, прерванные в феврале 2001 г. на полпути, вопреки планам и ожиданиям разработчиков.

⁴ Нельзя сбрасывать со счетов спутники Ariabhata и Bhaskara, созданные и запущенные с помощью советских специалистов на ПН серии «Космос» с полигона Капустин Яр. Кроме того, по некоторым данным, на руку индусам сыграло в начале 1970-х годов закрытие ракетного полигона Woomera в Австралии – они смогли по цене металлолома закупить у европейской организации ELDO (предшественницы ЕКА) стеллы и пусковые сооружения, которые стали основой стартовых комплексов на полигоне SHAR.



Центр управления полетом комплекса SHAR

Почти 150 частных и государственных предприятий индийской промышленности участвовали в этом масштабном проекте, на который страна потратила 10 лет и 14 млрд рупий (305 млн \$).

Трезво оценивая невозможность в кратчайшие сроки самостоятельно создать кислородно-водородную верхнюю ступень — ключевой элемент ракеты, — специалисты ISRO на первом этапе пошли на использование в носителе иностранных технологий. В конце 1980-х годов был объявлен международный конкурс, в котором победу одержало предложение советской государственной организации «Главкосмос». Контракт стоимостью 120 млн \$, предусматривающий проектирование, разработку, изготовление и поставку Индии двух летных экземпляров криогенной ступени для GSLV с передачей соответствующих технологий, был подписан 18 января 1991 г.

В 1992 г., после проигрыша в «индийском» конкурсе американской компании General Dynamics, США наложили двухлетнее технологическое эмбарго на ISRO и «Главкосмос», ссылаясь на возможность использования новейших технологий в индийских боевых ракетах, способных нести ядерное оружие.

Под сильным и непрекращающимся давлением Вашингтона 10 декабря 1993 г. в Бангалоре было подписано новое согла-

шение, не предусматривающее передачу Индии конструкторско-технологической документации, но увеличивающее количество ступеней, поставляемых Россией, с двух до семи.

Первый экземпляр ступени, остающейся пока в центре проекта GSLV, был передан индийской стороне 22 сентября 1998 г. Однако все остальные элементы носителя изготовлены в Индии.

Несмотря на то что национальная гордость индусов была значительно ущемлена усилиями США,

которые чуть не перечеркнули всю программу, специалистам ISRO удалось преодолеть большинство трудностей и выйти на запуск.

По сообщениям он-лайн-издания Satellite News Digest от 12 марта, англоязычная газета Dawn (Исламабад) поместила на своих страницах весьма пространную статью о том, что Комиссии по исследованию космоса и верхних слоев атмосферы SUPARCO (Space and Upper Atmosphere Research Commission), известной разработками пакистанских спутников серии Badr, выдано задание на проектирование национальной РН для запуска спутников. — И.Б.

У Пакистана, конкурента Индии в области создания ядерного оружия, подобной космической программы нет.

Руководство ISRO объявило запуск отложенным на неопределенное время до выяснения обстоятельств аварии. Эксперты в области ракетно-космической техники едины во мнении — пока рано говорить о причинах отказа; но они согласны с заявлениями специалистов ISRO, которые хотят «извлечь урок из попытки запуска и изменить свои усилия так, как они сделали это ранее с PSLV».

По материалам НК №42, 1998, SPACE WIRE, PTI, агентств Reuters, France Presse, AP

Сообщения ▶

⇨ 26 марта компания Alcatel Space объявила об изменении политики в отношении производства космической техники. Чтобы сохранить завоеванные в данном секторе рынка позиции, компания уточнила свои приоритеты. Основные усилия будут сосредоточены на создании КА связи, предоставляющих услуги связи по Internet и передачи данных. Это коснется всей продукции Alcatel Space, как гражданского, так и военного назначения. Также под эти цели будет реформировано производство наземного оборудования космической связи. Этот подход должен быть применен при создании системы связи SkyBridge, в которой Alcatel Space является головным предприятием. — Ю.Ж.



⇨ 21 марта в южнокорейском городе Течжон было подписано соглашение китайской корпорацией China Great Wall Industry Corporation и Корейским аэрокосмическим исследовательским институтом. Оно предусматривает запуск в апреле 2004 г. с китайского космодрома Сичан на РН CZ-2С южнокорейского многофункционального спутника Kompas-2. Южнокорейский КА разработан Корейской ассоциацией аэрокосмической индустрии, корпорацией Deu при участии европейских стран и Израиля. На нем будет установлено научное оборудование по изучению природных ресурсов и атмосферы, составлению карт поверхности в цифровом формате, а также изготовлению фотоснимков поверхности с высоким разрешением, сделанных с орбиты на высоте в 685 км, сообщают китайские источники. Скорее всего, информация с Kompas-2 будет использоваться и в интересах южнокорейских военных. — Ю.Ж.



⇨ 2 марта Центр космических полетов имени Годдарда NASA объявил, что компании Ball Aerospace и Spectrum Astro выполнят предварительный проект экспериментального метеоспутника NPP с приборами ATMS, CrIS и VIIRS. Этот аппарат создается силами NASA (служебный борт и один прибор) и NOAA (остальные два прибора, средства управления и обработки данных) как прототип будущих полярных спутников объединенной гражданской и военной метеосистемы США NPOESS. Стоимость работ этого этапа (до конца 2001 г.) — 3 млн \$. В 2002 г. планируется выбрать базовую платформу для NPP. Запуск планируется на 2005 г., расчетный срок службы аппарата — 5 лет. — И.Л.

Конкурс космический эрудитов

Сегодня мы подводим итоги первого тура конкурса, где нужно было решить кроссворд №1, подготовленный читателем из Благовещенска Владимиром Розановым. При обработке ответов мы столкнулись с проблемой: во-первых, читатели, которые получают журнал в редакции, имеют значительное временное преимущество перед теми, кто получает его по почте. Во-вторых, почта по Москве и Московской области идет порой значительно дольше, чем из далеких регионов. В связи с этим редакция приняла решение удвоить число призов победителям конкурса и проводить его отдельно для получающих журнал в редакции и для получающих его по почте (не важно, как читатель подписался).

Ответы на кроссворд №1 (НК №1, 2001, с.33):

По горизонтали: 1. МКС, 3. Заправщик, 5. «Мир», 6. Гленн, 7. «Рокот», 8. Время, 10. «Орлан», 13.Оберт, 17. ЭПАС, 20. Марс, 22. «Титан», 24. Отряд, 25. Поиск, 28. «Юнона», 33. Вумера, 34. Ио, 35. ЛА, 36. Уорден, 37. Эра, 38. Астронавт, 39. «РиК».

По вертикали: 2. Сальто, 3. Зонд, 4. Куру, 5. «Момент», 9. Бустер, 11. Ретранслятор, 12. Аннэ, 14. «Бриз», 15. Радиационный, 16. Ракета, 18. Кита, 19. Окно, 21. Порох, 23. «Октан», а также «Неман», «Алмаз», 26. Отбор, 27. Сопло, 29. «Радуга», 30. Марка, 31. Скотт, 32. Маневр.

Первыми по итогам первого тура стали Михаил Юрьевич Борисов из Москвы и А.А.Богданов из г.Чаплыгина Липецкой области.

Редакция НК поздравляет победителей конкурса. Они получают бесплатную под-

писку на «Новости космонавтики» на любое ближайшее полугодие или комплект журналов за любой предыдущий год.

Все участники первого тура получили определенное количество очков (в зависимости от числа неверных ответов и даты отправки письма), с которыми они перешли во второй тур. Кроссворд 2-го тура, составленный также В.Розановым, был опубликован в НК №3, 2001, с.65. Ответы на него можно отсылать до 25 мая. Тот, кто не успел принять участие в первом туре, может подключиться ко второму или любому последующему. В случае успеха он обязательно получит подписку на журнал или очки за участие, которые пригодятся при подведении итогов после 4-го тура. Главным приз — книга «Советские и российские космонавты» с автографами авторов ждет своего хозяина.

Редакция благодарит всех приславших свои кроссворды для опубликования.

Миссия Galileo продлена до 2003 года



С. Карпенко. «Новости космонавтики»

Продление жизни старичка Galileo – неплохой повод вспомнить его заслуги перед наукой. А накопилось их за 11 лет исследований немало. Основными являются:

- ♦ получение доказательств существования жидкого соленого океана под слоем льда на спутнике Юпитера Европа;
- ♦ обнаружение признаков существования жидкого океана на спутниках Ганимед и Каллисто;
- ♦ детальные наблюдения вулканических процессов на «огненном» спутнике Ио, получение большого числа фотографий выбросов газа, потоков лавы, вулканических кальдер и т.д.;
- ♦ уточнение данных о составе атмосферы Юпитера;
- ♦ обнаружение у Ганимеда – спутника планеты – собственного магнитного поля и магнитосферы;
- ♦ прямое наблюдение падения на Юпитер кометы Шумейкера-Леви 9;
- ♦ комплексное изучение магнитосферы планеты;
- ♦ первый близкий пролет астероида (Гаспра) во время перелета к Юпитеру, обнаружение у астероида Ида естественного спутника (Дактил).

На ближайшие годы программа Galileo будет включать еще пять пролетов объектов системы Юпитера. Ближайший из них состоится 25 мая на 30-м витке Galileo вокруг Юпитера и будет посвящен спутнику Каллисто, мимо которого КА пройдет на расстоянии 123 км.

Гравитационный маневр у Каллисто позволит Galileo пройти 6 августа и 16 октября над полярными областями Ио, а 17 января 2002 г. – над экватором этого спутника. После этого будет прекращена работа с бортовой камерой Galileo (именно «картинка» требует длительных сеансов связи и в большой степени загружает средства Сети дальней связи NASA), и в дальнейшем семью приборами будут исследоваться кольца, частицы и магнитное поле Юпитера. В ноябре 2002 г. станция выполнит «нырок» и пройдет всего в 500 км от Амальтеи с целью уточнения массы и плотности этого спутника. Высота орбиты Амальтеи в два раза меньше, чем у Ио, так что жизнеспособность станции после этой операции не гарантируется. Но при любом исходе Galileo выходит на свой последний виток, который завершится в середине 2003 г. прямым входом в атмосферу Юпитера. Стоимость программы работ с КА на 2001–2003 гг. составит 9 млн \$.

Открытие в области планетологии...

До завершения миссии еще достаточно времени, чтобы получить новые интересные результаты и открытия. Об одном из них в журнале Science рассказали ученые, занимающиеся изучением Ганимеда – самого крупного спутника Солнечной системы. Они провели совместную обработку

снимков одних и тех же областей поверхности спутника, выполненных в разное время Galileo и одним из Voyager'ов (1979), чтобы получить стереоизображения, а по ним создать трехмерную топографическую карту исследуемого района. Ученых интересовали т.н. «светлые» области поверхности, которые, согласно высказанным ранее гипотезам, считались районами ледников. На полученной карте поверхность по профилю оказалась похожа на протяженную выемку, дно которой примерно на километр ниже более темной (старой) изрытой кратерами поверхности Ганимеда.

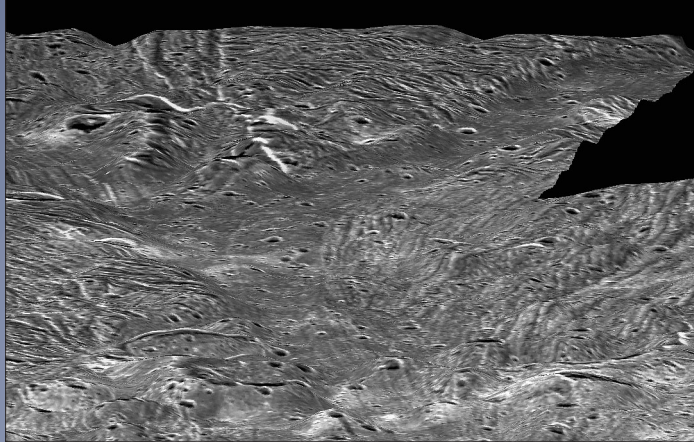
«Эта долина... напоминающая земную, заполнена чем-то имеющим гладкую поверхность, – рассказывает Уильям МакКиннон, планетолог из университета Вашингтона (США). – Наполняющий ее материал по вязкости больше похож на земную лаву, чем на относительно хрупкий ледник. Как можно видеть, материал по периметру застыл в виде вала, и, похоже, он обладал хорошей текучестью, что невозможно для твердого, хотя и разогретого льда. Особенности говорят о том, что вследствие вулканической активности на поверхность лилась вода или смесь воды со льдом («ледя-

ная каша»). Длина одной из долин – до 900 км, а возраст – примерно 1 млрд лет...» Кроме того, на снимках высокого разрешения вдоль границ светлой области видны впадины, которые похожи на вулканические кальдеры. По словам МакКиннона, образования, похожие на кальдеры, могут служить доказательством вулканического происхождения этого района.

...и астрономии

В июне 2000 г., когда в одном из сеансов связи инженеры обнаружили, что звездный датчик на борту КА потерял одну из опорных звезд на 8 часов, они, естественно, решили, что неисправна аппаратура. Фатальных сбоев событие не вызвало, и о нем бы-

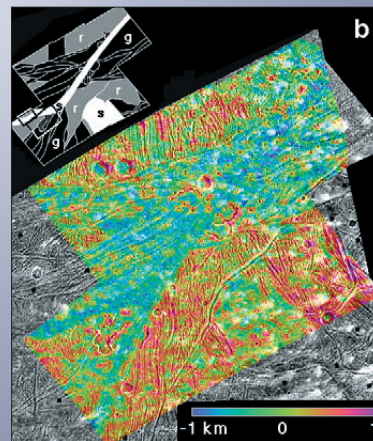
ТА САМАЯ ДОЛИНА



СИППАР

Это синтезированное изображение области рывины Сиппар (Sippar Sulcus) в южном полушарии Ганимеда (35° ю.ш., 180° з.д.) выполнено с использованием снимков КА Voyager (1979) и Galileo (1997) и опубликовано 1 марта в журнале Nature. Здесь находятся упомянутые в тексте области «светлого» материала. Видно, что местами более молодые участки поверхности лежат ниже более старых областей разломов. Это доказывает, что когда-то поверхность спутника залило «лавой», обладающей небольшой вязкостью (вода или ледяная шуга). Многочисленные светлые «брызги», проникшие откуда-то справа, – следствие возникновения крупного кратера Озирис (Osiris), не попавшего в кадр и лежащего правее его границы. Разрешение карты – от 350 до 400 м/пиксел.

На правом изображении – цифровая топокарта того же региона. Относительные высоты показаны цветом. На врезке очерчены геологические районы: области рывин (g) черные, области «сетчатых» трещин (r) окрашены в серый цвет, гладкие районы (s) белого цвета, кальдеры заштрихованы.



стро забыли. И не было бы открытия, если бы не Пол Физелер, один из участников проекта Galileo. Он нашел аналогичный случай в архиве за ноябрь 1989 г. и заподозрил переменность звезды-нарушительницы, δ Парусов.

Всего в памяти датчика Galileo около 150 опорных звезд, причем потерянная является одной из 50 самых ярких на небе (она ярче Полярной). Среди переменных она никогда не числилась.

На всякий случай Физелер отправил по электронной почте запрос – не зафиксировала ли Американская ассоциация наблюдателей переменных звезд каких-то изменений в яркости δ Парусов. После многочисленных переадресовок письмо Физелера попало к аргентинскому астроному-любителю Себастьяну Отеро, увлечением которого был поиск ошибок в астрономических каталогах и справочниках, касающихся яркости переменных звезд. Он тоже заметил в одну из ночей в 1997 г. потускнение упомянутой звезды и с тех пор посматривал на нее с повышенным вниманием.

Звезда действительно оказалась переменной яркости. Используя данные с Galileo, Отеро и еще один астроном из Англии, Кристофер Ллойд, определили, что изменение яркости происходит дважды за 45-дневный период. Несколько астрономов-любителей из Южной Америки и Африки позже подтвердили это открытие.

δ Парусов ранее считалась плотным скоплением как минимум пяти звезд. По результатам нынешних наблюдений можно утверждать, что считавшаяся ранее самой яркой в группе звезда на самом деле двойная: две звезды одинаковой яркости вращаются одна вокруг другой, периодически заслоняя друг друга. В этом случае яркость двойной звезды уменьшается примерно на 30%.

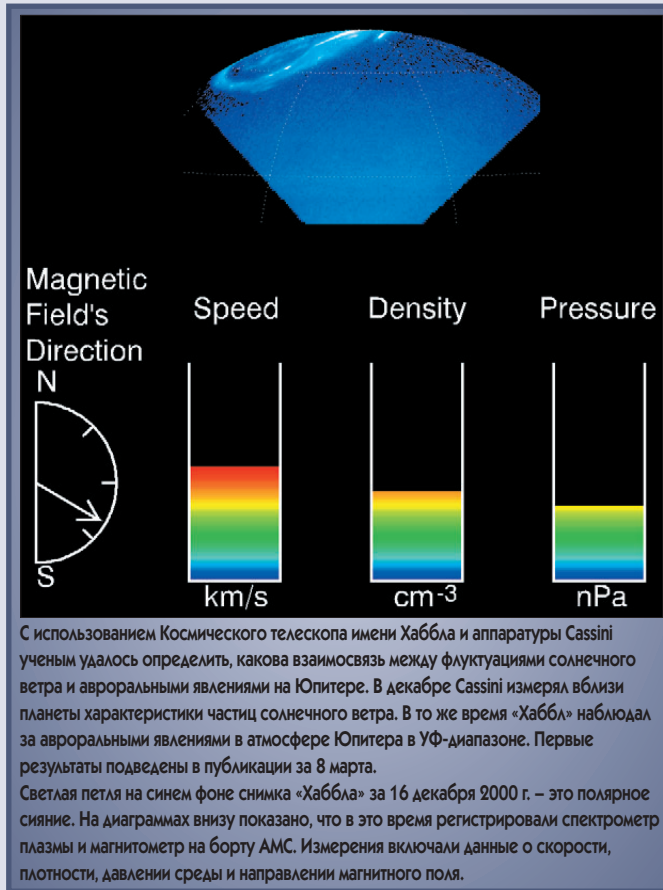
Все встало на свои места. Звездный датчик Galileo знает, какие звезды считать постоянными, а какие – переменными. В минимуме яркость звезды оказалась ниже пороговой, и датчик на какое-то время перестал ее «видеть».

Итак, наблюдения Galileo за звездами привели к научному открытию, не имеющему никакого отношения к основной программе исследований Юпитера.

Плохие новости для конструкторов юпитерианских межпланетных станций

Данные с АМС Cassini (НК №2 и 3, 2001) показали, что радиация у Юпитера еще более интенсивна, чем ученые предполагали ранее по данным Galileo. Предварительные результаты этих исследований были представлены на встрече Европейского геофизического общества в Ницце (Франция).

Во время пролета в 10 млн км от планеты Cassini «прослушивал эфир» с использо-



С использованием Космического телескопа имени Хаббла и аппаратуры Cassini ученым удалось определить, какова взаимосвязь между флуктуациями солнечного ветра и авроральными явлениями на Юпитере. В декабре Cassini измерял вблизи планеты характеристики частиц солнечного ветра. В то же время «Хаббл» наблюдал за авроральными явлениями в атмосфере Юпитера в УФ-диапазоне. Первые результаты подведены в публикации за 8 марта. Светлая петля на синем фоне снимка «Хаббла» за 16 декабря 2000 г. – это полярное сияние. На диаграммах внизу показано, что в это время регистрировали спектрометр плазмы и магнитометр на борту АМС. Измерения включали данные о скорости, плотности, давлении среды и направлении магнитного поля.

ванием антенны высокого усиления, созданной Итальянским космическим агентством. Антенна используется сейчас для связи с Землей, а у Сатурна будет применена также для радиозондирования Титана. С ее помощью «...оказалось возможным «услышать» детали эмиссии в радиационных поясах, которые невозможно было засечь с Земли или с любого из ранее запущенных КА. Результаты важны также для дальнейших экспериментов у Сатурна... – говорит д-р Скотт Болтон, физик из JPL. – Исследования оказались полезны не только для понимания физических процессов в радиационных поясах, но и для разработчиков любого КА для экспериментов в непосредственной близости от Юпитера».

Высокоэнергичные электроны, двигающиеся по расходящимся спиральным траекториям, искривленным магнитным полем Земли, создают фоновое синхротронное излучение, безвредное для аппаратуры КА (главная опасность – быстрые электроны), но дающее полезную информацию о ее источнике.

Ученые использовали данные наземных телескопов, наблюдавших синхротронное излучение Юпитера на нескольких частотах, при моделировании радиационных поясов и в оценках потенциальной опасности радиации для КА. К сожалению, КВ-излучение, генерируемое частицами самых высоких энергий, «тонет» в ИК-излучении атмосферы Юпитера и его с Земли не увидишь.

Когда Cassini находился в тени Юпитера, условия для разделения ИК- и ВЧ-синхротронного излучения стали лучше. Наблюдения вели сканированием требуемой области несколько раз, с целью поиска излучения определенной поляризации. В это время КА

прикрывался антенной HGA, как щитом, от высокоэнергичных электронов Юпитера.

После этого полученные данные были объединены с результатами исследования поясов, выполненного наземными телескопами (ученые «слушали» эмиссии на нескольких частотах с использованием радиоастрономической сети VLA Национального научного фонда, расположенной вблизи Сокорро (Нью-Мексико). Одновременно ученики 25 школ 13 штатов использовали в тех же целях большую параболическую антенну вблизи Барстоу (Калифорния).

Суть полученных результатов в следующем. Измерения с Cassini показали, что количество электронов с очень высоким уровнем энергии оказалось меньше, чем ожидали. Это плохо. Известный к настоящему времени уровень НЧ-излучения без ожидаемого соответствующего уровня ВЧ-излучения означает, что это излучение надо искать для частиц с уровнями энергий, немного меньшими ожидаемых. Но увеличение числа таких электронов принесет бортовой аппаратуре больше неприятностей, чем такое же уменьшение количества частиц более высоких

энергий. Отсюда вывод: среда у Юпитера еще более опасна, чем ожидали.

Правда, сейчас никто в мире не ведет серьезных разработок аппаратов для «очень близких контактов» с Юпитером. В ближайшей миссии NASA к Европе КА все еще будет находиться далеко от опасной границы радиационного пояса, лежащего внутри орбиты Ио. Так что практическая сторона полученных данных не будет востребована еще долго.

Впрочем, опыт проникновения в опасную зону у ученых есть: Pioneer 10 и 11 подверглись облучению во время близких пролетов к поверхности планеты в 1970-х годах. Следующими стали атмосферный зонд Galileo и сам КА.

Рутин

5 февраля приборы регистрации частиц и полей Galileo завершили сбор данных, выполнивший по совместной программе с КА Cassini начиная с октября 2000 г. В марте управленцы готовились к коррекции траектории для майского пролета Каллисто и принимали научные данные, собранные в основном в декабре во время пролета Ганимеда. Под действием радиации некоторые электронные компоненты системы определения пространственного положения КА деградировали и стали выдавать в бортовой компьютер неверные данные. Поэтому периодически требуется калибровка гироскопов с Земли.

11 марта аппарат достиг апоиовия – 216.6 радиусов Юпитера, или 15.5 млн км. Расстояние немалое – свет от планеты до КА проходит за 51 сек!

По сообщениям JPL, Reuters, группы управления КА

Ariane 5:

новые цели, новые ракеты



В.Мохов. «Новости космонавтики»

РН Ariane 5 в прошлом году прекрасно продемонстрировала свои возможности. В настоящее время перед компанией Arianespace, эксплуатирующей этот носитель, стоят три основные задачи: увеличение числа запусков, повышение грузоподъемности и сокращение затрат.

Что касается первой задачи: за 2000 г. Arianespace провел четыре коммерческих пуска базовой версии РН Ariane 5 (которую обозначают как Ariane 5G). Все они завершились полным успехом. По планам компании, в 2001 г. должны состояться пять пусков Ariane 5 (первый – 8 марта), в 2002 и 2003 гг. – по шесть. В 2004 г. компания планирует выйти на частоту пусков, первоначально планировавшуюся для этого носителя, – восемь в год. Если ориентироваться на пропускную способность космодрома Куру, то увеличить вдвое частоту пусков реально уже сейчас. В 2000 г. была сдана в эксплуатацию вторая мобильная пусковая площадка, что позволяет теперь проводить пуски Ariane 5 с ПУ ELA-3 один раз в месяц. Теперь дело за производителями РН и за менеджерами, ищущими для носителя полезные нагрузки.

Компоновка РН Ariane 5ECA и Ariane 5ESV		
	Ariane 5ECA	Ariane 5ESV
Первая ступень	ЕРС типа H173	ЕРС типа H173
ДУ первой ступени	Vulcain 2	Vulcain 2
Твердотопливные ускорители	ЕАР типа P241	ЕАР типа P241
Вторая ступень	ЕSC-A типа H14.4	ЕPS/V типа L10
Тип второй ступени	на криогенных компонентах топлива	на высокотемпературных компонентах топлива с ДУ многократного включения
ДУ второй ступени	HM7B	L10
Грузоподъемность на ГПО	10 т	8 т

В ближайшее время начнутся и пуски модернизированного Ariane 5 с увеличенной грузоподъемностью, разработанные Arianespace совместно с ЕКА. Эти носители позволят не только увеличить массу выводимой на орбиту полезной нагрузки, но и выводить КА на новые орбиты за счет возможности повторного запуска ДУ верхней ступени.

Снизится и стоимость РН Ariane 5. В 2001 г. началось изготовление второй партии носителей (пакет P2). Она уже будет на 35% дешевле первой партии, которая была, прежде всего, экспериментальной. Партия P2 – мелкосерийная. Ее запуски начнутся в 2002 г. По прогнозам, стоимость РН из третьей партии P3, которую уже можно назвать серийной, будет на 50% ниже стоимости носителей из P1. Такая ценовая политика должна обеспечить успешную конкуренцию Arianespace с другими поставщиками пусковых услуг в мире. Прежде всего это касается России, Украины и Китая, где производители РН пользуются значительно большей правительственной поддержкой, чем в Европе и Америке. Через несколько месяцев в Куру завершится со-

оружение нового МИКа S5, который позволит удвоить площади, где могут проходить подготовку к запуску полезные нагрузки. Сейчас они готовятся только в двух секциях (А и В) МИКа S1. В монтажно-заправочном корпусе (МЗК) S3, где тоже две секции А и В, проводится заправка спутников компонентами топлива.

МИК S5 рассчитан на подготовку к запуску не только больших спутников, но и 20-тонных автоматических грузовых кораблей ATV для снабжения МКС. Первым подготовку в новом МИКе пройдет КА Envisat, который должен прибыть в Куру в апреле 2001 г. Это будет самый большой КА, который до сих пор запускался на Ariane: его масса – 8 т.

Большие размеры МИКа S5 позволяют Arianespace готовить в нем одновременно до четырех больших спутников. Причем здесь же будет проходить и заправка КА, и сборка головной части РН. Это позволит существенно сократить время подготовки к старту, а следовательно, сэкономить средства на проведение пусковой кампании.

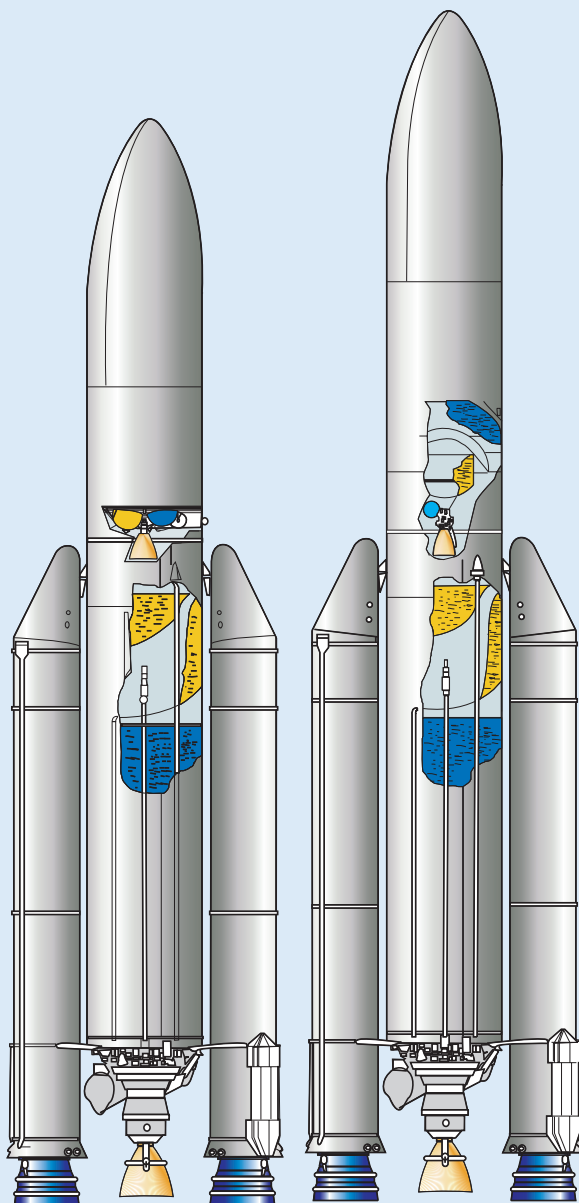
В 2000 г. подразделением Arianespace по модернизации РН Ariane 5 совместно с французским космическим агентством CNES был выполнен большой объем работ по разработке и испытаниям ключевых элементов новых версий этого носителя. Сейчас работа идет над двумя новыми вариантами ракеты: Ariane 5ECA грузоподъемностью 10 т на геопереходную орбиту (ГПО) с криогенной второй ступенью и Ariane 5ESV грузоподъемностью 8 т на ГПО со второй ступенью многократного включения.

В рамках создания этих носителей фирмой SEP совместно с EADS практически завершена отработка двигателя Vulcain 2. Он предназначен для новой основной криогенной ступени ЕРС (Etage Principal Cryotechnique) типа H173. Эта ступень будет входить в состав РН Ariane 5ECA и Ariane 5ESV. По сравнению с используемым сейчас на РН Ariane 5G двигателем Vulcain, тяга Vulcain 2 выросла со 116 до 138 т. Кроме того, ступень ЕРС типа H173 будет вмещать в себя на 15 т больше компонентов топлива.

Будут модернизированы и твердотопливные ускорители

5G используются два 7-секционных твердотопливных ускорителя ЕАР (Etage Acceleration a Poudre) типа P230 с двигателями MPS (Moteur a Propergol Solide). Каждый ускоритель содержит 237 т твердого топлива и развивает максимальную тягу в вакууме – 676 т. Модернизированный ускоритель ЕАР типа P241 будет легче на 2 т, хотя масса заряда твердого топлива вырастет на 2.43 т. Тяга вырастет на 30 т и достигнет 706 т в вакууме. Ускорители ЕАР типа P241 будут использоваться и для Ariane 5ECA, и для Ariane 5ESV.

Основное отличие будет заключаться в верхних ступенях РН. Сейчас на Ariane 5G используется ступень ЕРС (Etage a Propergols Stockables) на долгохраняемых компонентах топлива, изготавливаемая EADS. Ступень оснащена двигателем однократного запуска L9.7 Aestus тягой 2.8 т, работающим на гидразине и перексиде азота.



PH Ariane-5ECA и PH Ariane-5ESV. Рис. автора

Для Ariane 5ECA разрабатывается криогенная ступень ESC-A на жидком водороде и жидком кислороде. Ступень будет оснащена двигателем HM7B однократного запуска с тягой 6.6 т. Для испытаний PH Ariane 5ECA со ступенью ESC-A как раз и будет использоваться новая стартовая стол в Куру.

Одновременно с ESC-A Arianespace и CNES совместно с фирмами-изготовителями оценивают потребность рынка и прорабатывают вариант криогенной верхней ступени с увеличенным запасом компонентов топлива, получившей название ESC-B, для PH Ariane 5ESB. Ракета будет способна выводить на ГПО до 12 т полезного груза. В конце 2001 г. программа ESC-B будет представлена на утверждение на Совете министров ЕКА. Если Совет поддержит програм-

му, то первый полет Ariane 5ESB может состояться в 2005 г.

Модернизированная верхняя ступень PH Ariane 5ESV с возможностью многократного запуска ДУ создается на основе штатной ступени EPS. Она получила обозначение EPS/V (V – Versatile, универсальная). На ступени будет стоять новый двигатель L10, разработанный на базе двигателя L9.7 Aestus. Основное отличие между ДУ – в возможности многократного запуска второго. Кроме того, ступень EPS/V станет на 160 кг легче, чем обычная EPS, а топлива в ней будет помещаться на 250 кг больше. PH Ariane 5ESV рассматривается как носитель для грузовых кораблей ATV.

Появление новых вариантов ракет семейства Ariane 5, позволяющих выводить

полезные нагрузки на весь спектр орбит, предвещает судьбу нынешнего основного носителя Arianespace – Ariane 4. Ее эксплуатация завершится в 2003 г. К этому моменту Arianespace полностью перейдет на новые PH двух основных версий. Ariane 5ECA будет использоваться для парных запусков спутников связи 5-тонного класса на переходную к геостационарной орбиту. С помощью Ariane 5ESV планируется выводить КА на круговые низкие и средние орбиты, геостационарную орбиту, межпланетные траектории, а также для запусков ATV. Для этих двух типов PH разрабатываются серии унифицированных обтекателей и адаптеров полезной нагрузки.

По материалам Arianespace и CNES

«Космос-3М»: требуется реабилитация

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

29 марта. Легкий двухступенчатый жидкостной носитель «Космос-3М» (11К65М) и ракеты на его базе в течение почти сорока лет являлись поистине «рабочими лошадками» отечественной космонавтики (см. *НК* №1, 2001); с их помощью выполнено более 790 запусков (в т.ч. более 400 орбитальных) различных полезных грузов. При 238 успешных орбитальных запусках из 240, проведенных с 1986 г., надежность PH «Космос-3М» составила 99.2%. В лучшие годы ракета показывала выдающийся темп запусков – более 42 в год.

Высокая надежность, большая статистика успешного применения, а также весьма приличные тактико-технические характеристики в сочетании с приемлемой ценой делали носитель весьма привлекательным на международном рынке коммерческих пусковых услуг. Однако досадная неудача с запуском американского КА QuickBird-1 с космодрома Плесецк 21 ноября 2000 г. серьезно осложнила планы дальнейшего использования ракеты. В частности, нанесен удар по престижу и экономике омского ПО «Полет» – предприятия, отвечающего за производство PH «Космос-3М». Особенно остро встали вопросы финансирования и сокращения штатов.

Межведомственная комиссия, созданная совместным решением главнокомандующего РВСН и генерального директора Росавиакосмоса по выяснению причин аварии не смогла ее однозначно идентифицировать (см. *НК* №2, 2001).

Однако, по мнению руководства ЗАО «Пусковые услуги», занимающегося коммерческой эксплуатацией носителя, поскольку проведена большая работа по выявлению возможных причин невыведения КА, а также намечены пути проверки и подтверждения технических характеристик и надежности систем ракеты, необходимо провести еще один – возможно, демонстрационный – запуск для восстановления доверия со стороны заказчиков и привлекательности PH «Космос» на рынке запусков КА.

По словам С.М.Зинченко, генерального директора ЗАО «Пусковые услуги», использование PH «Космос-3М» для выведения на орбиту КА «Парус» по программе Министерства обороны уже в этом году должно подтвердить авторитет ракеты и, соответственно, снизить процентную ставку премии на запуск на международном страховом рынке.

Отвечая на вопрос *НК* о перспективах «Космоса-3М», В.И.Андрюшин, заместитель гендиректора ЗАО «Пусковые услуги», сообщил, что, несмотря на прекращение производства этого носителя на ПО «Полет», «в запасе имеется достаточное количество этих ракет. При наличии заказчиков на пять-шесть и более пусков можно даже говорить о возможном воспроизводстве носителей с их модернизацией и переходом на новую элементную базу. И не потому, что старая плоха – просто она уже не производится. На другом научно-техническом и технологическом уровне мы могли бы обновить ракету, сохранить ее блестящие характеристики. Такая программа подготовлена. Имея [подтвержденные] заказы, «Пусковые услуги» готовы были бы субсидировать подобную работу».

По его мнению, о возможности носителя говорят надписи на башне обслуживания в Плесецке, свидетельствующие в 70-х – начале 80 годов о 20–30 пусках этой ракеты в год: «Это будто не стонные ракеты пускали, а стреляли из автомата Калашникова! Но ведь подготовить и пустить PH – это совсем не то, что поменять автоматный «рожок»...»

Несмотря на неудачу, научно-технические сотрудники и руководство американской компании EarthWatch остались очень высокого мнения о работе с «Пусковыми услугами» и ПО «Полет» и надеются продолжить сотрудничество.

В настоящее время ЗАО «Пусковые услуги» ведет активный поиск заказчиков как на PH семейства «Старт» разработки НТЦ «Комплекс-МИТ», так и на «Космос-3М» омского ПО «Полет». И тот, и другой носители имеются в наличии вместе с хорошим техническим заделом.

«Мы думаем, что положительно решим эту задачу, – подчеркнул В.И.Андрюшин. – Однако есть еще одна область, в кото-



Фото А.Бобенко

рой хотелось бы переломить ситуацию (хотя одним нам это вряд ли удастся), – это отношение российских средств массовой информации к событиям в отечественной космонавтике. К сожалению (и на это нам указывали даже иностранцы), когда все идет хорошо, в газетах и журналах – ни строчки о космосе. И лишь когда что-то плохо, СМИ как с цепи срываются и создают из этого скандал! Хотя мы просто работаем, а случаются неудачи тяжело переживаем. Телевидение и газеты будто ставят целью залить грязью всю космическую промышленность, составляющую гордость России. После аварии «Космоса» нам звонили из-за границы: «Что такое? У вас – беда, а ваша пресса вас еще и топтит...» Даже на Западе из аварии не делали никакой сенсации, а сдержанно писали о результатах. А здесь...

Сейчас, по нашему мнению, позитивная информация способствовала бы консолидации общества для выхода из депрессии, в т.ч. и в области промышленности и науки».

Источники:

1. *Новости космонавтики* №6 (197), 1999, с.2.
2. *Новости космонавтики* №2 (217), 2001, с.53.
3. *Интервью с заместителем генерального директора ЗАО «Пусковые услуги» В.И.Андрюшиным, 29 марта 2001 г.*

И. Черный.
«Новости космонавтики»

14 марта специалисты Летно-исследовательского центра (ЛИЦ) имени Драйдена и авиабазы ВВС Эдвардс успешно провели летно-конструкторское испытание (ЛКИ) беспилотного аппарата X-40A (см. НК №3, 2001), созданного в NASA для демонстрации технологии возвращаемых верхних ступеней будущих многоразовых носителей. В 8:29 утра по Тихоокеанскому времени началась подъем X-40A, закрепленного на тросе под армейским вертолетом Chinook, предоставленным фортом Ракер, Алабама, на высоту 4.5 км. Далее аппарат был отцеплен и совершил «свободный» планирующей полет длительностью 74 сек и в 9:37 – мягкую посадку на взлетно-посадочную полосу авиабазы Эдвардс.

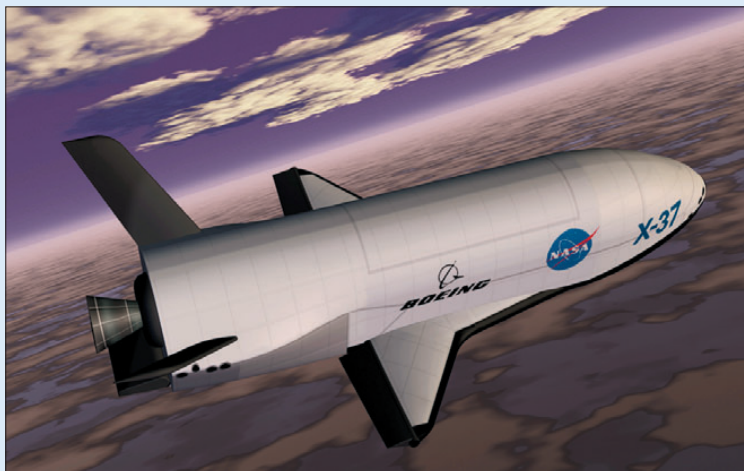
Целью ЛКИ было подтверждение нормальной работы системы обработки воздушных данных CADS (Computer Air Data Systems), которая будет использоваться для управления полетом экспериментального многоразового аппарата X-37. Кроме того, другими пунктами испытаний значились оценка в полете характеристик интегральной навигационной системы SIGPS (Space Integrated Global Positioning System) разработки компании Honeywell, проверка эффективности диспетчерских служб и испытания систем управления, навигации и программного обеспечения.

Boeing, построивший X-40A по заказу ВВС, уже однажды успешно сбрасывал аппарат с вертолета в 1998 г. NASA использует демонстратор для проверки аэродинамической формы, а также систем наведения и других для X-37, который в конечном счете будет запущен в космос на шаттле и



автономно вернется, опять же, для проверки технологий многоразовых ракет-носителей будущего.

По словам специалистов, первые результаты ЛКИ показывают, что характеристики аппарата практически соответствуют расчетным. Полет также успешно продемонстрировал совместную работу ВВС и NASA в достаточно сложной программе, призванной со временем заменить систему Space Shuttle. Компания Boeing, партнер NASA по этой программе, после испытаний 1998 г. внесла



Экспериментальный многоразовый аппарат X-37, прототипом которого является X-40A

серьезные изменения в органы управления X-40A, получив на это средства от ВВС, которые также участвуют в проекте X-37. В начале апреля планируется провести еще одно ЛКИ с теми же задачами.

Программа X-37 включает три стадии ЛКИ:

1. Летные испытания (на буксире и в свободном полете) X-40A;
2. Планирующие полеты X-37;
3. Орбитальные испытания X-37.

Постепенно наращивая объем испытаний, специалисты надеются получить ценную информацию о поведении автоматического аппарата в воздухе, которая увеличит вероятность успешного выполнения миссии X-37.

Экспериментальный аппарат X-40A, построенный в 1998 г. по заказу ВВС предприятием компании Boeing в Сил-Бич, Калифорния, имеет фюзеляж длиной 22 фута (примерно 6.71 м), размах крыла 12 футов (примерно 3.66 м) и массу около 2600 фунтов (около 1179 кг) и является 85% версией полномасштабного X-37.

В число правительственных организаций, участвующих в проекте X-37 во главе с Центром Маршалла, входят центры Эймса (Маунтин-Вью, Калифорния), Джонсона (Хьюстон, Техас), Кеннеди (мыс Канаверал, Флорида), Годдарда (Гринбелт, Мериленд), Лэнгли (Хэмптон, Вирджиния), ЛИЦ Драйдена и Центр летных испытаний ВВС (оба на авиабазе Эдвардс, Калифорния) и Ракетно-космический центр и Научно-исследовательскую лабораторию ВВС в Альбукерке, Нью-Мексико. Boeing (Сил-Бич, Калифорния) возглавляет группу промышленных предприятий по программе X-37.

По материалам NASA и The Boeing Company

Группа Aerojet/Pratt & Whitney получила новый контракт от ВВС

И. Черный. «Новости космонавтики»

21 февраля директорат двигательных установок Научно-исследовательской лаборатории ВВС США (Сакраменто, Калифорния) выдал совместному предприятию (СП), образованному компаниями Aerojet и CSD (Отделение химических систем фирмы Pratt & Whitney), контракт стоимостью 9 млн \$ на проведение второй фазы демонстрационной программы интегрированной технологии высокоэффективных ракетных двигателей INPRPT (High Performance Rocket Propulsion Technology). Aerojet получил примерно 4.3 млн \$.

Целью правительственной программы INPRPT является разработка перспектив-

ной технологии ракетных двигателей твердого топлива (РДТТ).

«Вторая фаза программы демонстрации INPRPT – превосходная возможность для группы Aerojet/CSD разработать новый образец современной технологии, которая может найти как коммерческое, так и военное применение», – говорит Чак Шаффер (Chuck Shaeffer), руководитель программы INPRPT в компании CSD.

Группа Aerojet/CSD включилась в работу над программой в январе 2001 г. К осени 2002 г. необходимо будет поставить два «технологических» двигателя TAMS (Technology Assessment Motors) – для демонстрации технологии сопла и компонентов топлива. Элементы, которые покажут себя

наилучшим образом, будут включены в РДТТ Orbus 7 (новое семейство двигателей верхних ступеней ракет) для огневых испытаний в 2004 г.

Фирма CSD, размещенная в Сан-Хосе, Калифорния, является отделением двигателестроительной компании Pratt & Whitney Space Propulsion, которая также включает отделение космических ЖРД (Уэст-Палм-Бич, Флорида).

Aerojet – подразделение компании GenCorp, работает в области ракетно-космического двигателестроения, оборонных технологий, космической электроники, «интеллектуальных» боеприпасов и систем оружия.

По материалам компаний Aerojet и Pratt & Whitney

«Камерный» заказ

И. Черный. «Новости космонавтики»

13 марта концерн Astrium получил заказ стоимостью 110 млн марок (51 млн \$) на производство 20 камер сгорания – главных деталей ЖРД Vulcain-2 – маршевого двигателя РН Ariane 5 – и 20 комплектов систем криогенных клапанов. Заказ передан фирмой Snesta Moteurs из французской группы Snesta, специализирующейся на аэрокосмических двигателях установках (ДУ). Клапаны регулируют давление в топливных баках и обеспечивают подачу в ЖРД водорода и кислорода.

«Разработав камеры для «Вулкана-2», Astrium значительно укрепил положение Ariane на международном рынке, – утверждает доктор Аксель Дейч (Axel Deich), директор по ДУ Отделения космической инфраструктуры концерна Astrium. – Тяга двигателя была увеличена более чем на 30% вследствие модификации конструкции и внесения новаторских изменений в промышленные технологии. Сейчас она составляет 135 тс, что соответствует мощности в 4 млн л.с. В то же время производственные издержки были уменьшены более чем на 30%. Этот контракт подчеркивает роль Astrium как европейского лидера в производстве камер сгорания».

Стоимость снижена путем изменения последовательности производства и введения новаторских промышленных технологий, включая высокоэффективную резку, предложенную Баварским фондом научных исследований (Bavarian Research Foundation). Таким образом, стало возможно уменьшить длительность цикла изготовления камеры сгорания более чем на 40%.

Заказ на производство камер и криогенных клапанов не только показывает экономическое значение европейского носителя, но и формирует основу для полного использования возможностей концерна Astrium в Оттобруне на ближайшие три года. Здесь работа по программе Ariane гарантированно обеспечивает 500 высококвалифицированных рабочих мест. Общая прибыль Баварии по всей программе Ariane в нынешнем году – более 135 млн DM – бу-

дет обеспечена заказами, которые концерн Astrium разместит на предприятиях малого и среднего бизнеса.

По словам Ги Корте (Guy Corteel), руководителя отделения мощных ЖРД в Snesta Moteurs, «[главная] цель – вдвое сократить



Сопловые насадки двигателей Vulcain и Vulcain-2

затраты на изготовление Ariane 5 в течение ближайшего десятилетия...» путем использования новых конструкций, технологий, производственных процессов и методов управления.

В соответствии с этим требованиями, европейское ракетное двигателестроение уже нацелено на ЖРД нового поколения Vinci с более простой схемой, базирующейся на новых дешевых технологиях изготовления камеры сгорания и турбонасосов, таких как высокоскоростная механообработка, порошковая металлургия, новые шарикоподшипники и т.д.

Astrium ведет опережающую программу разработок по проекту Ariane 5-Plus, который должен повысить характеристики европейского носителя. Vinci станет первым европейским криогенным ЖРД для верхних ступеней с возможностью повторного запуска в полете и может быть адаптирован «под конкретный заказ».

«Повторный запуск – фокус новой разработки, наряду с поэтапным увеличением полезного груза РН с 6 до 12 т к 2006 г. Это даст возможность одновременно выводить несколько спутников на различные орбиты при более низких издержках на запуск», – говорит Дейч. Оттобрун отвечает за разработку камеры сгорания Vinci, первый квалификационный полет которой должен состояться в 2006 г.

По материалам Astrium

Сообщения ▶

⇨ По сообщению Lockheed Martin Missiles & Space от 29 марта, после развертывания солнечных батарей и антенн и завершения первоочередных операций объединенная команда испытателей управления программы MILSAT-COM и Lockheed Martin начала орбитальные испытания спутника Milstar 2 F2. В течение следующих 90 суток будут испытываться ретрансляционные комплексы LDR и MDR с использованием мобильного тактического терминала SMART-T Армии США, судовой станции EHF-диапазона NESP ВМС США и терминалов BBC. Первый сеанс связи через комплекс LDR между Садбери (Массачусеттс) и Сан-Диего (Калифорния) состоялся 7 марта. 12 марта состоялся сеанс через комплекс MDR, а вскоре была успешно проведена первая видеоконференция между терминалами SMART-T в Форт-Монмуте (Нью-Джерси) и Садбери. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 27 марта консорциум компаний Paradigm Secure Communications, в который входят компании Astrium, Logica, Motorola, Nortel Networks, Serco, BAE Systems, Cable&Wireless, TRW и SEA, представил свои предложения по созданию системы спутниковой связи Skynet-5 для Министерства обороны Великобритании. Стоимость системы оценивается в 1 млрд фунтов стерлингов. В конце 2002 г. британское Минобороны должно объявить окончательное решение о создателе системы связи Skynet-5. – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

⇨ 14 марта холдинг ICO-Teledesic Global Ltd и компания Ellipso Inc. объявили о сотрудничестве в планировании, финансировании и развертывании системы мобильной спутниковой телефонной связи и передачи данных, которая, как они надеются, будет коммерчески успешной. Заявленные направления сотрудничества – техника, финансы и вопросы законодательного регулирования. В дальнейшем предполагается стратегический альянс и объединение средств двух фирм. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 12 марта суд по делам банкротства штата Делавэр одобрил сделку по приобретению австралийским оператором связи Advanced Communications Technologies Inc. американской компании Orbcomm Global LP. 16 марта был подписан контракт об этой сделке на сумму 14,25 млн \$. Система спутниковой связи Orbcomm предусматривает использование на низкой околоземной орбите не менее 35 КА. Кроме австралийцев, приобрести Orbcomm Global LP высказывали желание также Echostar Communications Corporation и Final Analysis Inc. – Ю.Ж.

Контракт на двигатель для J-1 Upgrade

И. Черный. «Новости космонавтики»

2 марта компания Aerojet сообщила, что еще в декабре 2000 г. получила от японской компании Ishikawajima-Harima Heavy Industries (IHI) шестимесячный контракт стоимостью 480 тыс \$ на продолжение исследований «товарной» конфигурации ЖРД первой ступени коммерческого двухступенчатого жидкостного носителя J-1 Upgrade (см. НК №2, 2001). Предусматривается возможность увеличения стоимости контракта до 2,9 млн \$, с тем чтобы фирма могла оптимизировать конфигурацию двигателя и начать полномасштабную разработку.

Aerojet ожидает завершить исследование к середине 2001 г., чтобы начать полноразмерную разработку и проверку в соответствии с отдельным 14-месячным контрактом стоимостью 31 млн \$. Производство товарной партии изделий будет стоить, по оценкам Aerojet, 163 млн \$.

«[Нынешний] контракт – сигнал, показывающий, что IHI доверяет будущему коммерческому варианту РН», – говорит Билл Хоффман (Bill Hoffman), менеджер разработки J-1 Upgrade в компании Aerojet.

Для наиболее полного соответствия целям программы создания дешевого высокоэффективного носителя, Aerojet ис-

пользует существующие технологии, полученные в результате модернизации российского двигателя НК-33 для носителя К-1 компании Kistler. Работы, связанные с модификацией ЖРД и анализом его характеристик, в большей степени уже завершены; Aerojet должен только приспособить двигатель для ракеты РН J-1 Upgrade.

GenCorp Aerojet – компания, специализирующаяся на разработках в оборонной и ракетно-космической областях, таких как электроника для КА, ракетно-космические двигатели и «интеллектуальные» боеприпасы.

По материалам Aerojet

«Атласы» и военные спутники

И. Черный. «Новости космонавтики»

26 марта представители компании International Launch Services (ILS) сообщили, что ракета Atlas 3 выбрана для запуска в 2003 г. спутника UHF Follow-On (UFO) F-11 – последнего КА подвижной связи для американского ВМФ. Изготовитель спутника Boeing Satellite Systems Inc. (BSS) заключил контракт на пусковые услуги ILS по типу «поставка на орбиту» (delivery-in-orbit) так же, как это было с другими КА серии UFO.

«Все десять предыдущих спутников UFO в 1990-х были запущены на «Атласах», так что F-11 продолжит славный путь, – говорит президент ILS Марк Альбрехт (Mark J. Albrecht). – Мы хотим укрепить наши связи с флотом и группой фирм – производителей спутников».

Альбрехт отметил, что Atlas 3 – четвертый носитель семейства, на котором будут запускаться UFO: «Поскольку возможности этого КА наращивались, пришлось увеличить грузоподъемность наших РН, чтобы они соответствовали изменению характеристик аппарата».

Это пятый запуск, заказанный ILS в 2001 г., и одновременно второй пуск Atlas 3, также заказанный в этом году. Таким образом, компания имеет 40 подтвержденных контрактов на запуск аппаратов на носителях Atlas 2, -3 и -5 и ракетах «Протон-К» и «Протон-М». Отдельно стоят семь полетов РН Atlas 5, которые будут выполнены по программе «Развитой одноразовой ракеты-носителя» EELV для американских ВВС.

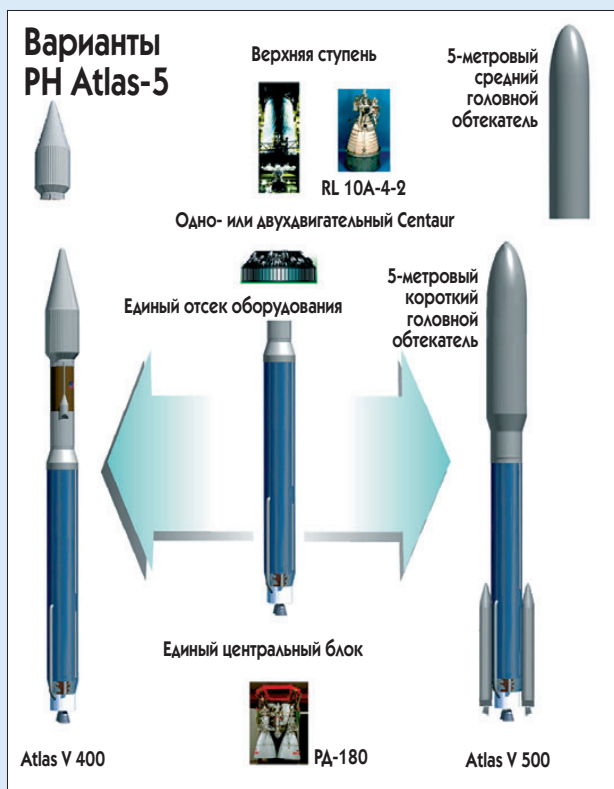
Atlas 3, обладающий увеличенной грузоподъемностью (5 т на геопереходную орбиту), дебютировал в мае 2000 г., продолжив традицию – успешный полет всех вариантов ракет семейства с первого раза, причем запуск оплачен заказчиком, а не проводится за счет средств разработчика. Другой Atlas 3 должен запустить EchoStar 7 в четвертом квартале этого года (см. *НК* №4, 2001). «Атласы» могут похвастаться 54 последовательно успешными полетами.

Atlas 3 – первый разработанный в Америке носитель с российской двигательной установкой: дросселируемый кислородно-керосиновый РД-180 производства НПО «Энергомаш», стоящий на его первой ступени, будет впоследствии установлен и на «Атласе-5», который компания Lockheed Martin разрабатывает как для использования в программе EELV, так и для коммерческих полетов.

27 марта представители ILS и Lockheed Martin сообщили, что проводят по заказу ВВС предварительное рассмотрение возможности запуска в 2002 г. спутника военной системы связи DSCS (Defence Satellite Communication System) на носителе Atlas 5 на тот случай, если аппарат не сможет быть запущен, как и планировалось, на ракете Delta 4 фирмы Boeing в рамках первого полета по программе EELV. Военные подчеркивают, что дублирование в данном случае вынужденное, на случай неготовности одного из носителей.

По словам Марка Альбрехта, Atlas 5 может быть подготовлен к первому запуску в следующем году.

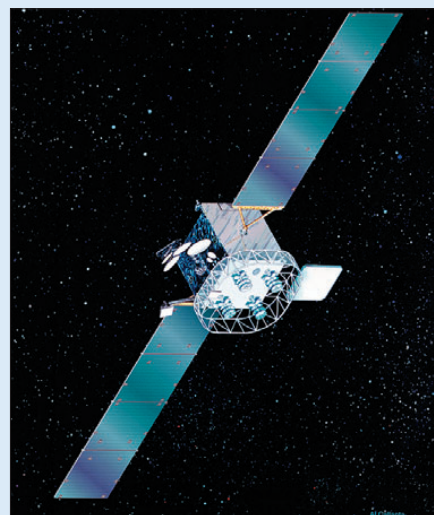
«Все рискованные технологии мы отработаем во время пусков «Атласа-3», – говорит Джон Кэрэс (John Karas), менеджер программы Atlas 5 в Lockheed Martin Space Systems в Денвере, Колорадо. – Двигатель



РД-180 уже установлен на первый носитель, находящийся в стадии окончательной сборки и испытаний в ожидании отправки на мыс Канаверал в апреле. Эта дата была установлена фирмой в самом начале программы Atlas 5 в 1997 г. Мы проверяем каждый шаг сборочного процесса и каждую деталь нового стартового комплекса для этой ракеты, гарантируя готовность всех систем к запуску.

Высокоэффективный Atlas 5 – наиболее совершенный носитель семейства. В зависимости от варианта он может поднять от 4900 до 8700 кг на геопереходную орбиту.

И Альбрехт, и Кэрэс отмечают, что программа прошла важный этап. В феврале закончила работу «Независимая экспертная группа» (Independent Review Team) из 60 ведущих промышленных инженеров, ко-



торые проанализировали многочисленные аспекты разработки Atlas 5, включая: общий проект, ошибкоустойчивость, надежность, программное обеспечение, обеспечение качества изготовления и сборки, соответствие графику программы, издержки, сопровождение поставок сторонних производителей и готовность ракеты к первому полету.

ILS – совместное предприятие Lockheed Martin Commercial Launch Services и Lockheed Khrunichev Energia International, основанное в 1995 г. и обеспечивающее широкий спектр пусковых услуг заказчикам во всем мире, используя американские «Атласы» и российские «Протоны».

По материалам International Launch Services

Сообщения ▶

⇨ 26 марта на международной выставке Satellite-2001 должностные лица фирмы Boeing объявили, что РН Delta 2 (модель 7320), которая будет запущена в октябре этого года с авиабазы ВВС Ванденберг (Калифорния), выведет на солнечно-синхронную орбиту спутник высокого разрешения QuickBird 2, принадлежащий компании EarthWatch Incorporated.

По словам Херба Саттерли (Herb Satterlee), президента и главного исполнительного менеджера компании EarthWatch, «Дельта-2» была выбрана из-за выдающейся статистики успешных запусков и «с учетом важности предстоящего пуска для фирмы».

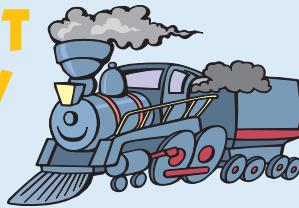
Впервые компания, базирующаяся в Ломоне, шт. Колорадо, будет запускать свои спутники на американском носителе. Два предыдущих пуска выполнены на российских ракетах: EarlyBird 1, запущенный с помощью РН «Старт-1.2» с космодрома Свободный в декабре 1997 г., отказал через четверо суток из-за неверной команды, заложенной в бортовой компьютер, а запуск QuickBird 1 в ноябре 2000 г. с космодрома Плесецк закончился аварией РН «Космос-3М».

Представители EarthWatch утверждают, что QuickBird 2 станет наиболее современным коммерческим КА, предназначенным для получения изображений земной поверхности с самым высоким пространственным разрешением (до 61 см на элемент изображения). – И.Б.



⇨ Российское Государственное предприятие «Космическая связь» заключило 14 марта контракт с итальянской компанией Alenia Spazio на поставку телекоммуникационного оборудования для трех спутников связи типа «Экспресс». Стоимость контракта – 130 млн \$. – Ю.Ж.

Китайцы делают паровую машину для нано-спутников



И. Черный. «Новости космонавтики»

21 марта китайский ученый Фэй Тан (Fei Tang) и его коллеги из Университета Цзиньхуа (Tsinghua University) сообщили о разработке микроминиатюрного электроракетного двигателя с омическим нагревом рабочего тела, в качестве которого используется обычная вода. Методом фототравления на двух кремниевых подложках размером порядка 1 см² получены каналы для доступа воды, испарительная камера и реактивное сопло. Под давлением вытесняющего газа очень небольшое количество воды поступает в камеру, где импульсный разряд тока от аккумулятора или солнечной батареи почти мгновенно испаряет на титановом резисторе рабочее тело, которое выбрасывается со скоростью 28 м/с* через сопло наружу.

Двигатели разработки Тана служат для управления нано-спутниками массой не более 1 кг. «Другие системы или слишком тяжелы, или слишком сложны для применения на таких крошечных аппаратах», – говорит он. Для получения большей тяги вместо воды можно использовать аммиак или

* Так в оригинале. Скорее всего, ошибка; скорость истечения пара через сопло Лаваля превышает 280 м/с. – Ред.

гидразин, обычное однокомпонентное ракетное топливо.

«Однако вода имеет свои преимущества, – говорит Дейв Джигбон (Dave Gibbon), главный инженер по двигательным установкам (ДУ) компании Surrey Satellite Technology в Гилфорде, Великобритания. – Она удобна в обращении, так как очень дешева и безопасна. Даже в случае применения микроскопических доз гидразина он продолжает оставаться токсичным и огнеопасным».

По мнению Джигбона, хотя тяга, создаваемая «паровой ракетой», и не велика, это – не проблема, если КА достаточно мал. «Сейчас много говорится по поводу создания микроминиатюрных недорогих спутников, которые могли бы иметь крошечную телекамеру и небольшую батарею питания. «Водяной» двигатель был бы на таком КА совсем не лишним».

Но Джигбон предсказывает, что создание системы подачи воды для такой ДУ – непростая задача: «При разработке клапанов подобных систем необходимо потратить огромные усилия на их герметизацию. Ведь при таких размерах [малейшая негерметичность] позволит потерять все рабочее тело буквально за день».

По статье в журнале *New Scientist*

Ракета, позвоните, пожалуйста, домой!

И. Черный. «Новости космонавтики»

20 марта специалисты отдела летных испытаний на о-ве Уоллопс, Вирджиния, входящего в Космический центр имени Годдарда, сообщили, что разработали устройство, названное «Полетный модем» (Flight Modem), позволяющее ракете или любому другому ЛА сообщаться с наземным пунктом управления без использования традиционного оборудования сопровождения и связи, применяемого в обычных миссиях. Инженеры NASA надеются, что настанет день, когда предложенная ими технология сможет заменить дорогие наземные системы, уменьшая затраты на проведение полетов в космос.

По принципу действия «модем», расположенный на борту ракеты, напоминает сотовый телефон: он устанавливает связь «борта» ракеты с наземным центром через спутник на орбите и передает информацию о местоположении ЛА, состоянии его систем и полезного груза.

Прототип системы массой не более 1.4 кг, стоимостью менее 2.5 тыс \$, построенный на базе имеющихся в наличии («ком-

мерчески доступных») компонентов, в начале февраля 2001 г. совершил полет на борту высотной ракеты Nike-Orion, запущенной с полигона Кируна в Швеции, и «звонил домой» через спутники Globalstar. Сейчас специалисты проводят анализ характеристик созданной ими системы.

«Для нас это действительно прорыв, – говорит Дуэйн Морган (Dwayne Morgan), ведущий инженер «Полетного модема». – Данные выглядят даже лучше, чем можно было надеяться. Первые летные испытания показали, что мы на правильном пути. Это средство позволит в будущем не только следить, но и «общаться» с ракетами при очень низких затратах на эксплуатацию».

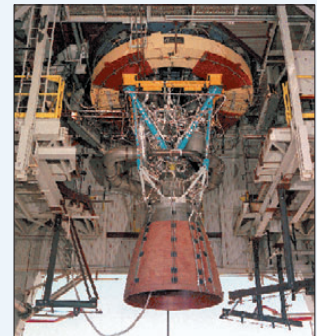
По словам Питтмана, «после модернизации «Полетный модем» может быть установлен на любом самолете или ракете и лечь в основу разработки приложений, о которых мы сейчас даже не догадываемся... Затраты на его создание и эксплуатацию так низки, что трудно сказать, где не сможет использоваться эта технология».

По материалам пресс-релиза Отдела летных испытаний на о-ве Уоллопс

Огневые испытания «Агра» Delta 4

И. Черный. «Новости космонавтики»

17 марта в Космическом центре имени Джона Стенниса (Миссисипи) были проведены огневые испытания центрального блока СВС (Common Booster Core) семейства носителей Delta 4 компании Boeing. Двигатель RS-68, созданный отделением Rocketdyne этой фирмы и установленный на блоке, развивал в течение 15 сек тягу, эквивалентную мощности 14 млн л.с.



«До первого полета в следующем году мы должны провести обширные испытания полностью собранного блока СВС, – говорит Дэн Коллинз (Dan Collins), вице-президент программ Delta и Titan в компании Boeing. – Мы проверяем взаимодействие двигателя, гидравлики и бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО). Тесты будут включать работу блока в течение 5.5 мин (как в реальном полете варианта Delta 4 Medium). Программа испытаний направлена в основном на снижение риска при запуске нового носителя».

В нынешних испытаниях использован двигатель RS-68 с модифицированным турбонасосным агрегатом (огневые испытания в 2000 г. обнаружили проблемы с ТНА. – Ред.), наработавший почти 1000 сек на стенде. Для использования носителя в варианте Delta 4 Heavy двигатель должен иметь 10% резерв времени и полную продолжительность работы более 360 сек.

Тесты сопровождалась всесторонними проверками сборок ТНА на герметичность. Специалисты компании Boeing уверены, что успешные огневые испытания RS-68 и блока СВС в сборе – материальное доказательство того, что все трудности преодолены и коммерческий запуск состоится в начале 2002 г.

Блок СВС является ядром семейства из пяти вариантов ракет Delta 4, использующего общие системы и сборочные единицы, что позволяет «Боингу» создать эффективный, качественный и надежный носитель, применяя единый набор процессов и процедур. СВС включает маршевый двигатель тягой около 300 тс, баки жидкого кислорода и жидкого водорода и БРЭО.

1 марта NASA объявило о прекращении финансирования работ в рамках программ X-33 и X-34 (см. НК №2, 2001). Выплата денег по первому проекту прекратится в конце марта, а по второму – уже 2 марта.

Компании Lockheed Martin, которая выполняла разработку X-33 по кооперативному соглашению с NASA, предложено продолжить проект, если она желает, на собственные средства. Представитель «Локхида» Эван МакКоллум (Evan McCollum) уже заявил, что долго работать по этой теме без правительственной поддержки фирма не сможет. На X-33 NASA уже потратило 912 млн \$, а Lockheed Martin вложила в проект 357 млн \$.

Вместе с тем в NASA не намерены отказываться от работ по созданию нового многоразового носителя. В каком направлении будет вестись работа, пока не определено.

1 марта же штаб-квартира NASA опубликовала промежуточный отчет по программе «Космическая пусковая инициатива» SLI (Space Launch Initiative, см. НК №2, 2001); объявлено также, что в рамках SLI никакого финансирования X-33 и X-34 не будет. Как определено в президентском проекте бюджета Агентства, «Инициатива» предоставит коммерческой промышленности возможность соответствовать будущим потребностям NASA, включая доступ людей в космос на новых ракетах-носителях, которые должны уменьшить стоимость и улучшить безопасность и надежность. Запуск спутников и снабжение МКС в будущем – основной набор требований для новой системы, которая включала бы пилотируемые транспортные корабли, РН многократного использования и орбитальные транспортные аппараты.

Итак, как и предполагали ранее многие эксперты, NASA потратило четыре года и около 1 млрд \$ на проект, который, по-видимому, никогда не будет реализован. Предполагаемый наследник сегодняшнего шаттла, космоплан VentureStar, – «мертворожденное дитя»; дело не дошло даже до завершения его прототипа.

С чем же связан столь унизительный и дорогостоящий просчет NASA?

Немного истории. VentureStar подавался как надежный, экономичный носитель многоразового использования, способный в десятки раз сократить издержки на запуск полезных грузов (ПГ) и открыть дорогу «коммерческому космосу» – от туризма до промышленного производства на орбите.

Проект был поддержан на самом высоком уровне – его представил публике в 1996 г. вице-президент Эл Гор во время торжественной церемонии в Лаборатории реактивного движения (Пасадена, Калифорния), а администратор NASA Дэн Голдин продемонстрировал тогда же модель необыкновенного клиновидного аппарата.

Выполнение работы началось в рамках программы «Многоразовых ракет-носителей» RLV (Reusable Launch Vehicle); в соответствии с принятыми амбициозными планами, летные испытания демонстратора X-33 предполагали начать в апреле 1999 г.

Разработчики проекта пошли наперекор всем отработанным технологиям. Новые, не-

Крах программ

простые и ни разу не опробованные в реальном полете двигатели потребовали создания специализированного самолета, способного одинаково хорошо выполнять полет и на дозвуковой скорости, и на гиперзвуке, от старта и до посадки. Для обеспечения работоспособности аппарата в рамках принятой концепции пришлось разрабатывать топливный бак сложной формы из углерод-углеродного композиционного материала (КМ), способный выдерживать огромные полетные перегрузки, будучи «по горло» заполненным жидким водородом (ЖВ) при температуре -253°C.

«NASA не ищет простых путей. Агентство выбрало высокий риск, [в результате] надеясь на высокие преимущества», – говорил еще в 1997 г. Дейв Юри (Dave Urie), один из

авторов концепции, воплощать которую должен был Skunk Works – завод компании Lockheed Martin в Палмдейле, Калифорния. Предприятие славится своим умением решать самые трудные задачи. За

прошедшие полвека здесь разработали первый серийный реактивный самолет, разведчик U-2 и SR-71, истребитель-бомбардировщик F-117A Stealth. Но даже для Skunk Work разработка X-33 оказалась «не по зубам».

История проекта состоит из сплошных задержек и связанных с ними затрат. Затягивание поставки экспериментального двигателя типа «линейный аэроспайк» стоило NASA 36 млн \$. После того, как ЖРД был готов, перед самыми испытаниями обнаружился дефект в топливном баке – еще задержка и 5 млн \$. Затем пошли испытания топливного бака; тест на его заполнение ЖВ под рабочим давлением прошел успешно. Однако после слива водорода бак треснул*.

Таким образом, NASA и Lockheed Martin влипли в то, что называется «мексиканская ничья»: если продолжать проект, то кто будет за него платить?

Параллельно NASA запросило еще 4.5 млрд \$ на следующие пять лет для разработки «Инициативы SLI» – программы, которая сделала бы «шаг назад», рассмотрев множество других вариантов многоразовых РН помимо X-33. (Кстати, «Локхид» первоначально надеялся, что часть этих денег пойдет на доводку X-33.)

Частные фирмы, самостоятельно создающие космические носители, считали, что желание NASA во что бы то ни стало построить X-33 сделало невозможным получение нужного финансирования на альтернативные проекты. Они говорят, что SLI «усугубит ситуацию, дав NASA полный контроль над разработкой новых технологий».



* Между композитными стенками бака (см. фото) находился сотовый наполнитель. Во время испытаний на статическое нагружение в стенке возникли микроскопические трещины, через которые в соты проник воздух. При заливке ЖВ в бак этот воздух замерз. Как только испытание закончилось и водород был слит, бак нагрелся. Замерзший воздух снова стал газообразным, расширился, но не смог выйти так же легко, как вошел – трещины во внешнем слое стенки к тому времени закрылись. Воздух раздул соты подобно воздушному шару; графитовые стенки бака разрушились. Д.Юри, первый разработчик X-33, защищал более простые баки из КМ: «С моей точки зрения, большая ошибка – отказаться от известной и хорошо проверенной технологии. Их бак еще как-то можно использовать для летных испытаний, но совсем нельзя эксплуатировать на перспективном многоразовом носителе. Я полагаю, они получили то, что заслужили». Д.Ури не принял изменений в своем проекте и, в результате, ушел из Lockheed Martin. К концу 2000 г. NASA приняло решение отказаться от КМ-технологии для баков ЖВ и перейти на «старый добрый алюминий».

Им вторил Чарлз Лурио (Charles Lurio), аэрокосмический консультант, один из тех, кто верит в возможности частных фирм. Он назвал SLI «вещью, которой восхитился бы Иосиф Сталин».

Между тем работы над X-33 в Палмдейле продолжались, так как аппарат был собран на 75%. В космическом центре имени Стенниса (Миссисипи) шла подготовка к ключевой фазе испытаний «аэроспайка» XRS-2000. После успешного завершения серии тестов одиночного двигателя стенд готовился к установке сразу двух ЖРД: начатые в феврале 2001 г. огневые испытания проводились в той конфигурации, какая предполагалась на реальном корабле.

NASA, Lockheed Martin и их промышленные партнеры надеялись успешно завершить программу X-33 и достичь целей демонстрации технологий, необходимых, чтобы показать жизнеспособность одноступенчатого космического носителя. В начале 2001 г. еще продолжались переговоры о том, как лучше реструктурировать программу после аварии бака.

Другой представитель программы RLV – беспилотный аппарат X-34 корпорации Orbital Sciences (OSC) – готовился к летным испытаниям на авиабазе Эдвардс (Калифорния). Программа X-34 предусматривала создание прототипа ЛА, с помощью которого также предполагалось отработать некоторые перспективные технологии. На X-34 американское космическое ведомство затратило 205 млн \$.

В настоящее время стоимость запуска на орбиту одного фунта ПГ составляет более 10 тыс. \$. ВВС и NASA хотели бы снизить эту цифру в десять раз. Фирма, занимающаяся космической деятельностью, тоже виделся «ценник» с меньшим количеством нулей.

«Следовательно, есть смысл продолжать исследования, направленные на уменьшение сегодняшней высокой стоимости космических путешествий», – считал Дон Томпсон (Don Thompson), директор Управления доступа в космос Центра летных испытаний ВВС (Air Force Flight Test Center's Access to Space Office). Отдел Томпсона, известный как ATSO, обеспечивает поддержку ВВС и NASA и оценивает передовые космические технологии для потенциального военного использования.

X-33 и X-34 – только два из нескольких экспериментальных аппаратов, над которыми ATSO и NASA работали вместе со стадии разработки. Отдел обеспечивает также поддержку программ X-37, X-38, X-40 и X-43.

«Хотелось бы надеяться, что эти технологии приведут Соединенные Штаты к повторному захвату утерянного космического бизнеса и обеспечат преимущества для военных миссий, – говорит Джонни Армстронг (Johnny Armstrong), заместитель директора ATSO. – Однако нынешний ряд аппаратов серии X чрезвычайно продвинут. В отличие от знаменитых «самолетов серии X», в кабинах которых сидели пилоты, новые аппараты – беспилотные, что создает определенные сложности в проведении летных испытаний».

«У специалистов ATSO есть обширные знания и уникальный опыт проектирования и испытаний гиперзвуковых аппаратов и ракет, – добавляет Томпсон, который имеет ученую степень доктора по аэронавигационной и астронавтической технике, а также лично может управлять бомбардировщиком B-52. – Этот опыт включает работу над X-15, рядом аппаратов типа «несущий корпус», МБР, по истребителям, бомбардировщикам и транспортным самолетам. С точки зрения ВВС мы должны объединить воздух и космос в единую аэрокосмическую мощь».



Демонстратор X-34

Но несмотря на то что «при всем богатстве выбора другой альтернативы нет», в конгрессе США, да и в NASA крепла позиция многомиллионным программам демонстраторов.

Вложенные в проекты X-33 и X-34 финансовые и политические средства не позволили NASA признать раньше, что разработчики переоценили возможности современных технологий. Да и преследующие США в последние два года неудачи в космосе совсем не хотелось усугублять сообщением о новых просчетах: сегодняшним победителям прощай вчерашние поражения. Но, увы, победы не получились: 1 марта пришло очередное катастрофическое поражение.

Сенатор-республиканец от шт. Калифорния Дана Рорабахер (Dana Rohrabacher), председатель подкомиссии по науке, космосу и аэронавтике, приветствовал решение NASA завершить программы X-33 и X-34: «Я счастлив видеть, что программа SLI вновь возрождает возможности страны в области исследования перспективных средств космических запусков. Решение закрыть X-33 и X-34 – это сигнал, что мы на правильном пути».

«Цена, которую надо заплатить за полет X-33... превышает выгоды, которые можно получить от проведения подобных летных испытаний», – считает Арт Стефенсон (Art Stephenson), директор Центра космических полетов имени Маршалла.

А согласно Washington Post, программа X-33 увязла в проблемах и... слишком амбициозна. По этой и другим причинам, сообщает газета, администрация президента Клинтона и решила получить в прошлом году одобрение Конгресса для новой инициативы. Предполагалось выделить 4.5 млрд \$ в ближайшие пять лет, чтобы исследовать новые перспективные технологии.

Программа X-33 постоянно наталкивалась на бесчисленные технические проблемы,

рушившие все планы. Процесс создания демонстратора был далеко не безоблачным. Невысокие характеристики «клининого аэроспайка», неустойчивость клинообразного ЛА при разных скоростях полета, а также «перебор» по массе конструкции буквально замучили проектантов.

«Выяснилось, что создание одноступенчатого орбитального носителя – очень трудная задача... – заключает Стефенсон. – Оценка промышленностью [нынешнего состояния дел] совпала с нашей: идея полностью довериться одноступенчатому аппарату как носителю второго поколения, пока нежизнеспособна. Мы сосредоточимся на многоступенчатом варианте, начиная с двухступенчатой РН».

Весь этот спектр мнений, который, суммируя, можно свести к желанию «сделать хорошую мину при плохой игре», свидетельствует об очередном «фиаско» концепций многоразовых носителей и, как следствие, дальнейшему усилению позиций одноразовых РН. Россия, Европа, Китай, Индия, Япония... – весь мир (и Америка тоже!) идет по этому пути. Вернувшись на «исходные позиции», в рамках программы

SLI американской аэрокосмической индустрии во главе с NASA предстоит разработать новый план «качественного» отрыва от конкурентов по критерию стоимости доставки ПГ на орбиту. Удастся ли это на базе современных и перспективных технологий? Поживем – увидим...

По материалам Центра имени Маршалла, пресс-релизов BBC США, NASA, Lockheed Martin и сообщениям агентств ABC News, AP и UP. Подробнее см. на сайтах www.venturestar.com; www.nasawatch.com и www.x33.msfc.nasa.gov

Сообщения ▶

☞ 29 марта, во время работы международной конференции Satellite-2001 в Вашингтоне, округ Колумбия, в торжественной обстановке подписан «Меморандум о Соглашении» (Memorandum of Agreement) между компаниями Boeing (США) и Alenia Spazio, Finmeccanica (Италия). По предстоящему договору Boeing будет приобретать топливные баки для верхней ступени своей РН Delta 2 у фирмы Alenia Spazio, а последняя получит преимущества при запуске своих спутников на этой ракете. Договор вступит в силу, как ожидается, в следующем году. Кроме совместной работы на рынке одноразовых РН, две фирмы участвуют в программах пилотируемых космических полетов. Boeing как главный субподрядчик по системе Space Shuttle и программе МКС недавно работал с многоцелевым модулем Leonardo, доставленным на МКС во время полета STS-102. – И.Б.



☞ Компания Telesat Canada предложила 15 марта канадскому правительству рассмотреть вопрос о запуске в 2003–2005 гг. двух КА связи и размещении их на геостационарной орбите в точке стояния 118.7° з.д. Один из спутников должен обеспечивать предоставление услуг по связи и передаче данных, а другой – по предоставлению мультимедийных услуг. – Ю.Ж.

Япония планирует в 2040 г. запустить в космос солнечную электростанцию

И.Черный. «Новости космонавтики»

31 января министерство экономики, торговли и промышленности METI* Японии сообщило о перспективных планах по запуску солнечной орбитальной электростанции (СОЭС). По словам Осаму Такеноучи (Osamu Takeouchi), представителя отдела авиации, вооружений и промышленности METI, «в 2001 бюджетном году начнутся исследования спутника для получения электроэнергии, который планируется ввести в эксплуатацию в 2040 г. На Земле получение энергии от Солнца мешают облака. Но в космосе можно будет генерировать электроэнергию даже ночью».

METI планирует запустить спутник, получающий миллион киловатт электроэнергии в секунду, что эквивалентно выводу на геостационарную орбиту аналогичной по мощности ядерной электростанции. КА будет иметь две гигантские панели солнечных батарей длиной 3 км каждая и установленную между ними антенну диаметром 1 км, посредством которой произведенная энергия будет отсылаться на Землю в виде микроволн с интенсивностью ниже, чем испускают сотовые и радиотелефоны.

«Мы намерены гарантировать, что микроволновое излучение не будет мешать работе сотовых телефонов и других систем передачи данных, – говорит Такеноучи. – Наземная приемная антенна диаметром несколько километров может быть размещена в пустыне или в море, а электричество будет передаваться с нее по стандартным кабелям».

Одна из причин, почему с семидесятых годов специалисты каждый раз обращаются к проектам снабжения Земли электричеством из космоса, – стремление уменьшить

24 февраля агентство France Presse сообщило, что Япония готова закрыть неудачную главу в истории своей космической программы, отправив последний экземпляр ракеты Н-2 не в космос, а в музей.

«В настоящее время мы согласовываем с Национальным музеем науки все вопросы сохранения последней ракеты Н-2 как культурного достояния, – сообщил анонимный представитель Национального агентства космических разработок NASDA. – Демонстрация в музее покажет потомкам историческое значение программы Н-2, включая уроки, извлеченные из аварий ракеты».

Япония начала развитие космической программы в 1969 г., запустив с тех пор более 30 ракет. Но на программе пагубно сказались череда аварий, в том числе и с Н-2 – первым носителем, созданным «в пику» успешной европейской Ariane 4 на базе исключительно японских технологий. После двух отказов подряд (в феврале 1998 г., когда КА стоимостью 4.2 млрд йен (36 млн \$) был выведен на нерасчетную эллиптическую орбиту, непригодную для работы со спутником, и в ноябре 1999 г., когда вскоре после старта пришлось совершить аварийный подрыв сбившейся с курса РН и спутника общей стоимостью 24 млрд йен (206 млн \$)) NASDA приостановило пуски Н-2. На земле осталась последняя из восьми построенных ракет – полностью укомплектованное изделие длиной 50 м и стоимостью 16 млрд йен (137 млн \$).

Трудности наземной отработки вынудили агентство перенести с февраля на август 2001 г. запуск ракеты Н-2А следующего поколения.



ущерб, который наносится экосфере планеты за счет сжигания ископаемого топлива. «Уже тем, что СОЭС не будет выбрасывать двуокись углерода, она принесет пользу окружающей среде, по сравнению с теплоэлектростанциями, – утверждает Такеноучи. – Кроме того, с ней снижаются

требования по безопасности и другие проблемы, свойственные ядерным электростанциям».

Оценка плана, проведенная NASA, не известна**.

Почетный профессор космических наук Токийского университета Джун Нишимура (Jun Nishimura) говорит, что запуск столь огромного спутника теоретически возможен при хорошем финансировании научных исследований в данной области.

«Максимальная масса спутников, запускаемых в настоящее время, составляет от 20 до 30 тонн, – отмечает Нишимура. – Но еще 20–30 лет назад спутники весили всего около 100 кг***. Международная космическая станция тоже будет огромна».

С учетом упреждающей разработки технологий развертывания крупногабаритных конструкций в космосе, представляется, что

2040 г. – вполне реальная дата. По мнению Нишимуры, самый главный вопрос – финансовая эффективность проекта.

«СОЭС может быть реализована только в том случае, если удельная стоимость выработки электроэнергии (с учетом затрат на разработку) будет та же, что и у обычных электростанций», – говорит Нишимура.

Суммарная стоимость разработки оценена в пределах двух триллионов йен (17 млрд \$) по текущему курсу. Сейчас цена выработки электроэнергии в космосе составит 23 йены/Вт·ч, по сравнению с девятью йенами для современных тепловых или ядерных станций, но, по утверждению Такеноучи, «пути снижения издержек рассматриваются».

По материалам агентства France Presse

Сообщения ▶

☞ 20 марта по окончании цикла орбитальных испытаний американский метеоспутник NOAA-16 (запущен 21 сентября 2000 г.) был введен в эксплуатацию. Он заменил собой аппарат NOAA-14, запущенный в декабре 1994 г. Кроме них, в низкоорбитальном сегменте американской гражданской метеосистемы работает спутник NOAA-15. – И.Л.

◆ ◆ ◆

☞ 26 марта компания TRW Inc. (США) получила контракт Центра Годдарда NASA, предусматривающий изучение возможности установки усовершенствованных метеорологических датчиков на геостационарные метеоспутники серии GOES, начиная с аппарата GOES-R. В ходе работы компания должна определить требования к КА по массе, габаритам, мощности СЭП, связи и электрическим интерфейсам для установки усовершенствованных инструментов ABI (Advanced Baseline Imager) и ABS (Advanced Baseline Sounder). – И.Л.

◆ ◆ ◆

☞ 12 марта европейские компании Arianespace и Eutelsat подписали контракт на запуск спутника e-Bird (HK №4, 2001, с.57). Запуск планируется выполнить во 2-м квартале 2002 г. носителем Ariane 5. Этот аппарат станет 17-м спутником организации Eutelsat, запущенным компанией Arianespace. – И.Л.

◆ ◆ ◆

☞ 27 марта компания Eastman Kodak Co. образовала в своем составе подразделение Kodak Global Imaging, которое будет заниматься продажей данных, полученных в результате высокоточной съемки поверхности Земли. С этой целью Kodak приобрел подразделения по обработке изображений, географическим информационным системам и картографии компании Groupe Hauts-Monts Inc. – И.Л.

◆ ◆ ◆

☞ Консорциум Astrium подписал с китайской компанией China Great Wall Industry Corp. контракт на запуск спутника Intelsat APR-3 в интересах Международной организации спутниковой связи Intelsat. Запуск должен быть осуществлен ракетой-носителем Chang Zheng-3B во II квартале 2002 г. – А.Ж.

* Новое название прежнего министерства международной торговли и промышленности MITI.

** Однако технические трудности, такие как грандиозность СОЭС (ее проектная масса составит примерно 20 тыс т), заставляют серьезно задуматься об осуществимости проекта. В частности, необходимо оценить экологический ущерб, наносимый в процессе запуска частей спутника с помощью нынешних и даже перспективных химических ракет. Кроме того, по мнению ряда специалистов, СОЭС может быть использована и в качестве платформы для развертывания систем оружия космического базирования. – Ред.

*** Возможно, имеются в виду японские КА 1970–80 гг. – Ред.

«Зоркий глаз» для SBIRS High

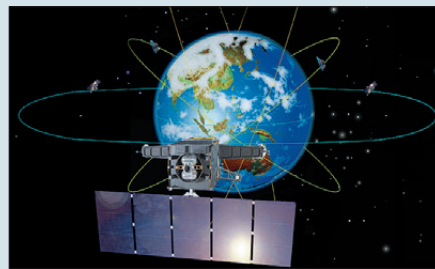
Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

28 марта на предприятии компании Lockheed Martin в Саннивейле (шт. Калифорния) завершились испытания одного из ключевых элементов высокоорбитальной космической системы наблюдения в инфракрасном диапазоне SBIRS High (Space Based Infrared Systems) – блока целеуказания PCA (Pointing and Control Assembly). Заключительные испытания прошли в присутствии представителей заказчика из управления ВВС по созданию SBIRS.

Блок PCA будет стоять на всех КА SBIRS High, предназначенных для предупреждения о ракетном нападении в рамках создаваемой в США Национальной системы противоракетной обороны. PCA предназначен для точного наведения инфракрасных телескопов спутников. Испытания блока показали, что точность наведения, обеспечиваемая PCA, даже выше, чем требовалось по

техническому заданию ВВС. Тем самым испытания подтвердили принципиальную возможность создания системы SBIRS High с требуемыми характеристиками. В будущем система SBIRS High должна заменить эксплуатируемую в настоящее время систему DSP. При этом возможности новой системы будут существенно выше, чем у DSP. КА системы SBIRS High планируется разместить на геостационарной и высокоэллиптических орбитах.

По заявлению представителя ВВС полковника Майка Буена (Mike Booen), блок PCA подходит для любого телескопа, наблюдающего как за звездами, так и за Землей. Причем точность наведения – наиболее критичная характеристика для любой оптической системы. Особенно это важно для системы обнаружения запуска ракет, так как по данным PCA будет выдаваться целеуказание для всех систем перехвата МБР. Кроме того, очень важно для си-



стемы ПРО, с какой скоростью производится наведение телескопа и определение направления на цель. Этим требованиям PCA тоже полностью удовлетворяет.

«Это успешное испытание – большое достижение для программы SBIRS High и первый шаг в надежной защите Америки от ракетного нападения, – сказал полковник Буен. – PCA создаст базу для нашей победы».

Теперь блок PCA будет отправлен на предприятие корпорации Aerojet в г. Азуса (шт. Калифорния), где его смонтируют на инфракрасный оптический модуль КА SBIRS High. Затем пройдут комплексные испытания PCA с ИК-модулем.

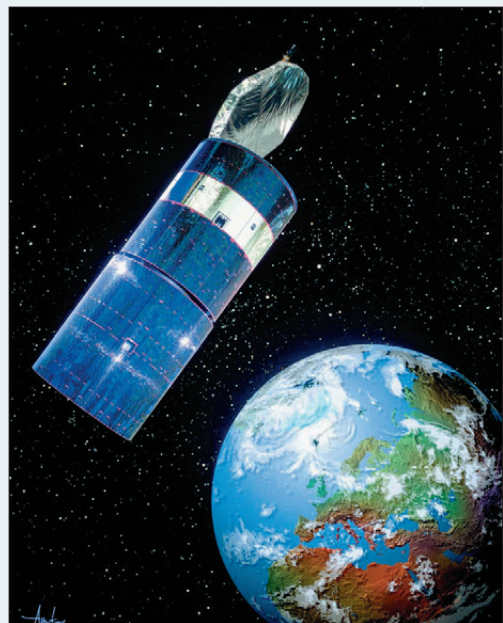
По материалам USAF и Lockheed Martin

Astra 3A полетит на Ariane 5

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

29 марта, во время проведения конференции Satellite-2001 в Вашингтоне, компании Arianespace, Boeing Satellite Systems, Inc. и Societe Europeenne des Satellites S.A. (SES) объявили о подписании контракта по запуску в начале 2002 г. телекоммуникационного спутника Astra 3A на тяжелом носителе Ariane 5.



По словам председателя и главного исполнительного менеджера Arianespace Жан-Мари Лютон (Jean-Marie Luton), «выбор двух главных игроков на рынке

спутниковых систем – признание высоких сервисных качеств Ariane. Контракт на Astra 3A последовал за прошлогодними пусками семи КА производства фирмы Boeing и двух спутников для SES».

Astra 3A, построенный на предприятии Boeing Satellite Systems в Эль-Сегундо, Калифорния, станет 43-м спутником компании, который передан для запуска в Arianespace; им отмечен 10-й пуск Ariane для SES – оператора спутниковой системы Astra и лидера в европейском абонентском телевидении. Аппарат построен на платформе Boeing 376 HP; оснащен 20 активными транспондерами (21 в начале эксплуатации); минимальный расчетный срок службы – 10 лет; точка стояния – 23.5° в.д.; обеспечивает оптимальное покрытие для Германии, Австрии и Швейцарии; к нему перейдет эстафета КА Kopernikus FM3, принадлежащего Deutsche Telekom.

До настоящего времени, Arianespace запустил семь спутников для SES: Astra 1A в декабре 1988 г., -1B – в июле 1991 г., -1C – в мае 1993 г., -1D – в октябре 1994 г., -1E – в октябре 1995 г., Astra 2B – в сентябре 2000 г. и -2D – в декабре 2000 г.

С «Астрой-3А» в «портфеле заказов» Arianespace окажутся все три спутника SES, ожидающие запуска. С учетом этого контракта суммарный задел Arianespace включает сейчас 47 КА, которые необходимо запустить (38 спутников плюс 9 полетов корабля ATV на МКС).

По пресс-релизу Boeing Satellite Systems, Inc.

Delta 4 запустит индонезийский спутник

И. Черный. «Новости космонавтики»

27 марта, во время работы международной конференции Satellite-2001, представители компании Boeing объявили, что индонезийская фирма PT Pasifik Satelit Nusantara (PSN) подписала рамочное соглашение с «Боингом» о запуске спутника M2A на PH Delta 4 в середине 2003 г. Сделка, как ожидают, будет заключена до середины года.

Спутник M2A, принадлежащий компании PSN (платформа FS1300 фирмы Loral), будет выведен на орбиту вариантом Delta 4 Medium+5,4 и обеспечит широкий класс телекоммуникационных услуг странам Азиатско-Тихоокеанского региона.

«Мы довольны, что компания PSN выбрала «Дельту-4» для запуска M2A... – говорит Дэвид Швейкль (David Schweikle), вице-президент отделения Boeing Delta Launch Services Inc. – Мы имеем успешную статистику запусков спутников для Индонезии, и этот пуск расширит ее до семейства Delta 4».

«Обеспечение все более и более сложных услуг передачи данных нашим заказчикам требует, чтобы мы имели систему спутников, удовлетворяющую этим требованиям, – говорит Ади Р. Адивосо (Adi R. Adiwoso), главный исполнительный менеджер и президент-директор PSN. – Delta 4 гарантирует нам доступ в космос, позволяя поддерживать наше присутствие на рынке спутников связи».

Delta 4 Medium+5,4 – коммерческий вариант семейства Delta 4, способного выводить на геопереходную орбиту ПГ массой от 4.2 до 13.1 т.

По материалам The Boeing Company

НАСТУПЛЕНИЕ НА РЫНКЕ СПУТНИКОВ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

А.Кучейко специально
для «Новостей космонавтики»

В конце прошлого – начале текущего года в США произошли события, которые коренным образом могут повлиять на развитие рынка космических снимков высокого разрешения.

В декабре 2000 г. национальное управление NOAA выдало двум американским компаниям – Space Imaging и EarthWatch – лицензии на создание космических систем съемки Земли с разрешением до 0.5 м. Интересно – ведь американская администрация традиционно действовала в этой области консервативно. До 1999 г. американские гражданские спутники ДЗЗ серии Landsat обеспечивали съемку с разрешением 30 м, хотя президентская директива PDD-23, принятая в 1994 г., разрешала коммерческим операторам запускать КА и распространять снимки с разрешением до 1 м.

Решение о распространении сверхдетальных коммерческих изображений стало итогом работы межведомственной группы, включающей представителей Пентагона, госдепа и министерства торговли. Одной из задач группы была оценка возможных последствий выхода на рынок снимков с полуметровым разрешением и выработка рекомендации по обеспечению национальной безопасности. Поэтому новые лицензии содержат ограничения на оперативность распространения подобных фото для неправительственных и зарубежных клиентов (интервал времени от момента приема изображения до передачи его заказчику должен составлять не менее 24 часов).

Положение на рынке снимков с метровым разрешением

Разработка и развертывание системы ДЗЗ с метровым разрешением оказалось предприятием технологически весьма сложным и финансово затратным. От получения лицензии в 1994 г. до начала эксплуатации первого коммерческого спутника с оптико-электронной аппаратурой метрового разрешения Ikonos 2 компании Space Imaging (SI) прошло около 5 лет. Два других основных конкурента компании SI – фирмы OrbImage и EarthWatch отстают в развертывании своих систем из-за неудач при запусках КА и технических проблем: EarthWatch потеряла уже два своих аппарата, а OrbImage отстает от графика создания КА на два с половиной года.

Появившиеся на рынке новые продукты с метровым разрешением нашли спрос. В результате монопольного положения, агрессивного маркетинга и организации оперативного выполнения заказов, компания SI по объемам продаж стала быстро теснить основного конкурента – французскую фирму Spot-Image, которая предлагает снимки спутников серии SPOT с разрешением до 10 м, но с большой полосой захвата (60...120 км вмес-

то 11 км). Для укрепления своих позиций французы вынуждены были вступить в альянс с американской компанией OrbImage с целью совместного распространения снимков от перспективных SPOT-5 (запуск ожидается в 2002 г., максимальное разрешение – 2.5 м) и OrbView-4 (запуск в 2001–2002 г., разрешение до 1 м).

В конце 2000 г. на рынке ДЗЗ появился новый опасный конкурент – американо-израильская компания ImageSat International, зарегистрированная на Каймановых островах и потому свободная от законодательных ограничений США на разрешающую способность. Первый запущенный спутник EROS-A1, созданный на базе разведывательного израильского КА OFEQ-3, обеспечивает съемку с разрешением 1.8 м, а после специальной обработки изображений – до 1 м. По заявлению руководителей компании, они имеют портфель заказов на 300 млн \$.

Пока годовой объем мирового рынка видовой космической информации (1998 г. – около 400 млн \$) не позволяет говорить о быстрой окупаемости коммерческих систем ДЗЗ, средняя стоимость которых составляет 100...300 млн \$. Кроме того, прогнозы быстрого развития рынка (прогноз объема на 2000 г. – более 2 млрд \$) оказались сильно преувеличенными, несмотря на появление изображений с метровым разрешением. Однако аналитики надеются, что к 2006 г. до 65% рынка космических снимков будут составлять продукты с разрешением 1 м и лучше. Пока же компании – операторы коммерческих систем ДЗЗ стремятся предложить клиентам изображения низкого, среднего и высокого разрешения.

Влияние снимков с полуметровым разрешением на развитие рынка ДЗЗ

Разработка спутниковой аппаратуры, обеспечивающей полуметровое разрешение, требует значительных финансовых и временных затрат. Основные проблемы – создание легких длиннофокусных оптических телескопов и миниатюрных детекторных структур ПЗС. Все это приведет к дальнейшему удорожанию изображений. Современные относительно небольшие объемы продаж снимков на рынке оставляют много вопросов относительно окупаемости перспективных систем ДЗЗ с полуметровым разрешением. В этой связи коммерческие операторы стремятся заручиться поддержкой инвесторов и сформировать портфель заказов, прежде всего, с помощью государственных и оборонных ведомств.

Компания SI пока заняла выжидательную позицию и объявила, что спутник нового поколения Ikonos с полуметровым разрешением будет запущен не ранее 2004 г.

В этих условиях американо-израильская компания ImageSat International пред-

принимает решительный шаг. В феврале 2001 г. ее руководство объявило об отказе от запуска спутника-двойника EROS-A2, который находится в сборочном цехе завода израильской госкорпорации IAI, и о начале ускоренной разработки КА второго поколения EROS-B1 с разрешением до 0.8...1 м. Запуск более совершенного аппарата ожидается уже во втором квартале 2002 г.

Полуметрового разрешения можно сравнительно легко достичь путем уменьшения рабочей высоты орбиты КА с аппаратурой, первоначально рассчитанной для съемки с метровым разрешением. Таким способом решила воспользоваться компания-конкурент EarthWatch.

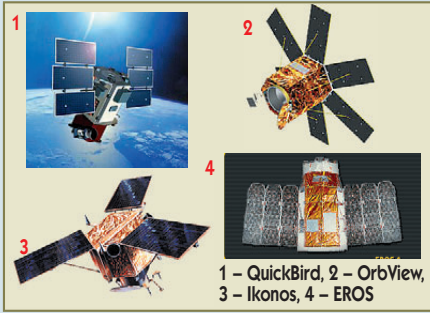
В марте руководство EarthWatch объявило о планах запуска в октябре 2001 г. очередного КА QuickBird-2 на низкую рабочую орбиту (с 600 до 450 км), благодаря чему разрешающая способность аппаратуры улучшится в панхроматическом режиме съемки с 1 до 0.6 м (разрешение многоспектральных снимков составит 2.5 м вместо

Историческая справка

1984 г. – Конгресс США принял закон о коммерциализации государственной системы ДЗЗ Landsat (Land Remote Sensing Commercialisation Act) с разрешением до 30 м. 1992 г. – Конгресс США отменил закон 1984 г. и заменил его новым (Land Remote Sensing Policy Act), разрешающим создание и эксплуатацию коммерческих систем ДЗЗ. 1994 г. – президент США принял директиву PDD-23, определяющую политику государства в области ДЗЗ. Коммерческим операторам разрешено продавать изображения с разрешением до 1 м. 1994–1995 гг. – национальное управление NOAA выдало компаниям Space Imaging/EOSAT, OrbImage, EarthWatch, AstroVision и GDE Systems Imaging лицензии на создание систем ДЗЗ с метровым разрешением. 1995 г. – администрация США приняла решение рассекретить изображения, полученные с помощью аппаратуры КА видовой разведки Corona, Argon, Lanyard в 1960–1972 г. с разрешением 5...12 м. 2000 г. – национальное управление NOAA выдало компаниям Space Imaging/EOSAT и EarthWatch лицензии на создание систем ДЗЗ с полуметровым разрешением.

Существующие ограничения

Неправительственные заказчики могут получить снимки с полуметровым разрешением не ранее, чем через 24 часа после съемки. Запрещена продажа РЛС-снимков с разрешением лучше 5 м для неправительственных заказчиков. Наложены запрет на распространение среди зарубежных заказчиков гиперспектральных изображений с разрешением лучше 20 м до выяснения потенциальных возможностей применения полученной информации. По соглашению 1997 г. американским операторам систем ДЗЗ запрещена продажа снимков территории Израиля с разрешением лучше 2 м.



расчетных 3.8 м). Напомним, что американские фоторазведчики КН-8 для достижения сверхразрешения 0.1...0.2 м «спускались» еще ниже – до 120...130 км в перигейном участке орбиты. Еще одной неожиданностью является смена ракеты-носителя. Вместо первоначально запланированного «Рокота-2» теперь решено стартовать на «Дельта-2» (которая значительно дороже, но и надежнее). Необходимые средства для обеспечения запуска и подготовки к старту в размере 265 млн \$ были получены в качестве страховки после неудачного запуска КА QuickBird-1 в ноябре 2000 г.

В случае успеха EarthWatch в начале 2002 г. может стать первым в мире оператором спутника со сверхразрешением, кото-

рения заявок Пентагона, ЦРУ и других гос. органов в области изображений, видовой разведки и геопрозрастных данных. NIMA входит в разведывательное сообщество США и обладает исключительными правами в области видовой и картографической информации.

По заданию национального управления космической разведки NRO и с учетом требований NIMA в настоящее время группа компаний во главе с Boeing разрабатывает перспективную систему видовой космической разведки (проект FIA, Future Imaging Architecture), которая будет развертываться после 2004 г. Коммерческие системы ДЗЗ высокого разрешения рассматриваются руководством NIMA и NRO в качестве структурного компонента FIA, на которую будет возложена часть задач по сбору информации со средним и высоким разрешением на коммерческой основе. NIMA планирует отказаться от практики заказа и приобретения необработанных снимков у коммерческих операторов и

Обобщенные требования по разрешению (в метрах) для дешифрирования изображений различных объектов

Наименование объекта	Обнаружение	Общее распознавание	Точное распознавание	Детальное описание
Ракетные и артиллерийские установки	1	0.6	0.15	0.05
Транспортное средство	1.5	0.6	0.3	0.05
Склад снабжения	1.5...3	0.6	0.3	0.03
Компоненты ядерного оружия	2.4	1.5	0.3	0.03
Радиоэлектронное средство	3	1	0.3	0.15
Штаб, узел связи	3	1.5	0.9	0.15
Ракетный комплекс (ЗРК, ОТР)	3	1.5	0.6	0.3
Надводный корабль	7.6...15	4.5	0.6	0.3
Самолет	4.5	1.5	1	0.15
Войсковая часть	6	2	1.2	0.3
Аэродромное оборудование	6	4.5	3	0.3
Минное поле	3...9	6	1	0.03
Дороги	6...9	6	1.8	0.6
Мост	6	4.5	1.5	1
Побережье для высадки	30	4...6	3	1.5
Железнодорожные узлы	15...30	15	6	1.5
Порты и пункты снабжения	30	15	6	3
Населенные пункты	60	30	3	3
Местность	-	90	4.5	1.5

— задачи, решаемые с помощью КА с 1-метровым разрешением
— задачи, решаемые с помощью КА с 0.5-метровым разрешением

Действующие КА с аппаратурой высокого разрешения и планы запусков перспективных КА в 2001—2002 г.

Наименование КА	Оператор	Разрешение, м (панхр./многосп.)	Дата запуска	Высота орбиты
Ikonos-1	SpaceImaging	1 / 4	24.9.1999	681 км
EROS-A1	ImageSat International	1...1.8	5.12.2000	520 км
QuickBird-2	EarthWatch	0.6 / 2.5	Октябрь 2001 (план)	450 км
OrbView-4	OrbImage	1 / 4	Конец 2001 (план)	470 км
EROS-B1	ImageSat International	0.8...1 / 4	2-й квартал 2002 (план)	600 км
SPOT-5	CNES, SpallImage	2.5 / 10	2002 (план)	830 км

рый предложит клиентам изображения, доступные ранее только дешифровщикам снимков военных КА видовой разведки.

NIMA — основной заказчик снимков с полуметровым разрешением

По прогнозам аналитиков, спрос на снимки с полуметровым разрешением и видовую продукцию, разработанную на их основе (цифровые карты, трехмерные модели рельефа местности, стереоизображения) будет устойчиво расти. Сверхдетальные изображения найдут применение при разработке крупномасштабных карт и планов местности, геоинформационных систем, планировании городской застройки, прокладке трубопроводов и кабелей, строительстве дорог и линий связи.

Основными потребителями информации могут стать строительные и проектные компании, а в случае устойчивого развития рынка и снижения ее стоимости – и водители автомобилей, оснащенных компьютерами с цифровыми картами местности и аппаратурой спутниковой навигации. В прессе обсуждается возможное влияние подобных снимков на развитие промышленного шпионажа в мире. Коммерческая космическая разведка позволяет компаниям решать задачи слежения за деятельностью предприятий-конкурентов (включая поставки сырья, отгрузку продукции, расширение производства и т.п.).

Однако основными потребителями снимков с полуметровым разрешением станут оборонные и силовые структуры, со стороны которых ожидаются крупные заказы. Не является секретом, что у французской компании SpotImage около 35% видовой информации со спутников SPOT закупает оборонные ведомства Франции, США и стран НАТО.

Заказчиком американских операторов коммерческих систем ДЗЗ является национальное управление США по видовой информации и картографии NIMA (National Imagery and Mapping Agency), предназначенное для информационного обеспечения боевых операций вооруженных сил, выпол-

перейти на заказ конечной продукции в виде, пригодном для оперативного анализа и использования. В этих целях по контрактам NIMA операторы коммерческих систем создают программно-аппаратные комплексы обработки и распределения видовой продукции по стандартам, удовлетворяющим правительственных клиентов. Ожидается, что в рамках т.н. «Стратегии коммерческих снимков» (Commercial Imagery Strategy) для заключения контрактов на совершенствование коммерческой инфраструктуры и закупку видовой информации NIMA получит бюджетные средства на сумму 1 млрд \$ в течение 5 лет.

Как видно из требований по разрешающей способности (см. таблицу), коммерческие спутники ДЗЗ могут решать основные задачи тактической видовой разведки по обнаружению и общему распознаванию объектов в интересах командования группировок ВС на ТВД (театре военных действий). В этой связи становится понятным разделение функций между сегментами системы FIA: на военные КА возлагаются задачи стратегической и военно-технической разведки со сверхвысоким разрешением (7...10 см), а на коммерческие системы ДЗЗ со средним и высоким разрешением – оперативного слежения за деятельностью группировки войск и оценки инженерного оборудования ТВД.

В то же время разрешающая способность – лишь одна из характеристик системы ДЗЗ наряду с другими – площадью зоны захвата, оперативностью получения информации, количеством спектральных каналов, радиометрическим и геометри-

ческим качеством изображений. По прогнозам аналитиков, несмотря на появление КА с полуметровым разрешением, в мире сохранится устойчивый спрос на видовую съемку больших площадей с низким и средним разрешением и с передачей изображений в реальном масштабе времени.

Источники

1. Интернет-сайты компаний SI, OrbImage, EarthWatch: www.spaceimaging.com, www.orbimage.com, www.digitalglobe.com/
2. Space News, Apr.24, 2000, p.1, Dec.18, 2000, p.6, Jan. 22, 2001, p.24.
3. New Satellite Image for Sale, Center for Security and Technology Studies UCRL-10-11814D, CSTS-47-94, p.20
4. Web-сайт компании ImageSat International: <http://www.imagesatintl.com>



Олимпийский Сидней очень крупным планом

Фото Space Imaging

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Российский космодром Свободный расположен в 200 км от г.Благовещенска, в р-не впадения рек Ора и Большая Пера в реку Зeya, в точке с примерными координатами 51°с.ш. и 128°в.д. Основные объекты космодрома расположены на жилой и служебной территории расформированной 27-й дивизии РВСН, в состав которой входили 60 шахтных пусковых установок (ШПУ) ракет РС-10, а затем РС-18. До 1973 г. из Свободного было проведено 45 учебных пусков МБР.

Общая площадь космодрома – около 780 км². Жилая зона включает два городка – Свободный-18 (площадка 10 – штаб части, офицерское собрание, кафе, жилые дома офицеров и др.) и Свободный-20 (территория проживания солдат срочной службы), ранее объединяемых при почтовой переписке полукоткрытым названием «поселок Углегорск».

После сокращения ракет РС-18 на космодроме были сохранены пять ШПУ (площадка 78 недалеко от технического комплекса и площадки 74, 71, 75, 79 – на левом берегу р.Оры) для последующего переоборудования в старты РН «Стрела».

По первоначальному плану, подкрепленным Указом Президента РФ «О создании 2-го Государственного испытательного космодрома МО РФ» (от 1 марта 1996 г.), в Свободном предполагалось построить универсальный стартовый (СК) и технический (ТК) комплексы для РН «Ангара», базу производства и хранения ракетного топлива, водородный и кислородно-азотный заводы, вычислительный центр и приемный радиоцентр, госпиталь и аэродром. Однако до сих пор эти планы остаются на бумаге из-за отсутствия необходимого финансирования, которое должно было вестись за счет заинтересованных в этих запусках предприятий.

Будет ли развиваться Свободный в направлении носителей «Стрела» (НПО машиностроения), «Рокот» и «Ангара» (ГКНПЦ им.Хруничева), в нынешних условиях зависит от их коммерческих перспектив, которые пока выглядят весьма неопределенно.

В настоящее время с космодрома проведены четыре успешных орбитальных запуска РН «Старт-1».

Личный состав космодрома в требуемые сроки освоил новую технику по РН семейства «Старт» и блестяще осуществил пуски, зарекомендовав себя на международном рынке космических услуг надежным партнером.

К особенностям космодрома Свободный следует отнести в первую очередь то, что объекты инфраструктуры, используемые

НАЗЕМНЫЙ КОМПЛЕКС РН семейства «Старт» на космодроме Свободный

для подготовки и осуществления запусков РН семейства «Старт», принадлежат МО, но уже три года полностью оплачиваются за счет средств ЗАО «Пусковые услуги» и НТЦ «Комплекс-МИТ» в части затрат по их текущему содержанию, а также модернизации и строительству новых объектов.

Инфраструктура космодрома, использованная для запусков РН «Старт-1», включала ТК ракеты-носителя и космического аппарата, СК (стартовая площадка (СП) и временный командный пункт), измерительную трассу*, каналы связи и передачи данных, шоссе и дороги и ж/д подъездные пути, складские и вспомогательные помещения, а также жилой комплекс.

Эта инфраструктура создана специально для запусков КА с помощью РН «Старт-1» путем реконструкции существовавших объектов ракетной дивизии, базировавшейся здесь ранее.

Реконструкция проводилась в два этапа. На первом (1997 г.) на площадке 5 была оборудована СП для размещения подвижного пускового агрегата (ППА) с РН и технологического оборудования для подготовки и осуществления запуска; путем коренной реконструкции одного из имеющихся МИКов развернут ТК КА, имеющий два рабочих зала: основной – для работ с КА и головным блоком (ГБ), и вспомогательный – для разгрузки и размещения оборудования, а также офисные и вспомогательные помещения.

С использованием созданной на этом этапе инфраструктуры в 1997 г. были осуществлены два запуска: российского связного КА «Зeya» (март) и американского видового КА EarlyBird-1 (декабрь).

Кроме того, для размещения иностранного и российского персонала на период проведения пусковой кампании была подготовлена жилая зона на территории д/о «Бузули» (в 16 км от ТК и СК).

С целью обеспечения привлекательности космодрома для иностранных и российских заказчиков и доведения его инфраструктуры до мирового уровня в отношении рабочих мест, системы связи и передачи данных, бытовых условий пребывания специалистов, ЗАО «Пусковые услуги» провело в 2000 г. второй этап реконструкции инфраструктуры:

- на техническом комплексе КА (сооружение 2 площадки 5) оборудовано чистое производственное помещение для автономных работ с КА (ЧПП-1), обеспечивающее класс чистоты 10000 по Федеральному стандарту США №209E;

- для работ, связанных с заправкой КА гидразином, создан заправочный комплекс – пристройка к ТК КА, которая включает: второе чистое производственное помещение для работ с КА на этапе заправки (ЧПП-2, класс чистоты от 10000 до 100000), химлабораторию для снятия проб гидразина, помещение для хранения гидразина, подготовки оборудования для заправки и проведения работ с оборудованием после завершения заправки, помещения для управления процессом заправки, систему автоматизированного контроля газовой среды с аварийной световой и звуковой сигнализацией и отображением текущей информации на мониторе;

- создана система кондиционирования и фильтрации воздуха для обеспечения заданного температурно-влажностного режима в чистых производственных помещениях ТК КА с автоматическим управлением параметрами среды, контролем состояния и обеспечением отображения информации о температуре и влажности, а также аэрозольной запыленности на мониторах в комнате управления российского персонала и менеджеров по КА;

- установлена система видеонаблюдения за ЧПП-1 и ЧПП-2;

- создана азотная система охлаждения для обеспечения заданной среды вокруг КА и охлаждения батареи КА (при необходимости), а также оборудованы локальные вычислительные сети для контроля параметров среды вокруг КА на мобильном посту измерения при подготовке КА на всех этапах – на техкомплексах КА, РН и на СК; информацию о параметрах среды отображают мониторы поста измерения и менеджера по КА;

- система энергоснабжения площадки 5 усовершенствована путем ввода системы гарантированного электроснабжения на всех стадиях подготовки КА;

- проведена дальнейшая модернизация ранее оборудованной системы транковой связи для обеспечения местной и междугородней/международной связи в ходе проведения пусковой кампании;

- осуществлена коренная перестройка гостиницы для проживания иностранных и российских специалистов на территории жилой зоны космодрома (площадка 10).

После завершения второго этапа реконструкции были осуществлены еще два запуска: израильского видового КА EROS-A1 (декабрь 2000 г.) и шведского научно-исследовательского КА Odin (февраль 2001 г.).

Источники:

1. Новости космонавтики т.7, №5/146 (24 февраля – 9 марта) 1997 г., с.10, 11, 18.
2. Материалы, предоставленные НТЦ «Комплекс-МИТ», 28 марта 2001 г.

* Трасса орбитальных пусков РН «Старт-1» проходила над Зейским водохранилищем, пересекала территорию Якутии и северную часть Красноярского моря, шла над Карским морем, оставляя справа Северную Землю, а слева – Землю Франца-Иосифа. Первая ступень падала примерно в 190 км от места старта, на территории Амурской области, вторая – в 1100 км (в Якутии), третья – в Северный Ледовитый океан в районе Шпицбергена, четвертая выходила на орбиту. Пристартовый измерительный комплекс обеспечивает траекторное сопровождение РН в течение первых восьми минут полета. Время его работы частично перекрывается выносным измерительным пунктом, расположенным в районе поселка Магдагачи.



Старты разработки КБТМ

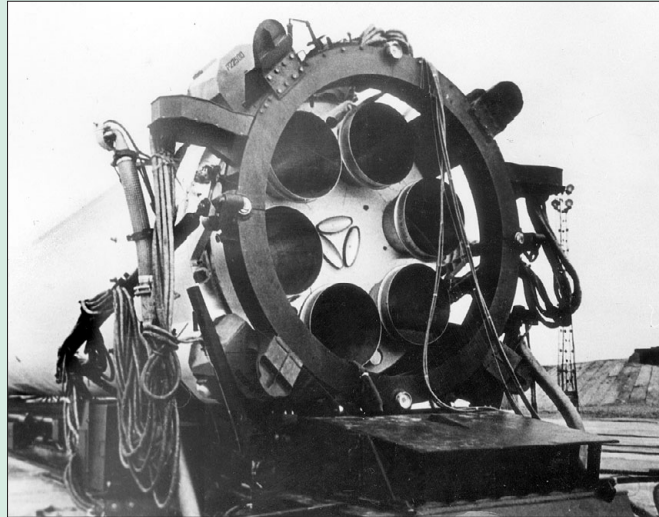
В. Соловьев, Н. Кожухов специально для «Новостей космонавтики»

Более полувека Конструкторское бюро транспортного машиностроения (КБТМ) разрабатывает специальное технологическое оборудование для подготовки и проведения

но-пускового оборудования, образуя связь «земля-борт». После этого присутствие людей на стартовой площадке у ракеты не требовалось. Однако автоматизация этих операций не была осуществлена – спроектированный аппарат автоматической стыковки по ряду причин не был внедрен.

Установщик своей стрелой переводил ТУА в вертикальное положение и кареткой опускал до установки ракеты на опорные колонны пускового устройства (ПУ). Затем ракета заправлялась компонентами топлива и сжатыми газами, от нее дистанционно отстыковывались и отводились коммуникации. После предстартовых операций ТУА отклонялся стрелой установщика на безопасный угол – и следовал пуск.

Одна из особенностей комплекса – возможность, в случае возникновения неисправности, перевести ракету за 5–10 мин из вертикального в горизонтальное положение без разъединения коммуникаций



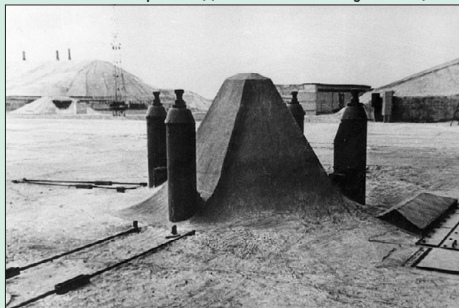
Опорное кольцо транспортно-установочного агрегата 8Т178П

стартов морских баллистических ракет и ракет-носителей легкого и среднего класса.

Начало «космической» биографии предприятия как головного разработчика стартовых комплексов (СК) вплотную связано с созданием комплекса 8П867 для подготовки и запуска межконтинентальной баллистической ракеты Р-36 (8К67) разработки ОКБ «Южное» под руководством М.К. Янгеля. Это задание значительно отличалось от предыдущих комплексных работ, выполненных КБТМ, тогда еще Государственным специальным конструкторским бюро (ГСКБ). Необычной была и обстановка, в которой шло создание комплекса. Во-первых, продолжалась борьба за приоритет шахтных или наземных боевых стартовых комплексов. Во-вторых, была острейшая конкуренция с аналогичной работой ОКБ-52 В.Н. Челомея (ракета УР-200). В основу СК 8П867 был заложен алгоритм переноса на технологическую позицию (в МИК) основной части работ по подготовке и проверке ракеты с сохранением на стартовой позиции только самых необходимых операций.

Согласно новой технологии, многофункциональный транспортно-установочный агрегат (ТУА) был непосредственно связан с ракетой, начиная с ее подготовки на технической позиции и до проведения пуска. Благодаря проложенным по ТУА заправочным и кабельным коммуникациям, их стыковка с ракетой проводилась не только при ее горизонтальном положении на агрегате, но и заранее, до доставки ракеты на стартовую позицию (что, естественно, сократило время предстартовой подготовки). На старте коммуникации ТУА вручную соединялись со стационарными коммуникациями технологических систем и провероч-

ных систем, обеспечивая связь «земля-борт».



Пусковое устройство (стартовый стол) 8У255

«борт-земля», но предварительно слив компоненты топлива. Подобный маневр сокращал время устранения неисправностей и не требовал применения традиционных средств обслуживания ракеты в вертикальном положении. Другой особенностью являлось размещение узлов разового действия (УРД) на ТУА, что вело к значительному сокращению времени подготовки стартовой позиции к очередному пуску: ТУА после пуска удалялся со старта, а очередная ракета доставлялась другим агрегатом с установленными на нем УРД.

Конкурентная борьба за право создания перспективного ракетно-

го комплекса способствовала рождению новых технических решений. Впервые была создана система скоростной заправки топлива методом вытеснения, причем для подачи сжатых газов в расходные емкости был разработан и применен метод безредукторного регулирования давления. Впервые был опробован метод нейтрализации на основе погруженного горения и создан агрегат нейтрализации 11Т310, нашедший затем применение в других ракетных комплексах. Опять же впервые вместо азотодобывающих станций была создана система с газификаторами жидкого азота. Разработаны и применены дистанционно-управляемые наполнительные устройства. И хотя не все задуманное удалось реализовать, благодаря проектно-технологическим решениям комплекс стал прообразом будущих СК основного заказчика наземных стартов – ОКБ «Южное».

В состав комплекса вошли 26 вновь разработанных и 8 серийно выпускаемых агрегатов. Вклад ГСКБ – 8 агрегатов, в числе которых впервые разработанные пусковое устройство 8У255, транспортно-установочный агрегат 8Т178 и его тягач с пневмоприводом 8Т181, технологическое оборудование МИКа, средства термостатирования, проект первого агрегата автоматической стыковки коммуникаций, к сожалению, не реализованный. Достойный вклад в разработку оборудования внесли смежные предприятия. В их числе: КБТХМ – разработчик стационарных систем заправки, сжатых газов, автоматизированной системы подготовки старта и др. оборудования, всего 10 наименований, и ЦКБТМ – создатель стационарного установщика 8У256.

Все строительные сооружения комплекса были спроектированы ЦПИ-31 (ныне – 31-й Государственный проектный институт специального строительства Минобороны РФ). Это была первая большая совместная работа, положившая начало многолетнему сотрудничеству коллективов.

Работа над проектом велась в атмосфере творческого подъема, благодаря чему СК был создан в сроки, сегодня совершенно немыслимые, – от начала проектных работ в июле 1962 г. до первого пуска ракеты в сентябре 1963 г. прошло немногим более года.

О разработке СК для легких РН серии «Космос» см. НК №1, 2001.

Окончание следует



Вывоз РН «Циклон-2». Космодром Байконур

«Пусковые услуги»: решенные проблемы и новые надежды

После запуска израильского спутника EROS A1, произведенного 5 декабря 2000 г. (НК №2, 2001) при помощи твердотопливной ракеты-носителя «Старт-1», корреспондент НК Игорь Афанасьев встретился с руководством ЗАО «Пусковые услуги» – компании, проводящей маркетинг этого носителя на российском и международном рынке. По взаимной договоренности, текст интервью публикуется после успешного запуска КА Odin, состоявшегося 20 февраля 2001 г.

Фото С.Синюка



На вопрос о состоянии дел и перспективах предприятия отвечает С.М.Зинченко, генеральный директор ЗАО «Пусковые услуги»:

– Наша компания создана по инициативе Российского авиационно-космического агентства с участием московского Научно-технического центра (НТЦ) «Комплекс-МИТ» (разработчик РН семейства «Старт») и омского Производственного объединения (ПО) «Полеет» (РН «Космос») и осуществляет свою деятельность на основании Распоряжения Правительства РФ №838-р от 24 июня 1998 г.

Основные виды деятельности компании:

- продвижение на мировой рынок пусковых услуг РН легкого класса, предлагаемых различными российскими предприятиями (операторами);
- предоставление услуг по запуску российским и иностранным заказчикам с территории России и иностранных государств.

Запуски производятся с космодромов Плесецк и Свободный.

Данная деятельность компании «Пусковые услуги» лицензирована Росавиакосмосом.

От аналогичных отечественных и иностранных фирм-операторов на рынке пусковых услуг компанию отличает мобильность и нацеленность на решение задач минимальными средствами – как с точки зрения людских, так и финансовых ресурсов.

С момента основания ЗАО прошло немногим более двух лет, а уже наработан не только серьезный портфель заказов, но и выполнены три реальных коммерческих за-

пуска. Также существенно модернизирована инфраструктура космодромов Плесецк и Свободный в соответствии с последними требованиями мирового рынка услуг по запуску полезных грузов. Это касается не только традиционных для российской действительности требований относительно бытовых условий для приема западных специалистов, но и, прежде всего, полного переоборудования рабочих мест персонала, как по космическому аппарату, так и ракете-носителю, создания заправочных комплексов, системы помещений с высоким уровнем чистоты, повышенных мер технической безопасности работ, оснащения передовыми средствами связи и передачи данных (подробнее см. «Наземный комплекс РН «Старт» на космодроме Свободный» на с.56). И все это с применением последних разработок и продукции ведущих зарубежных фирм и современного менеджмента.

Особо следует упомянуть, что принятый порядок работ существенно повышает уровень квалификации военных и гражданских специалистов космодромов и промышленности, заставляет их взглянуть на решаемые вопросы с современных позиций интеграции в мировой рынок.

Перспективы компании в текущем году основаны на достигнутых успехах и наработках. Будут продолжены работы по подготовке последующей серии запусков по программам из 15 спутников QuickBird компании Earth Watch (США) и 8 спутников EROS компании ImageSat (Израиль). Будет также развиваться сотрудничество со Шведской космической корпорацией и Европейским космическим агентством.

В середине года намечено заключение контракта на осуществление в 2002 г. демонстрационных запусков РН семейства «Старт» с австралийского космодрома Вумера совместно с компанией Space Lift. Эти работы проводятся на базе технико-экономического обоснования, подготовленного НТЦ «Комплекс-МИТ». Реализация проекта даст компании возможность уверенно выйти на быстроразвивающийся рынок Азиатско-Тихоокеанского региона.

Кроме того, будут продолжены работы с Росавиакосмосом по расширению ряда РН, которые могут быть предложены заказчикам. Так, совместным решением генеральных директоров Российского авиаци-

онно-космического агентства – Ю.Коптева – и Национального космического агентства Украины – А.Негоды – компания «Пусковые услуги» привлечена к маркетингу запусков РН «Зенит» с космодрома Байконур и работам по адаптации РН «Циклон-2» к потребностям рынка по запускам ПГ.

На вопрос об особенностях используемой ныне четырехступенчатой РН «Старт-1» отвечает А.П.Суходольский, генеральный директор НТЦ «Комплекс-МИТ»:

– Для того чтобы изготовить любую РН семейства «Старт», из запасов (со склада, арсенала) Министерства обороны РФ приобретается ракета РС-12М ракетного комплекса «Тополь» (SS-25 по западному обозначению), на Воткинском машиностроительном заводе от нее берутся двигатели первой, второй и третьей ступени, добавляются дополнительные маршевые (у «Старта» – две, у «Старта-1» – одна) и доводочная ступени, новое программное обеспечение системы управления, устанавливаются индивидуальный адаптер и новый головной обтекатель.

В свое время мы информировали Госдепартамент США, что «Старт» – вновь спроектированная и изготовленная ракета, поскольку в иностранной, да и в российских СМИ часто возникала путаница. Они писали: «...Русские используют SS-25 для запуска спутников». Это неверно, поскольку разница между баллистическим и орбитальным запуском в схеме выведения и энергетике огромна. SS-25 не способна вывести спутник по определению – она служит совсем для других целей. При изготовлении РН семейства «Старт» – для орбитального запуска – (по необходимости) используют лишь ее отдельные элементы. Для увеличения энергетике устанавливаются дополнительные маршевые ступени, а для компенсации накопленных погрешностей и разбросов параметров выведения еще и вновь разработанная доводочная ступень, а также газореактивная система ориентации.

На вопрос, есть ли у компании планы по использованию более мощной пятиступенчатой модификации РН «Старт», отвечает С.М.Зинченко:

– Следует заметить, что, к сожалению, стоимость этой РН в производстве не прямо



Традиционные росписи участников проекта на головном обтекателе

Фото С.Синюка

№ пуска	Дата пуска	Тип РН	Наименование и принадлежность КА	Масса КА, кг	Показатели точности РН «Старт-1»									Космодром запуска/назначение КА
					Средняя высота, км			Наклонение, °			Период обращения, с			
					Расчетные параметры отклонения (номинал)	Допустимые (2.7 σ)	Фактические отклонения	Расчетные параметры отклонения (номинал)	Допустимые (2.7 σ)	Фактические отклонения	Расчетные параметры отклонения (номинал)	Допустимые (2.7 σ)	Фактические отклонения	
5	5 декабря 2000 г.	«Старт-1»	EROS-A1, Израиль, WIS-ISI	247	493.9	±5	-0.1	97.33	±0.05	-0.001	5660.6	±2.5	-0.1	Свободный/дистанционное наблюдение Земли
6	20 февраля 2001 г.	«Старт-1»	Odin, Швеция, SSC	240	611.5	±5	-0.5	97.83	±0.05	+0.01	5806.7	±2.5	-0.6	Свободный/научные исследования

пропорционально соответствует увеличению ее энергетических возможностей по сравнению с четырехступенчатым «Старт-1». Однако не этот фактор является решающим для заказчика запуска ПГ при выборе носителя.

Более существенно влияет на этот выбор неудача с запуском РН «Старт» в 1995 г. из-за ложного срабатывания системы аварийного выключения четвертой ступени. Хотя все системы ракеты работали безупречно, запуск закончился аномально. В связи с ограниченным объемом финансовых ресурсов в тот период НТЦ «Комплекс-МИТ» не смог изыскать возможность для ввода пятиступенчатого «Старта» в коммерческую эксплуатацию. Такая задача поставлена в этом году.

регламентные работы, осмотры и освидетельствования, гарантии и т.п. Возникло расхождение и в масштабах цен в период заключения контракта в 1995 г. и до запуска в 2001 г. Все это потребовало осуществления в течение нескольких лет ряда непредвиденных организационных, технических и финансовых решений.

Об особенностях проведения двух последних пусковых кампаний говорит Ю.Н.Жирухин, технический директор «Пусковых услуг»:

– ЗАО «Пусковые услуги» организовало и успешно провело с помощью РН «Старт-1» коммерческие запуски двух спутников (см. таблицу).

Известно, что наиболее сложными в отношении подготовки и осуществления запуска являются КА дистанционного зондирования земной поверхности. К ним относится и израильский спутник EROS-A1, потребовавший обеспечения высокого класса чистоты помещений, наличия специального правочного комплекса, создания специальной (азотной) среды вокруг КА и жесткого регулирования и контроля температурно-влажностного режима на всех стадиях подготовки аппарата.

Для программы Odin, где из перечисленных выше остались только требования по классу чистоты и диапазону регулирования и контроля температуры и влажности, инфраструктура космодрома оказалась вполне подходящей.

Именно эти соответствующие современным запросам мирового рынка в целом требования обусловили вид реконструкции инфраструктуры космодрома Свободный на нынешнем этапе. По завершении работ и опытного апробирования инфраструктуры на двух состоявшихся подряд пусках, можно сделать вывод о том, что космодром теперь способен осуществлять запуски КА любых типов.

При запуске КА Odin наземные средства наблюдения зафиксировали странные объекты на эллиптической орбите, близкой к орбите спутника. В.И.Андрюшин рассказывает о возможном характере регистрируемых объектов:

– Вскоре после запуска шведы прислали нам целый список элементов орбит объектов с вопросом об их происхождении и возможном отношении к отделяемым частям «Старт-1». Наши специалисты тщательно просмотрели все этапы разделения ступеней и не обнаружили ничего необычно-

го. Видимо, это чей-то «мусор», которого, к сожалению, уже хватает и в космосе. Заказчика можно понять – он опасается за работоспособность своего спутника. Но Odin функционирует нормально. Сейчас проводятся испытания спутника и выход его на рабочий режим.

В.И.Андрюшин рассказывает о предстоящем визите в Le Bourget:

– В июне месяце в Ле-Бурже под Парижем будет проводиться 45-й Международный авиационно-космический салон, где в экспозиции «Пусковых услуг» будут представлены РН семейства «Старт» и «Космос». Предстоит общение с нашими потенциальными заказчиками и прессой со всего мира. Парижский салон – самый представительный международный салон в области авиации и космонавтики. Здесь важны не переговоры и не заключение контрактов (обычно этого не происходит), а налаживание новых контактов, обмен мнениями, информацией для оценки места компании в космической отрасли и определения дальнейших перспектив деятельности.

Сообщения ▶

➤ На заседании Правительства РФ 15 марта был в основном одобрен проект федеральной целевой программы «Жилище» на 2002–2010 гг. и на период до 2013 г. Частью ее является подпрограмма «Обеспечение в 2001–2013 гг. жильем в России граждан Российской Федерации комплекса Байконур» (государственный заказчик – Госстрой России), цель которой – обеспечение жильем в Российской Федерации военнослужащих, увольняемых с военной службы, граждан, уволенных с военной службы и проходивших ее в Вооруженных Силах РФ на территории космодрома Байконур, а также граждан Российской Федерации, постоянно работающих на комплексе «Байконур». В результате реализации подпрограммы должно быть обеспечено жильем 14400 семей российских граждан. Доработанный проект должен быть представлен в Правительство в двухмесячный срок. – И.Л.

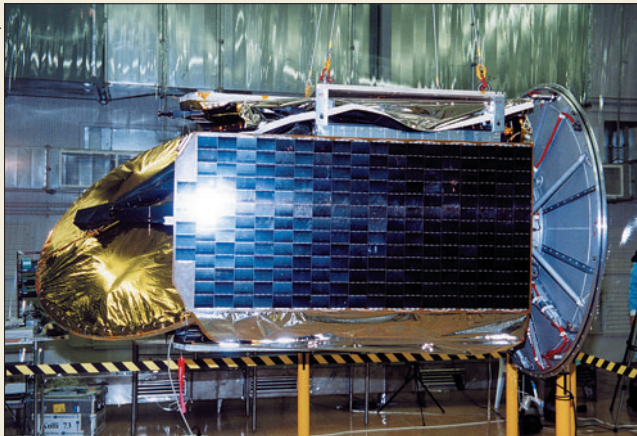


➤ 16 марта исполнилось 75 лет со дня запуска первой в мире ракеты с жидкостным реактивным двигателем. Его выполнил 16 марта 1926 г. в г.Оберн (Массачусеттс, США) д-р Роберт Хатчингс Годдард. Ракета длиной 3 м и массой 4.5 кг с двигателем на кислородно-бензиновом топливе поднялась на высоту 12.5 м и за 2.5 секунды пролетела 56 м. – И.Л.

Поправка

В выдержках из послеполетного доклада Ю.А.Гагарина, опубликованных в НК №4, 2001, допущена опечатка. На с.5, левый столбец, 2-й абзац снизу, следует читать: «Как только выключилась ТДУ», далее по тексту. Автор приносит свои искренние извинения читателям и редакции НК.

Фото С.Симюка



Спутник Odin перед установкой на ракету-носитель

О контактах и переговорах со шведскими заказчиками рассказывает А.П.Сухадольский:

– Первый контакт со шведами состоялся в 1994 г. при посредничестве компании Cosmos-Group. Именно тогда мне была предоставлена первая информация о наличии потенциального заказчика на запуск – Шведской космической корпорации (Swedish Space Corp.).

Переговоры с представителями SSC всегда проходили в конкретной деловой обстановке. После успешных переговоров, 7 сентября 1995 г. контракт на запуск «Одина» был подписан. Несомненно, успешные запуски, проведенные ЗАО «Пусковые услуги» в интересах других заказчиков, положительно сказались на общем ходе работ по подготовке к запуску КА Odin.

С.М.Зинченко добавляет:

– Безусловно, тяжелым фактором стала длительность выполнения контракта. РН «Старт-1» под этот запуск пролежала в собранном состоянии на Воткинском заводе более двух лет из-за неготовности спутника. Однако ракетная техника не может храниться сама по себе: она требует затрат на

С.Потапов специально
для «Новостей космонавтики»
Фото А.Бабенко

14–15 марта 2001 г. космодром Плесецк посетили представители космических агентств и фирм Европы и Канады, включая ЕКА, Eurockot (Россия–Германия), CNES (Франция), Astrium (Германия–Франция), Starsem (Россия–Франция), CSA (Канада), DEL (Канада). Всю компанию собрали в Москве, причем сделать это оказалось непросто: к примеру, Клоду Гиннету (Guinnet) из Astrium пришлось добираться из Куру. Целью мероприятия было ознакомление партнеров и потенциальных заказчиков с возможностями и реальным состоянием комплекса «Рокот» в Плесецке. Поездка на космодром предшествовала презентации в столице. В среду 14 марта самолет доставил гостей в город Мирный. Хозяевами наряду с военными выступали представители руководства ГКНПЦ Валентин Михайлов, Андрей Новиков и Владимир Проников.

Все прошло, как всегда, замечательно: гости остались довольны и увиденными объектами космодрома Плесецк, и предложенной культурной программой. Собственно, немцев из Eurockot'a уже трудно чем-либо удивить: это все люди известные, узнаваемые, ситуацию знают не понаслышке. По сути, вся поездка выглядела как очередная попытка наших германских партнеров по СП подать себя перед заказчиками в выгодном свете, привлечь внимание к достоинствам российского «Рокота» в сочетании с мировым уровнем обслуживания заказчика. Серьезным последствием встречи может стать и повышенная благосклонность компаний, страхующих космические риски.

Но особую пикантность поездке придавало присутствие людей из ЕКА и CNES на фоне недавнего решения руководства Агентства о придании европейского статуса итальянскому проекту легкой РН Vega (*НК №2, 2001, с.55*). Понятное стремление Западной Европы к независимости доступа в космос от России и США уже не один год стимулирует экзотические проекты типа «Союзы» – из Куру, а последнее время – «Циклон-4». И это при наличии в распоряжении у Германии и Франции в рамках совместных предприятий российских носителей основных классов. Теперь же на перенасыщенном рынке легких РН (что ни год – то новый носитель) следует ожидать появления нового конкурента. Или даже двух конкурентов, как туманно намекнул К.Гиннет.

Как и следовало ожидать, восхищение от увиденного европейцами на космодроме не трансформировалось в немедленную демонстрацию их готовности к конструктивному сотрудничеству. Вообще не держались молодцом, как ни старались хозяева вызвать гостей из ЕКА и CNES на предметный диалог – ничего, похоже, не вышло. Замечательно сказал в порыве откровенности один из приглашенных: «У вас, конечно, все

EUROCKOT В марте



хорошо, но поддерживать российскую промышленность мы не будем...» Если это продуманная (хотя ранее и не афишируемая) позиция, то следует ожидать ряда серьезных последствий:

- Единая Европа, озаботившись защитой своего ракетостроения, сегодня сознательно лишает себя надежного и гибкого средства выведения, а собственный-то носитель надо будет еще научить летать;
- Eurockot, вложивший в создание и «раскрутку» конверсионного РКК немалые деньги, переориентируется на динамично развивающиеся рынки Юго-Восточной Азии;
- ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, не встретив в Западной Европе интереса к своим легким ракетам, на будущее – с новой «Ангарой» – все в большей степени будет связывать перспективы коммерческого успеха с другим СП – ILS.

Тем не менее к весне 2001 г. у СП Eurockot собрался более или менее солидный портфель заказов на запуски. На 6-м заседании Совета директоров компании 20 декабря 2000 г. обсуждались перспективы продвижения Eurockot на рынки Европы, Азии и Америки. Судя по материалам заседания, на ближайшие 5 лет пока планируется не менее 20 коммерческих пусков «Рокота» с Плесецка и Байконура (см., например, *НК №1, 2001, с.35*). Новым шагом ГКНПЦ в реализации возможностей носителя и в то же время сильным ходом для привлечения заказчиков стало подписание 25 января контракта с Международной организацией космической связи «Интерспутник» на производство и запуск двух спутников связи. Они будут выведены в 2003 г. на геостационарную орбиту с космодрома Плесецк (<http://www.spacecenter.ru/internet.www/news/press-rel.htm>).

Наступивший март стал для СП Eurockot месяцем новых надежд и разочарований. В январе появились сообщения о возможности переноса на «Рокот» запуска американского спутника QuickBird-2. Вопрос долго не решался, хотя после аварии РН «Космос-3М» с QuickBird-1 отказ американцев от этого носителя вроде бы был предпринят, и EarthWatch Incorporated только искала для этого благовидный предлог. Ну не везет им с ЗАО «Пусковые услуги» – второй аппарат уходит «за бугор»! Наконец, 16 марта представители ГКНПЦ имени М.В.Хруничева сообщили, что в августе нынешнего года с космодрома Плесецк по заказу российско-германского совместного предприятия Eurockot Launch Services GmbH будет осуществлен первый коммерческий запуск РН «Рокот» со спутником для наблюдения за земной поверхностью QuickBird-2. Это событие, почти совпавшее с посещением VIP-персонами космодрома Плесецк, должно было приблизить нашим осторожным партнерам доверия и энтузиазма, но именно здесь начинается самое интересное. 22 марта на сайте EarthWatch Inc. появилось сообщение, которое стоит того, чтобы его процитировать:

«EarthWatch is under contract with The Boeing Company to launch the QuickBird spacecraft on a Delta II rocket in October of 2001 from Vandenberg Air Force base in California. EarthWatch selected the Delta II launch vehicle because of its outstanding launch record. The overall Delta II launch record is 97.9% since 1989, and 39 of the 39 launches conducted since 1997 have been successful» (http://www.digitalglobe.com/news/QB2_launch_3-22-01_final.shtml).

Это следует понимать как отказ этой компании от российских ракет. Что произошло за неделю между этими двумя событиями? Надо быть наивным человеком, чтобы допустить версию о поспешном или непродуманном шаге американской стороны. Но тогда все эти «авансы» «Еврокоту» и «нерешительные сомнения» по поводу возможностей «Космоса-3М» – не что иное, как элементы тактики, и глупо за это обижаться. Показательно другое: заказчик ушел на отечественную ракету не только из патристических соображений. Delta II для такой РН явно велика и расходы на запуск втрое выше, но взгляните на их аргументацию! Для EarthWatch Inc. определяющей стала выдающаяся (outstanding) статистика пусков «Дельты». Дожили...

Направиваются выводы, касающиеся не только и не столько «Рокота», а всего нашего рынка пусковых услуг в легком классе:

1. Былые заслуги не в счет, надо заново подтверждать показатели надежности российских РН, чтобы претендовать на подающую экологическую нишу или – что более грамотно – контролировать больший сектор рынка коммерческих запусков;

2. Далее. Сколько угодно ругая компанию США за вероломство, нужно сделать

очень серьезные оценки и на свой счет. Уместна аналогия с Китаем: его ракетами США перестали пользоваться после известного скандала с утечкой высоких технологий. В случае аварии «Космоса-3М» с QuickBird-1 американская сторона могла счесть нечестным несанкционированное использование русскими очень старой ракеты (НК №3, 2001, с.45).

Так что последующий поворот в судьбе QuickBird-2 вряд ли был для руководства Центра им. М.В.Хруничева совсем уж неожиданным.

Несостоявшийся контракт СП Eurockot с EarthWatch Inc. создал если не прецедент, то эмоциональный настрой в обстановке очередной неопределенности во взаимоотношениях с США – на этот раз в связи с запусками ИСЗ Iridium. Возрождение компании, возобновившей 30 марта коммерческую эксплуатацию глобальной системы спутниковой связи, пока не внесло ясности в перспективы использования спутниковой системы Iridium в России (www.netoscope.ru). Но у ГКНПЦ с Iridium Satellite LLC свои счета в том, что касается деятельности Центра как бывшего акционера, оператора станции сопряжения и регионального дистрибьютора услуг системы. Eurockot же больше интересуется судьба давнего контракта на запуск двух КА Iridium для пополнения орбитальной группировки.



По информации официального сайта (<http://www.iridium.com/>), система состоит из 66 активных спутников и семи аппаратов

на орбитах хранения. Компания планирует в 2002 г. запустить еще семь КА, чтобы довести резерв до 14. Вот только достанется ли что-нибудь из этого количества на долю «Рокота»? Не факт. Особенно если иметь в виду нынешнего фактического распорядителя системы – The Boeing Company; тот самый «Боинг», что увел «из-под носа» у Eurockot на свою Delta II контракт на запуск QuickBird-2... Правда, в нашу пользу пока и статистика «Рокота», и то, что в первом пуске с Плесецкого космодрома в прошлом году были с требуемой точностью выведены на орбиту именно макеты «Иридиумов», ну и, конечно, выходящий на финишную прямую проект GRACE (<http://www.eurockot.com/>).

Подводя итог, хочу сказать, что, отказывая в поддержке СП Eurockot, Европа совершает крупную ошибку: сомнительная политическая целесообразность обернется вполне конкретными экономическими издержками и добавит внутренних разногласий, а на руку это будет в первую очередь Соединенным Штатам, которые сумеют извлечь пользу из ситуации.

СП Eurockot – симбиоз российских технологий и немецкой деловой хватки – имеет все предпосылки к успеху. С первыми результатами придет и признание. Конкуренты будут всегда, а скептиков поубавится. Полетаем, Eurockot?

«Звездная награда» за возвращение к полетам

И.Черный. «Новости космонавтики»

23 марта группа специалистов «Боинга» получила переходящий национальный приз – «Звездную награду» Фонда космических достижений (Rotary National Award for Space Achievement Foundation)* – как признание заслуг по возвращению «в строй» PH Delta 3. Запустив ракету в августе 2000 г., сотрудники группы продемонстрировали пригодность носителя к полетам и проверили работу второй ступени – критически важного элемента PH следующего поколения Delta 4.

Дэйв Кросс (Dave Crosse), директор «Обеспечения полетов PH Delta», потраченного 11 месяцев на возвращение Delta 3 «в строй», принимал награду от имени Boeing во время 14-го ежегодного торже-

ственного банкета в Хьюстоне. Кроме «Боинга», награду получили Pratt & Whitney, The Aerospace Corporation, BBC США, NASA, отделение Rocketdyne и Lockheed Martin. Именно Кросс, отвечающий за сопровождение испытаний двигателя RL-10 на фирме Pratt & Whitney и тесты ступени в Boeing, гарантировал, что все проблемы с носителем разрешены.

«Это был очень кропотливый, длительный и трудный процесс. Но в то же время мы все удовлетворены тем, что смогли доказать работоспособность Delta 3 и ее верхней ступени в особенности. Двигатель RL-10 фирмы Pratt & Whitney используется во всех мощных носителях США, и для американской индустрии запусков необходимо было знать, что все вопросы сняты».

После аварии «Дельты-3» в мае 1999 г., когда спутник связи остался на нерасчетно низкой орбите, усилия группы возвращения «в строй» были направлены на поиск причин отказа, выполнение мероприятий по их устранению и проведение строгого процесса подготовки, гарантирующего успешное выполнение следующего полета. Причиной аварии, связанной с разрушением камеры сгорания двигателя второй ступени при повторном включении, было нарушение технологии производства RL-10.

Delta 3 разработана в соответствии с ростом потребностей рынка коммерческих спутников. Как промежуточный вариант для перехода к семейству Delta 4 ракета может вывести на геопереходную орбиту КА массой до 3810 кг – в два раза больше, чем «Дельта-2». Delta 3 отличается новой криогенной верхней ступенью с одним ЖРД фирмы Pratt & Whitney, измененной первой ступенью и стартовыми твердотопливными ускорителями, часть из которых имеют систему управления вектором тяги. Носитель использует существующие компоненты и стартовый комплекс PH Delta 2.

* Присуждается ежегодно отдельным личностям и группам, внесшим существенный вклад в национальную космическую программу. Оценивает номинантов и выдает рекомендации на награждение специально избранный комитет ученых, инженеров, администраторов и академиков. Boeing уже удостоивался «Звездных наград»: в 1999 г. им получено две – за проведение 22 успешных запусков «Дельты-2» в течение 18 месяцев; тогда на орбиту было выведено 72 спутника. Другая награда вручена сборочному заводу в Пуэбло, Колорадо, за заслуги в области аэрокосмического образования среди студентов и школьников.

Из 55-летней истории Российского НИИ космического приборостроения

Рождение ракетно-космической техники в нашей стране имеет четко зафиксированную исходную дату – 13 мая 1946 г. В этот день Постановлением СМ СССР №1017-419 был создан специальный комитет по реактивной технике, определены головные министерства по разработке и производству реактивного вооружения и предусмотрено создание в Министерстве электропромышленности на базе лаборатории телемеханики НИИ-20 и завода №1 Научно-исследовательского института с проектно-конструкторским бюро по радио- и электроприборам управления дальнобойными и зенитными реактивными снарядами.

Получив наименование НИИ-885, новый институт в дальнейшем стал головным в области ракетно-космической радиоэлектроники и на протяжении пятидесяти пяти лет в интересах науки, народного хозяйства и обороны страны разрабатывал многочисленные системы радиоуправления и телеметрии баллистических ракет, автоматизированные системы управления космическими аппаратами, космические навигационно-геодезические системы, радиосистемы управления пилотируемыми КА и аппаратами дальнего космоса, системы космической связи, комплексы по исследованию планет и природных ресурсов Земли, лазерно-оптические системы.

О разработках НИИ-885 (ныне РНИИ КП – Российский НИИ космического приборостроения) в открытой печати почти ничего не говорилось, поэтому роль радиоэлектроники как важнейшей составной части ракетно-космической техники и ее вклад в достижения по изучению и освоению космического пространства широкому кругу читателей недостаточно известны.

В процессе создания радиоэлектронных систем, многие из которых прошли в НИИ-885 путь от замысла до практической реализации, ракетно-космическая радиоэлектроника послужила мощным стимулом для развития таких смежных отраслей, как вакуумная СВЧ-техника, вычислительная и полупроводниковая техника, микроэлектроника, прикладная математика.

Со временем из института выделились самостоятельные НИИ и КБ, что способствовало созданию в стране новой ракетно-космической отрасли.

Системы радиоуправления баллистическими ракетами

В 1949 г. для ракеты Р-1 в институте были созданы первая отечественная автономная система управления, отечественные системы боковой радиокоррекции, БРК-1 и радиотелеметрическая система СТК-1.

Невозможность в те годы обеспечить необходимую точность попадания в цель баллистических ракет большой (вплоть до межконтинентальной) дальности с использованием автономной (инерциаль-

ной) системы заставила обратиться к средствам радиотехнического управления, которые обещали значительно более высокую точность. Ввиду сложности решения задачи, с 1950 г. все работы по созданию систем радиоуправления баллистическими ракетами были сосредоточены в институте.

В 1957 г. была разработана, испытана и принята в эксплуатацию разностно-дальномерная система радиоуправления первой межконтинентальной баллистической ракеты Р-7, знаменитой «Семерки».

В конце 60-х годов, в связи с достигнутыми успехами по созданию автономных систем, дальнейшие разработки систем радиоуправления баллистическими ракетами были прекращены. Однако научно-технический задел, накопленный институтом в этой области, не пропал даром. Были отработаны методы траекторных измерений, освоены новые диапазоны радиоволн, разработаны методики и средства испытаний, исследованы пути обеспечения надежности, налажена кооперация производственных предприятий, способная реализовать новые более сложные технические проекты.

Системы радиообеспечения пилотируемых космических аппаратов

4 октября 1957 г. запуском в нашей стране первого искусственного спутника Земли началась эра освоения космического пространства. Установленный на борту спутника передатчик, возвестивший миру об этом событии из космоса, был разработан коллективом РНИИ КП.

Вывод на орбиту 12 апреля 1961 г. космического аппарата с космонавтом Ю. Гагариным на борту положил начало пилотируемым полетам в космос. На всех пилотируемых, транспортных кораблях типа «Союз», «Прогресс», «Буран», долговременных орбитальных станциях типа «Салют», «Мир» и российской части МКС используются разработанные РНИИ КП бортовые управляющие и телеметрические радиокомплексы. Создана сеть наземных командно-измерительных пунктов, распределенных на территории страны и объединенных в командно-измерительную систему.

Коллективом института разработаны и введены в эксплуатацию плавучие измери-



«Космонавт Юрий Гагарин» – флагман кораблей, обеспечивающих управление пилотируемыми и другими научными КА, оснащенных радиотехническим комплексом с антеннами, имеющими зеркало диаметром 25 м



Леонид Иванович Гусев, генеральный директор – главный конструктор РНИИ КП, д.т.н., профессор, лауреат Ленинской и дважды лауреат Государственных премий, Герой Социалистического Труда, заслуженный деятель науки и техники РФ

тельные пункты на морских судах «Космонавт Юрий Гагарин», «Космонавт Владимир Комаров» и «Академик Сергей Королев», создана спутниковая система контроля и управления пилотируемыми КА, в состав которой входят геостационарные спутники-ретрансляторы «Луч». Эта система позволила обеспечить радиосвязь с пилотируемыми КА в течение 80–90% их полетного времени.

Радиотелеметрические системы

Радиотелеметрические системы – необходимые средства для отработки и эксплуатации ракетно-космических комплексов на всех этапах их развития.

СТК-1 («Дон»), созданная в НИИ-885, была первой в стране радиотелеметрической системой. В последующем коллективом, выделившимся в 1952 г. из НИИ-885 в самостоятельную организацию СКБ-567, было разработано несколько поколений телеметрических систем, каждое из которых отличалось от предыдущего уменьшенной массой и габаритами, увеличенной скоростью и объемом передачи информации, повышенной точностью измерений телеметрируемых параметров.

Наземный автоматизированный комплекс управления

За время, прошедшее после запуска первого ИСЗ, институтом совместно с другими предприятиями и организациями создан, успешно эксплуатируется и постоянно совершенствуется наземный автоматизированный комплекс управления (НАКУ) КА и группировками, функционирующими на орбитах ближнего, среднего и дальнего космоса.

Средства НАКУ размещаются на наземных измерительных пунктах (НИП), центральных пунктах управления различными ИСЗ и в Центре управления полетами пилотируемых КА и объединены линиями информационной и технологической связи. Они решают задачи управления движением КА на всех участках полета

и спуска, контроля за функционированием бортовых устройств и систем передачи с КА целевой информации (научной, метеорологической, связной, телевизионной, навигационной, топогеодезической и т.д.).

Радиоуправление аппаратами дальнего космоса

После запуска первого ИСЗ в стране начал осуществляться ряд обширных программ по исследованию космоса («Спутник» – с 1957 г., «Луна» – с 1958 г., «Венера» – с 1961 г., «Марс» – с 1962 г., «Космос» – с 1962 г., «Интеркосмос» – с 1969 г., «Венера – Комета Галлея» – 1985 г., «Фобос» – 1988 г.).

Выполняя эти программы, институт занял ключевые позиции в создании радиотехнических систем, предназначенных для управления и связи с КА, телеметрии, а также разработки оптико-электронных систем получения и передачи изображений. Работы по этому направлению в институте шли с большим подъемом и позволили впервые в мире осуществить ряд задач, вошедших в историю развития космической техники как крупнейшие достижения:

- фотосъёмка и передача на Землю снимков обратной стороны Луны;
- осуществление мягкой посадки станции на поверхность Венеры;
- высадка «Луноходов» и управление их движением;
- взятие и доставка лунного грунта на Землю;
- получение и передача на Землю снимков и панорам поверхностей Луны и Венеры;
- исследование физических свойств атмосферы Венеры, Марса и вещества кометы Галлея.

Кардинальным решением проблемы повышения энергетического радиосистем дальнего космоса явились разработка и сооружение институтом в кооперации с промышленными предприятиями уникальных антенн П-2500 с диаметром зеркала 70 м.

На базе этих антенн в Евпатории и Уссурийске были образованы и введены в эксплуатацию Западный (1978) и Восточный (1985) Центры управления и связи с дальними КА.

Реализация программ исследования Луны, планет и космического пространства потребовала исключительно высоких точностей измерения траектории движения межпланетных КА, находящихся на расстояниях нескольких сотен миллионов километров. Непрерывно возрастали также требования к информативности (скорости) передачи служебной и научной информации.

Новейшие разработки института в области бортовых и наземных систем дальней космической связи дают основание считать, что реализация перспективных программ исследования космоса будет обеспечена.

Спутниковые системы связи и передачи информации

Первая система спутниковой связи, созданная институтом, – «Горизонт» – была разработана в предельно короткий срок (1978–1980) для обеспечения телепередач во время проведения Всемирной летней олимпиады 1980 г. в Москве.

Полученный опыт проектирования, изготовления и ввода в эксплуатацию спутника «Горизонт» позволил создать КА «Экспресс»

и перейти к разработке новых, многоцелевых космических систем связи, призванных обслуживать разные ведомства. Эти системы отличаются обработкой сигнала на борту, обладают высокой пропускной способностью и предельной помехозащищенностью.

Навигационная космическая система ГЛОНАСС

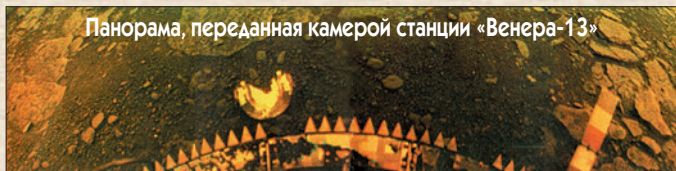
Российский НИИ КП – головная промышленная организация по созданию радиотехнических комплексов российской Глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС, имеющей важное национальное и мировое значение.

В результате накопленного опыта по ранним спутниковым навигационным системам, проведенных крупномасштабных теоретических, проектных, конструкторских и экспериментальных работ, институтом были разработаны бортовые и наземные средства космической навигационной системы, обеспечивающие необходимые измерения для расчета прогнозируемых значений эфемерид, закладку этих данных на ИСЗ, контроль точности навигационно-временного поля, формирование единой системной шкалы времени, телеметрический контроль, передачу командно-программной информации для коррекции орбит ИСЗ и функционирования бортовых систем.

Навигационная система ГЛОНАСС функционирует с сентября 1993 г. и поддерживается в настоящее время, несмотря на финансовые ограничения. Развиваются работы этого направления и в рамках международного сотрудничества.

Космические системы исследования природных ресурсов Земли

С начала 70-х годов при активном участии РНИИ КП начала интенсивно разрабатываться программа исследования природных ресурсов Земли (ИПРЗ) космическими аппаратами (дистанционное зондирование).



Панорама, переданная камерой станции «Венера-13»

При развертывании работ по ИПРЗ институтом был использован опыт разработки радиотехнических и телевизионных систем, примененных для исследования Луны и планет. Уже в 1974 г. был запущен первый специализированный спутник «Метеор-Природа» с радиотелевизионным комплексом, разработанным РНИИ КП. Он послужил основой для создания космических систем ИПРЗ нового поколения «Ресурс-0», «Ресурс-Ф» «Океан-0». В результате эксплуатации этих систем сложилась сеть народно-хо-

зяйственных потребителей космической информации, накоплен большой опыт по ее использованию и заложены основы для широкого развития этого направления в стране.

Космическая система спасания КОСПАС

Российский НИИ КП – разработчик космической системы КОСПАС, предназначенной для обнаружения и определения местоположения морских, сухопутных и воздушных объектов, терпящих бедствие, в любой точке Земли.

Система КОСПАС разработана в рамках международного сотрудничества с Канадой, Францией и США, которые объединенными усилиями создали свою систему SARSAT, совместимую с КОСПАС по структуре сигналов, диапазону частот, уровням излучения и адекватную по выполняемым функциям.

Первый КА системы КОСПАС был запущен в 1982 г., спутник системы SARSAT – в 1983 г.

С 1982 по декабрь 2000 гг. система КОСПАС – SARSAT использовалась в 3361 поисково-спасательной операции, в ходе которых было спасено 11227 человек.

Россия успешно выполняет обязанности по поддержанию и развитию космической группировки и наземной инфраструктуры системы КОСПАС.

Лазерно-оптические системы

Российский НИИ КП длительное время был головным предприятием в отрасли по разработке и внедрению лазерно-оптических систем для ракетно-космической техники. В институте впервые разработан бортовой лазерный высотомер и освоена новая технология производства лазерно-оптических систем.

Первые наземные экспериментальные лазерные станции КОС (квантово-оптические системы), созданные в Евпатории и Алма-Ате, активно работали по лунной программе и сыграли решающую роль при запусках первых стационарных КА, когда еще не были достаточно отработаны соответствующие наземные радиокomплексы траекторных измерений.

КОС «Сириус» на горе Майданак (Узбекистан), введенная в строй в 1980 г., до сих пор одна из наиболее оснащенных лазерных станций мира.

Закключение

Последние годы, связанные с перестройкой ракетно-космической отрасли страны, сокращением объема работ и новыми финансово-экономическими отношениями, потребовали от руководящего звена института больших усилий по сохранению научно-технического и производственного потенциала. Эту задачу удалось в основном выполнить, обеспечив на хорошем техническом уровне такие заказы, как, например, модернизация системы ГЛОНАСС, системы для «Морского старта» и МКС. В заделе – ряд новейших разработок по государственным и коммерческим контрактам, которые предстоит выполнить в ближайшие годы.



Благотворительный фонд ветеранов Академии космонавтики им. К.Э.Циолковского

В.Давыдова. «Новости космонавтики»

Реальная помощь ветеранам ракетно-космической отрасли, внесшим значительный вклад в развитие отечественной космонавтики, – главная задача Благотворительного фонда ветеранов Академии космонавтики имени К.Э.Циолковского. Фонд «Академикосмос» образован в 1998 г. Инициатором его создания и руководителем является Виталий Хуссейнович Догужиев – Герой Социалистического Труда, академик Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского (РАКЦ), в прошлом министр общего машиностроения СССР (1988–1989).

В беседе с корреспондентом *НК* Виталий Хуссейнович рассказал, что созданию Фонда предшествовало образование Совета старейшин и ветеранов ракетно-космической отрасли. В.Ф.Уткин, будучи президентом Академии космонавтики, предложил Догужиеву создать и возглавить организацию с целью развития ветеранского движения в структуре Академии. Идея создания Совета старейшин и ветеранов нашла поддержку со стороны руководителей многих ведущих предприятий и организаций. Совет, образованный в мае 1998 г., формируется из членов РАКЦ, пользующихся авторитетом среди научной и инженерной общественности в области космонавтики и ракетно-космической техники.

На первом собрании Совета в мае 1998 г. В.Х.Догужиев предложил создать на его основе Благотворительный фонд с целью оказания материальной помощи и моральной поддержки ветеранам космонавтики, оставшимся на склоне лет без достойных средств существования. Одобряя это предложение, члены Совета понимали, что организовать подобный фонд в наше сложное время будет не просто. Обратившись к руководителям ведущих предприятий отрасли и проведя переговоры, Виталий Догужиев заручился их поддержкой. В конце 1998 г. был учрежден Благотворительный фонд ветеранов РАКЦ как некоммерческая организация без уставного капитала и без членства.

В Фонд «Академикосмос» внесли спонсорские взносы 23 организации: ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, ЦСКБ «Прогресс» (г.Самара), корпорация «Компомаш» и другие предприятия Рособщесмаша. Особую благодарность Догужиев выразил гендиректору Центра им. Хруничева Анатолию Киселеву за самый значительный спонсорский взнос.

Начиная с 1999 г. Фонд ведет свою деятельность в рамках «Долгосрочной программы благотворительной помощи ветеранам космонавтики на 1999–2003 гг.». Высшим органом управления является со-

ветом Совета фонда в составе 45 человек. Президент фонда – В.Х.Догужиев, секретарь – А.И.Базарный.

Виталий Хуссейнович сообщил, что Совет старейшин занимается вопросами участия в конференциях, чтениях, экспертных структурах Академии. Кроме того, в его ведении – организация научных исследований по истории космонавтики, а также подготовка исторических и мемуарных материалов о деятельности коллективов и отдельных лиц – членов Академии, ученых, конструкторов, инженеров, испытателей, космонавтов.

Успешно ведется пропаганда достижений отечественной космонавтики среди молодежи. По словам Догужиева, в настоящее время Фонд вместе с Политехническим музеем организует юбилейные мероприятия к 40-летию первого полета человека в космос.

Что касается главной цели Благотворительного фонда – помощи ветеранам космонавтики, для этого осуществляется ряд мероприятий:

- подготовка писем руководителям предприятий и организаций с просьбой о благо-

тельную помощь 400 ветеранам в размере 545 тыс рублей. С 1 октября прошлого года ежемесячно выплачивались дополнительные (негосударственные) пенсии (в размере от 300 до 550 рублей) 36 наиболее нуждающимся ветеранам. С 1 января 2001 г. количество нуждающихся в дополнительной пенсии увеличилось еще на 31 человека. С середины года эту пенсию планируется выплачивать 100 ветеранам космонавтики.

Фонд оказывает материальную поддержку ветеранам, нуждающимся в медицинском и санаторно-курортном обслуживании. Бюро Совета Фонда также выделяет средства на покупку дорогостоящих лекарств, в ряде случаев выплачивались суммы до 1500–2000 рублей. Благодаря Фонду шесть человек уже прикреплены к медсанчасти, для нескольких ветеранов приобретены слуховые аппараты и инвалидные коляски.

Согласно закону о благотворительной деятельности, не менее 80% пожертвованных должно идти на благотворительность. «Академикосмос» на эти цели использует



Члены Совета старейшин и ветеранов Российской Академии космонавтики им. К.Э.Циолковского после заседания 20 мая 1999 г. в Мемориальном музее космонавтики им. С.П.Королева:

сидят: Базарный А.И., Сенкевич В.П., Попов В.А., Вачнадзе В.Д., Алексеев Э.В., Гуськов Г.Я., Черток Б.Е., Уткин В.Ф., Догужиев В.Х., Лидоренко Н.С.;

стоят: Бобырев Ю.Т., Павлов Б.А., Черушников А.Н., Григорьев Ю.П., Ходаков В.Н., Курланов А.Д., Борчев М.А., Гусев Ю.Г., Савинский В.В., Кантемиров Б.Н., Чернов В.В., Румянцев И.П., Матренин А.С., Никуин А.М., Фаворский В.В., Чембровский О.А.

творительных пожертвованиях для оказания помощи ветеранам;

- разработка анкеты ветерана космонавтики, сбор сведений и создание постоянно обновляемого банка данных о ветеранах;
- составление списков старейшин и ветеранов РАКЦ, нуждающихся в поддержке;
- рассмотрение на заседании Бюро Совета Фонда кандидатур на получение помощи, утверждение ее размеров и форм;
- выплата материальной помощи.

По словам В.Догужиева, с 4-го квартала 1998 г. по 2000 г. Фонд оказал матери-

81% поступающих средств, а 19% идет на содержание Фонда, в штатном расписании которого всего два сотрудника – главный бухгалтер и исполнительный директор. Остальные, в том числе и председатель Совета Фонда, работают на общественных началах. «Наша работа – это поле деятельности не столько материального удовлетворения, сколько морального», – подчеркнул Догужиев.

Желаем всем членам Совета Фонда крепкого здоровья и успехов в их нелегком, но очень нужном труде.

Памяти Б.В.Раушенбаха

27 марта в Москве на восемьдесят седьмом году жизни скончался Борис Викторович Раушенбах – пионер ракетной техники и космонавтики, близкий соратник С.П.Королева. Его исследовательская, конструкторская и общественная деятельность оставила глубокий след в таких разнообразных областях, как обеспечение устойчивости полета крылатых ракет, нестационарные процессы горения в газовых потоках, управление ориентацией космических аппаратов, обоснование невозможности осуществления надежной космической противоракетной обороны, теория отображения пространства на плоскости, а также в технике и живописи, историографии ракетостроения и освоения космического пространства и, наконец, богословии.

Б.В.Раушенбах родился 18 января 1915 г. в Петрограде, в семье обрусевших немецких интеллигентов с прибалтийскими и поволжскими крестьянско-купеческими корнями. С детства увлекался всем, что связано с полетами, мечтал о создании необычных аппаратов, что и привело его в только что открывшийся Ленинградский институт инженеров Гражданского воздушного флота. Там студент Раушенбах сразу же включился в конструкторское творчество. На IX, X и последних, XI Всесоюзных планерных состязаниях в Коктебеле в 1933–35 гг. созданные при его ведущем участии экспериментальные бесхвостые планеры «Ленинградский аэроклуб-1», ЛАК-2 и «Чайка» показали способность к устойчивому полету и были на уровне экспериментальных аппаратов маститых конструкторов того времени. Знакомство с одним из них – С.П.Королевым и предопределило жизненный путь молодого энтузиаста. В 1936 г. он проходил практику в ЦАГИ, в трубах которого сотрудники отдела ракетных летательных аппаратов РНИИ (НИИ-3) отработывали устойчивость крылатых ракет с автоматом стабилизации – системой управляемого ракетного оружия, задуманной С.П.Королевым. Еще студентом Раушенбах вошел в этот коллектив и вскоре стал его ведущим инженером по проблемам устойчивости и по разработке управляемой крылатой ракеты дальнего действия 212. После ареста Королева эти работы в институте постепенно сошли на нет, но в активе Раушенбаха осталась опубликованная в 1940 г. в трудах НИИ-3 первая в СССР теоретическая работа по устойчивости аппарата с автопилотом.

В связи с развязанной Германией войной и особым отношением в СССР к обрусевшим немцам просьба руководства НИИ-3 оставить Раушенбаха, ведущего важную работу, в коллективе была удовлетворена лишь отчасти. В сибирском лагере ему пришлось заниматься не тяжким физическим трудом, а расчетными исследованиями по заданиям А.Г.Костилова, а после того, как и тот был арестован, – по заданиям новых научных руководителей института (ставшего НИИ-1) В.Ф.Болховитинова и затем М.В.Келдыша. После победы Раушенбах занимался этим уже не в лагере, а на поселении в Нижнем Тагиле. Наконец Келдышу удалось добиться его возвращения в Москву.

Поскольку вопросы вибрационного горения в основном были уже ясны, Раушенбах попросил вернуть его на исходную тематику, и в 1954 г. он был назначен начальником отдела – научным руководителем по динамике полета и управлению межконтинентальных крылатых ракет «Буря» и «Буран», создававшихся тогда авиапромышленностью на конкурсных основах с МБР Р-7. Поскольку этой же тематикой в стране тогда занимались многие профессиональные коллективы разработчиков систем управления, Борис Викторович и здесь нашел для себя новую, еще никем, кроме К.Э.Циолковского, не рассматривавшуюся задачу – ориентацию космических аппаратов в свободном пространстве. Уже в 1956 г. коллектив, руководимый Раушенбахом, выпустил по этой проблеме первый в мире научно-технический отчет. Изложенные в нем методы, концепции и принципиальные схемы систем ориентации вскоре легли в основу их первых в мире практических образцов.

В 1956 г. отдел Раушенбаха перешел в ОКБ-1 С.П.Королева и стал основой коллектива разработчиков бортовых систем самого первого активно ориентированного КА – станции «Луна-3», беспилотных и пилотируемых космических кораблей, начиная с «Востока», и долговременных орбитальных станций. Особо сложной была работа по созданию систем ориентации первого спутника-разведчика «Зенит-2» и спутника связи «Молния-1». Принципиальные решения, принятые при их создании, по оригинальности и совершенству находятся на уровне таких шедевров мировой техники, как компоновочная схема и система разделения МБР Р-7.

Проектно-конструкторскую деятельность Борис Викторович всегда совмещал с большой научно-педагогической работой, к которой был привлечен М.В.Келдышем еще на этапе становления Московского физико-технического института. В 1954 г. им была организована кафедра управления движением на факультете аэрокосмических исследований. А в 1978 г., оставив должность руководителя направления НПО «Энергия»,



Раушенбах возглавил в МФТИ кафедру механики, которой руководил до конца жизни.

Член КПСС с 1959 г. Б.В.Раушенбах постоянно был в гуще общественной жизни страны, работал в Комитете советских ученых в защиту мира, против ядерной угрозы, возглавлял организационный комитет Королевских научных чтений по космонавтике и комиссию РАН по научному наследию пионеров освоения космоса, а также Лигу защиты культуры. Он был председателем научного совета РАН по комплексной проблеме «История мировой культуры» и сопредседателем российско-американского фонда «Культурная инициатива».

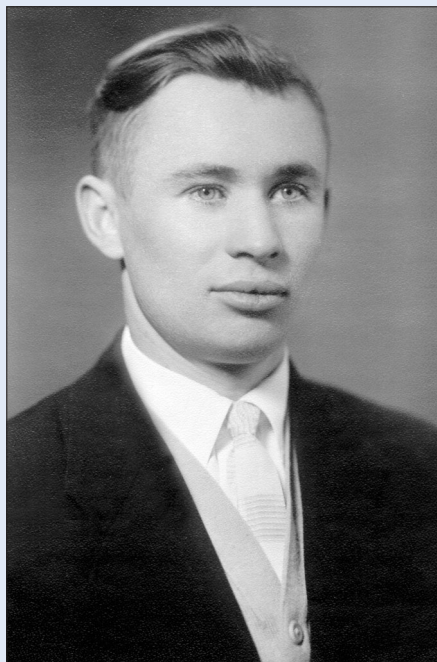
Заслуги Б.В.Раушенбаха отмечены званием Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Демидовской премий, орденами Ленина и «Знак Почета», многими медалями, включая золотую медаль им. Б.Н.Петрова. Он был избран действительным членом Академии наук СССР, Российской академии наук и Академии естественных наук, Международной академии астронавтики.

Похоронен академик Б.В.Раушенбах в Москве на Новодевичьем кладбище.

*Ю.Бирюков специально
для «Новостей космонавтики»*



Б.В.Раушенбах начинает вечер воспоминаний в гостиной Мемориального дома-музея академика С.П.Королева. Москва, Останкино. 12 января 1982 г.



Б.Есин специально для «Новостей космонавтики»

Полеты в космос, предпринятые в начале 60-х годов минувшего века, не имели аналогов в истории человечества. Предыдущие завоевания – походы путешественников, экспедиции мореплавателей, зарождение и развитие воздухоплавания – были лишь эволюционным наращиванием возможностей и деятельности человечества по освоению своей планеты. А в середине XX века человеком был сделан революционный шаг – прорыв в околоземное космическое пространство.

Как в начале космической эры, так и сегодня обеспечению безопасности полетов уделялось и уделяется самое пристальное внимание. Тем не менее на начальном, самом опасном, этапе освоения космоса не обошлось без трагедий. Командир корабля «Союз-1» В.Комаров (1967 г.), экипаж «Союза-11» (1971 г.) и семь членов экипажа «Челленджера» (1986 г.) погибли в космических полетах.

А первые «шпиры» на этом нелегком пути коснулись тех, кто только готовился к освоению космоса, и смертельные уколы они получили, находясь на Земле. Первая космическая драма разыгралась в нашей стране. В этом году исполнилось 40 лет этому печальному событию. 23 марта 1961 г., всего за 20 дней до легендарного полета Юрия Гагарина, во время тренировки погиб космонавт первого набора Валентин Васильевич Бондаренко.

Спустя 25 лет его рассекретил Ярослав Голованов в уникальной публикации «Космонавт номер один» («Известия», май 1986 г.). Тогда впервые были изложены обстоятельства гибели Бондаренко. После этой и последующих публикаций сформировался устойчивый образ Валентина как молодого и добродушного весельчака. И это правильно. Он был самым молодым из первого набора космонавтов – в 1961 г. ему исполнилось только 24 года.

Валентин любил пошутить и не обижался на добрую шутку в свой адрес. Характер-

Путь в космос тернист и опасен К 40-летию гибели В.Бондаренко

ный пример. В то время утренняя физзарядка была для первоотрядовцев обязательным элементом распорядка дня. Квартира Валентина была на верхнем этаже дома, где в поселке Чкаловском проживали будущие космонавты. Он всегда вставал первым, сбегал вниз по этажам и стучал во все квартиры: «На зарядку, на зарядку!». «Звоночек» – так звали его в отряде. Однако концентрация внимания только на этих чертах Валентина Васильевича обедняет его светлый образ.

Валентин Бондаренко был сыном своей эпохи, 40–50-х годов ушедшего века, когда из народной среды рождались настоящие герои. Его отец, Василий Григорьевич, до войны был начальником портновского цеха Харьковской пушно-меховой фабрики. С началом войны добровольцем ушел на фронт. Будучи контуженным под Киевом, попал в плен. В начале 1942 г. сбежал из плена и пробрался к партизанам. Начав воевать рядовым членом отряда, к августу 1944 г. он стал комиссаром отдельного отряда разведки партизанского соединения. Семь боевых наград украсили к концу войны грудь героя.

Валентин Бондаренко родился 16 февраля 1937 г. Он пережил два года оккупации вместе с матерью и старшим братом.

Каким должен был быть путь сына партизана? Конечно же, в армию, и конечно же, в авиацию! В те годы только самый ленивый подросток не мечтал стать летчиком. Слава В.Чкалова, А.Покрышкина, И.Кожедуба гремела на всю страну. Валентин грезил небом с детства. Для осуществления этой мечты необходимо было иметь природные задатки, и у Валентина они были в избытке. Способный подросток учился легко и с интересом. В старших классах занимался в Харьковском аэроклубе. В 1955 г. он стал курсантом Грозненского военно-авиационного училища летчиков. Через год для дальнейшего обучения перешел в Армавирское летное училище. Окончил его в 1957 г. – в год запуска первого искусственного спутника Земли. Затем проходил службу в Прибалтике, в 868-м и 43-м истребительных авиационных полках. Валентин Бондаренко был талантливым летчиком.

В последнее время на страницах некоторых СМИ упорно насаждается мне-

ние, что космонавты первого отряда были весьма посредственными летчиками. Авторы таких публикаций, как сговорившись, аргументируют свою точку зрения тем, что никакой командир полка мол не отдал бы хорошего летчика. Очевидно, что это не соответствует действительности... Отборочная комиссия никогда не отобрала бы в первый отряд «летную серость». Брали лучших. А командира полка тогда никто и не спрашивал, отдаст ли он летчика для работы на новой технике.

Я внимательно ознакомился с личными делами офицеров – космонавтов первого набора. Оценочные листы госэкзаменов по выпуску из училища как по теоретическим дисциплинам, так и, в первую очередь, по летной подготовке – все на «отлично», редко где встречается «хорошо». Летные аттестации – безупречные. Другое дело, что большинство космонавтов первого набора просто не успели реализовать свои превосходные летные задатки. Ведь тогда было принято решение, что возраст первых кандидатов в космонавты не должен превышать тридцати лет. После выпуска из училища для приобретения высокого летного мастерства им просто не хватило времени. Большинство из первой двадцатки к 60-му году успели получить квалификацию «Во-



Фото В.Аврамюка

енный летчик 3-го класса». Налицо подмена в рассуждениях некоторых экспертов понятий летной одаренности и уровня летной подготовки на конкретный момент времени. Космонавты первого набора были прирожденными летчиками. Других в отряд не брали и не берут до сих пор.

Не был исключением и Валентин Бондаренко. По всем видам летной подготовки он окончил училище с оценкой «отлично». А вот выдержки из аттестаций курсанта и летчика-истребителя В.Бондаренко: «Трудолюбив. На материальной части работает отлично. Летать любит, в полетах не устает... Летает смело, грамотно, уверенно... Перерывы в полетах до месяца на качестве полетов не сказываются».

Все, кто общался с Валентином во время подготовки в ЦПК в 1960–1961 гг., отмечают его целеустремленность, трудолюбие, упорство в достижении поставленной цели. Известно также, что он был очень спортивным парнем; в теннисе ему не было равных в отряде.

Погиб Бондаренко, к несчастью, нелепо. 23 марта были десятые сутки тренировки Валентина в сурдоборокамере, установленной в НИИ-7 ВВС (ныне Институт авиационной и космической медицины), в Москве около станции метро «Динамо». Он проходил испытания в перевернутом

режиме дня – днем должен был спать, ночью бодрствовать. В течение суток с космонавта четыре раза снимались медицинские параметры. Для этого он наклеивал на себя медицинские датчики, а затем сам их снимал. После очередной записи электрофизиологических параметров Валентин снял с себя датчики, протер места их приклеивания смоченным спиртом тампоном и выбросил его. Тампон случайно вместо урны попал на открытую спираль электроплитки. «Высота» в барокамере была 4.5 км, среда кислородная. Вспыхнуло пламя, вмиг охватившее космонавта. Сразу открыть люк не представлялось возможным, требовалось время, чтобы выравнять внутреннее и внешнее давление. После эвакуации Валентина из сурдоборокамеры он был немедленно доставлен в Боткинскую больницу. За жизнь В.Бондаренко врачи боролись восемь часов. Сотрудники НИИ-7 для спасения жизни Валентина наперебой предлагали свою кровь, кожу для пересадки. Но, к сожалению, врачи были бессильны.

Гибель Валентина Васильевича еще раз заставила специалистов задуматься о том, что в космонавтике мелочей не бывает. С того рокового дня во время подготовки космонавтов на тренажерах больше трагических случаев не было.

С памятью В.Бондаренко связаны две печальные исторические аналогии. Валентин прибыл в отряд из прославленного 43-го Севастопольского авиационного полка. Через три года из этого же полка прибыл на подготовку Георгий Тимофеевич Добровольский. На заре космической эры полк дал стране двух героев, которых постигла одинаковая судьба – трагическая гибель за дело освоения космоса. И второе. Ровно через 40 лет после гибели Валентина Бондаренко, 23 марта, день в день, погибла наша национальная гордость – ОС «Мир».

В.Бондаренко похоронен на родине, в г.Харькове. На обелиске, установленном на могиле, была высечена стандартная надпись. Никакого упоминания о космосе, таковы были требования секретности. И только много лет спустя, в 1980-х годах появилась приписка – «от летчиков-космонавтов». Отличающийся оттенок золотой краски хорошо заметен на снимке.

Талантливым и прекрасным человеком был Валентин Васильевич Бондаренко. 23 марта 1961 г. страна потеряла перспективного и выдающегося космонавта XX века. Память о Валентине Васильевиче Бондаренко навсегда останется в истории космонавтики. И вечно будет напоминать людям об этом светлом человеке кратер на Луне, названный его именем.



«СКРЫТЫЙ КОСМОС»

ТОМ 4

ООО Информационно-издательский дом «Новости космонавтики» выпустил тиражом 1000 экз. 4-й, и последний, том книги «Скрытый космос» (Космические дневники генерала Н.П.Каманина), охватывающий период 1969–1978 гг. Объем книги – 384 с.

Стоимость книги с отправкой по России – 100 руб.

Денежные переводы направлять по адресу:
127427, Москва, до востребования,
«Новости космонавтики», Давыдовой В.В.

Компания «Видеокосмос» выпустила фото-диск, посвященный 40-летию юбилею первого полета человека в космос.

Диск содержит около 600 фотографий первых 22 отечественных космонавтов, летавших на космических кораблях до начала эксплуатации орбитальных станций.

Этот диск – первый в серии дисков о наших космонавтах.

По вопросам покупки просьба обращаться по приведенным телефону и адресу электронной почты.

Москва, ул. Павла Корчагина, д.22/2.
Тел./факс: +7 (095) 742-3215
E-mail: office@videocosmos.com
URL: www.videocosmos.com



35 лет назад Плесецк стал космодромом

В. Курбанов

специально для «Новостей космонавтики»

17 марта 1966 г. в 13 час 28 мин яркая вспышка озарила заревом 41-ю площадку. Со стартового комплекса №1 Плесецкого полигона стартовала ракета-носитель «Восток-2» (8А92), которая несла космический аппарат, получивший после выхода на орбиту название «Космос-112» – запуск осуществлялся в интересах Министерства обороны. К существовавшим космодромом Байконур и Капустин Яр добавился еще и Плесецк.

Запуск осуществлял личный состав 42-й боевой стартовой станции (БСС) (в/ч 13973) полковника Федора Александровича Булычева при техническом руководстве испытательных отделов 2-го испытательного управления (ИУ) полковника Вениамина Моисеевича Эйбшица и общем руководстве начальника полигона Героя Советского Союза генерал-майора Галактиона Елисеевича Алпаидзе.

Успешный запуск подвел итог деятельности незадолго до этого сформированного Научно-исследовательского полигона. Ракета была подготовлена к запуску в кратчайшие сроки.

В архиве хранится список отличившихся и поощренных командованием по результатам пуска. Это командир 42-й стартовой станции полковник Ф.А.Булычев, заместитель командира подполковник В.Н.Писаренко, начальник штаба части подполковник А.А.Пивкорец, начальник стартовой группы подполковник Я.М.Мальцев, начальник группы комплексных проверок капитан А.В.Колдышев, начальник группы космических объектов капитан В.В.Татьянкин; офицеры ИУ и 42 БСС: подполковники А.В.Шунин, П.В.Богодаев, Н.П.Цыганов, майоры М.М.Пеньков, Г.Т.Хабиров, А.А.Королев, Н.Е.Раевский, В.И.Лобатков, В.Е.Расаев, Н.С.Просков, А.А.Титков, капитаны В.Н.Лисовский, И.П.Баликат, О.И.Синицкий, А.И.Борисевич, В.Н.Борнацкий, В.П.Сирафимов, В.И.Ершов, В.Н.Баранов, Г.Т.Попов, В.Я.Шевченко, Э.Н.Жилин, Ю.П.Боченков, В.Ф.Чикишев, Е.А.Молоденков, В.Х.Афонин, А.М.Бубарев, В.П.Григоренко, старший лейтенант Л.В.Петрешин, лейтенанты В.Ф.Белов, Е.Е.Кухар, А.М.Курсаковский, А.А.Рыбаков, Л.А.Гкушек, Е.М.Буруев, А.Н.Тыбаровский, А.Г.Литаев, А.Я.Трошин, В.К.Терещенко, А.П.Тюриков, И.С.Сухиревский, П.В.Никулин, В.Н.Якубович.

До первого запуска ИСЗ из Плесецка было шесть лет несения боевого дежурства личным составом 42-й БСС на стартовом комплексе №1 с ракетой Р-7. Работая с архивными документами, поражаешься, какая титаническая по своему напряжению и объему работа тысяч офицеров, конструкторов, инженеров и рабочих предшествовала этому событию.

Так, с марта по декабрь 1965 г. на 41-й площадке шло переоборудование боевой позиции 42-й БСС (пусковой установки №1) под осуществление запусков ракет-носителей с тяжелыми КА. Личный состав трудился днем и ночью, не считаясь со временем. На этапе переоборудования, монтажа, автономных и комплексных испытаний инжене-

рами 2-го ИУ проводился контроль поступающего оборудования и строительно-монтажных работ, отрабатывались программы автономных и комплексных испытаний.

Несмотря на сложность условий, все работы были проведены в соответствии с проектом. К декабрю 1965 г. переоборудование было закончено.

14 декабря 1965 г. с переоборудованной позиции боевым расчетом в/ч 13973 под контролем и техническим руководством офицеров 2-го ИУ был осуществлен первый, а 21 декабря – второй (боевым расчетом в/ч 14056) учебно-боевые пуски ракеты 8К74. Тем самым была показана полная готовность позиции к проведению опытно-испытательных работ с ракетами-носителями и запусков тяжелых КА на орбиты ИСЗ.

В декабре 1965 г. командование ИУ и инженеры-испытатели начали непосредственную подготовку к первому на полигоне пуску РН с КА. Учитывая решающую роль инженерного состава ИУ в успешном решении предстоящей задачи, офицеры управления были направлены на предприятия промышленности и полигон Байконур, где участвовали в подготовке к пуску РН «Восток-2», приобрели практические навыки в работе с новой техникой и успешно сдали зачеты на допуск к самостоятельной работе.



Участники запуска КА «Космос-112» у обелиска, установленного в честь этого события. 16 марта 2001 г.

После возвращения офицеры ИУ провели обучение боевых расчетов в/ч 13973 и подготовку оборудования к штатной работе. Они также изготавливали наглядные пособия, давали консультации по специальным вопросам и принимали зачеты у номеров боевых расчетов.

С середины февраля 1966 г. боевые расчеты в/ч 13973 под контролем и техническим руководством офицеров ИУ приступили к непосредственной подготовке РН «Восток-2» к запуску КА «Зенит-2».

15 марта 1966 г. ракету-носитель 8А92 со спутником установили на пусковое устройство, провели полный комплекс испытаний, а в 13:28 осуществили первый запуск КА с полигона Плесецк.

Не случайно честь осуществить знаменитый пуск была оказана в/ч 13973. В каком-то смысле эта войсковая часть уникальна – за время своего существования ей трижды выпало быть первой: не только на полигоне, но и в РВСН первой стать на боевое дежурство, первой провести учебно-боевой пуск ракеты Р-7 и первой осуществить запуск КА с северного полигона. А формировал эту легендарную часть фронтовик, гвардии полковник Георгий Константинович Михеев.

После запуска первого КА полигон продолжил активное освоение космического пространства. Так, 28 февраля 1967 г. впервые был запущен КА серии «Метеор». В том же году были введены в эксплуатацию ракетно-космические комплексы «Радуга» и «Восход», обеспечившие проведение испытаний РН 11К63 и 11К65М, а в дальнейшем запуски КА различного назначения.

1 декабря 1972 г. ракетой-носителем 11К63 был запущен КА «Интеркосмос», открыв эру международного сотрудничества в сфере освоения космического пространства.

Статистика первых десяти лет (в 1966 г. запущено 7 КА, в 1967 – 26, в 1968 – 30, в 1969 – 37, в 1970 – 55, в 1971 – 67, в 1972 – 67, в 1973 – 82, в 1974 – 69, в 1975 – 84, в 1976 – 85) свидетельствует о том, что освоение космоса в то время проходило очень высокими темпами и дало толчок развитию научно-исследовательской работы на полигоне. Так, в 1965 г. Плесецк выполнял 12 тем научно-исследовательских работ, а в 1966 г. – уже 32.

Фото К. Криченко

Самый молодой генерал Байконура

К юбилею А.Г.Захарова

О.Урусов. «Новости космонавтики»

20 февраля 2001 г. исполнилось 80 лет со дня рождения генерал-лейтенанта Александра Григорьевича Захарова, с 1960 по 1965 гг. возглавлявшего полигон Байконур.

Александр Григорьевич родился 20 февраля 1921 г. в Москве. После окончания в 1938 г. 2-й артиллерийской спецшколы он 15 сентября 1938 г. поступил в 1-е Московское артиллерийское училище имени Л.Б.Красина. В 1940 г. А.Г.Захаров окончил ускоренный курс училища и был направлен в войска для прохождения дальнейшей службы. Первая офицерская должность – командир взвода топографической разведки полковой школы 462-го Краснознаменного арtpолка Белорусского особого военного округа.

Во время Великой Отечественной войны Александр Григорьевич сражался в действующей армии в составе Центрального и Брянского фронтов – начальником штаба дивизиона 420-го арtpолка, первым помощником начальника штаба, а с января 1943 г. и до окончания войны – начальником штаба 420-го артиллерийского полка (295 армейско-пушечного арtpолка) 1-го Белорусского фронта. 18 сентября 1943 г. был ранен в бою на р.Десне.

Войну А.Захаров закончил майором с восемью боевыми наградами – орденами Красного Знамени, Суворова 3-й степени, Отечественной войны 1-й и 2-й степени, двумя орденами Красной Звезды и медалями «За взятие Берлина» и «За победу над Германией».

В июле 1945 г. командующий артиллерией Красной Армии присвоил А.Захарову воинское звание «подполковник», а в апреле 1946 г. он был зачислен слушателем Артиллерийской академии им. Ф.Э.Дзержинского. По окончании Академии в 1950 г. А.Захаров назначается в Генеральный штаб ВС СССР, и в мае 1951 г. ему присваивается очередное воинское звание – «полковник».

В 1955 г. А.Захаров учился на артиллерийских академических курсах при академии Дзержинского на отделении усовершенствования строевых офицеров, по окончании которых был назначен начальником 1-го факультета Ростовского высшего артиллерийского инженерного училища, которым руководил три года.

25 июля 1958 г. Александр Григорьевич был назначен начальником штаба южного полигона, а два года спустя, в апреле 1960 г., – начальником ракетного соединения с условным названием «27-й учебный артиллерийский полигон».

Трагические события 24 октября 1960 г. изменили дальнейшую судьбу А.Захарова. Авария Р-16 унесла жизни десятков испытателей. Погибли многие руководители полигона, а начальник НИИП-5 генерал-майор Константин Васильевич Герчик был тяжело ранен. Некоторое время его обязанности исполнял генерал Г.Е.Ефименко. Бы-

ло принято решение вернуть А.Г.Захарова к прежнему месту службы, и он вступил в командование южным полигоном.

Первым делом нужно было в минимальные сроки организовать продолжение испытаний боевой ракеты М.К.Янгеля – Р-16. На летные испытания выходила и Р-9 конструкции С.П.Королева. Александр Григорьевич с честью справился с возложенными на него задачами. 2 февраля 1961 г. стартовала Р-16, 9 апреля 1961 г. испытателями Байконура с площадки №51 был произведен первый запуск Р-9, а 12 апреля в космос отправился Юрий Гагарин.

Для Байконура этот день памятен еще одним знаменательным событием: после запуска первого космонавта, в полдень на Центральной площади состоялся ритуал вручения полигону Боевого Знамени. А.Г.Захаров принял его из рук Главнокомандующего РВСН маршала Советского Союза К.С.Москаленко, который прикрепил к Знамени первую награду – орден Красной Звезды за заслуги южного полигона в испытаниях первых межконтинентальных баллистических ракет. В церемонии вручения Знамени приняли участие М.В.Келдыш и С.П.Королев.

5 мая 1961 г. Захаров был назначен начальником полигона (до этого он был «временно исполняющим обязанности»), а 9 мая 1961 г. ему было присвоено воинское звание «генерал-майор артиллерии». В 40 лет он стал самым молодым генералом в истории Байконура.

В июне 1961 г. А.Г.Захаров вместе с большой группой испытателей Байконура был награжден орденом Ленина за осуществление первого в мире пилотируемого космического полета.



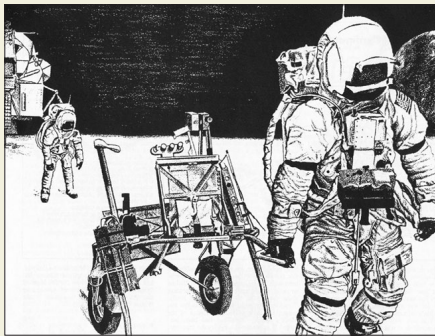
Александр Григорьевич руководил космодромом пять лет. За это время Байконур приобрел свой «законченный вид» – были развернуты «правый» и «левый» фланги. Запуски спутников перешли в разряд рядовых событий – в космос слетали пилотируемые корабли до «Восхода-2», первые межпланетные станции и специализированные спутники. Параллельно на полигоне шла интенсивная отработка межконтинентальных баллистических ракет. О том, что наш ракетный щит в 1962 г. представлял из себя серьезную силу, свидетельствуют события Карибского кризиса. Кстати, перевод частей космодрома в повышенную степень боевой готовности на этот период был возложен на А.Захарова.

В марте 1965 г. Александр Григорьевич был назначен заместителем Главкома РВСН по ввузам. В 1967 г. ему было присвоено звание генерал-лейтенанта артиллерии. Заместителем Главкома А.Г.Захаров прослужил до увольнения в запас в 1971 г.

В день 80-летия Александра Григорьевича тепло поздравили его бывшие сослуживцы и друзья. Редакция НК присоединяется к поздравлениям и желает юбилея всего самого наилучшего.



Генерал А.Захаров, М.Келдыш и С.Королев выходят на Центральную площадь г.Ленинска. 12 апреля 1961 г.



Окончание. Начало в НК №4, 2001

А.Марков специально для «Новостей космонавтики»

«По большому пальцу...»

Еще до окончания завтрака (на 2 часа раньше графика) Шепард нетерпеливо разбудил Хьюстон: «Эй, мы встали, и утро зовет нас побегать! Команда в превосходной форме!». Врачи в ЦУПе смирились – «на сильно отдохнувшим не станешь» и констатировали: «Дайте им свободу».

Солнце EVA-2 поднялось до 20°, тени стали заметно короче. И Коун смотрелся по-другому, под более высоким Солнцем. Горное образование словно ожило и, расправив плечи, стало более контрастным и выпуклым. Две «жирные ножки гуся» (южные хребты образования) поползли и вытянулись к Триплету. Северная часть массива словно наклонилась к ним ближнюю сторону и приподняла дальнюю. Луна выступила в роли Великого Магистра оптических иллюзий. Ни одно расстояние нельзя было идентифицировать даже с 50-процентной точностью: при приближении оно становилось или намного больше, или несоизмеримо короче. Ни один элемент карты, сфотографированной с орбиты, не узнавался – был утоплен в волнистом рельефе или заштрихован игрой теней.

Тени на Луне одинаково черны, вне зависимости от глубины. Иная огромная черная вмятина может оказаться многометровой, а может быть по щиколотку, а то и просто длинным ровным склоном. Крутой, как стена, скат холма, кажущийся недоступным, при внимательном рассмотрении превращался в пологий подъем. Что-то плоское и невыразительное с приближением становилось чередой сопкок, дюн и оврагов.

132:06–132:39. Первые полчаса и первые 400 м в дюнах астронавты как раз и провели в попытках разобраться с картой и окончательно убедились, что она точно составлена «не для этой планеты»: один холм сменял другой, за каждой новой грядой следовала очередная, а кратер не приближался...

Ориентиров в этой «заколдованной пустыне» просто не существовало (у Луны нет

Аполло 14: возвращение На Луну

магнитного поля, компасом не воспользуешься). Первые сотни метров помогал большой палец руки (единственный «инструмент», кроме карты, имеющийся у астронавтов для ориентации на местности), по которому «прикидывали» размер LM и пройденное расстояние. Попытки выдержать угол движения по тени от вертикальной «вехи» на выбранные «ориентиры» не получались: стоило пройти десяток метров – ориентиры «исчезали».

Но главным «плутом» было Солнце: широкий световой луч, направленный прямо на вас, занимал почти весь видимый из шлема сектор. При бесконечных подъемах, спусках и обходах невозможно было вычислить, двигаешься ли ты в центр или на 5–10° севернее или южнее нужного направления.

132:48. Уже примерно в 700 м от LM астронавты поняли, что путь будет много труднее, чем представлялось. На следующих 190 м их ждал следующий коварный сюрприз – террасные склоны кратера стали вдвое, а местами и вчетверо круче (10–20°). Солнце впивается в глаза, смотреть можно только под ноги, а ноги сползают в пы-

денной низины, с поблескивающим почти у самого горизонта крохотным LM.

«Я остановлюсь и отдохну минутку...»

Скоро час, как они в пути. Не предполагая серьезных трудностей, астронавты не экономили время на остановках, тщательно выполняя все задания плана (исследование почвы, сбор образцов, замеры магнитометром), из ~900 м траверза вперед продвигались не более 30 минут. Им казалось, еще немного – и на вершине вот этой «близкой» горы они увидят необыкновенной красоты гигантскую раковину кратера, и это будет великая, настоящая победа Apollo 14. Но не тут-то было. Вскоре стало очевидно, что надо делать буквально рывок в гору, чтобы отыграть потерянное время.

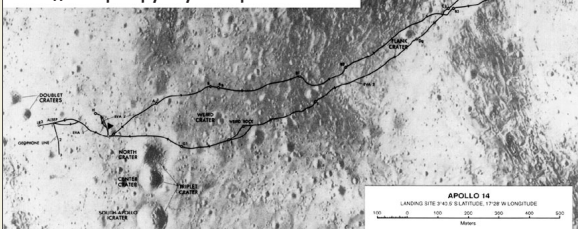
133:01:21. Шепард, переводя дух перед решающим штурмом: «Эд, я остановлюсь и отдохну минутку...». Многократно перечитывая переговоры астронавтов и ЦУПа, я не мог понять, почему Шепард гораздо пессимистичнее Митчелла в надежде найти кратер и больше интересуется геологическими образцами, чем конечной целью траверза. Хладнокровие профессионала? Ответственность за итог миссии? Выскажу собственное мнение: мне кажется, Алан еще на переходе видел, как удобно можно было войти в кратер с севера (солнце сбоку, путь под горку), и потом уже точно понял, что их послали в трудный подъем по южной части отнюдь не любоваться красотами Коуна.

Метеорит, породивший кратер, ударил под углом с севера на юг. Посему образцы вырванных из самой глубины пород с большей вероятностью могут лежать незакрытыми последующими наслоениями на южной части. «Северные» же образцы, вероятнее всего, завалены оседанием выбитых верхних слоев породы. Прагматикам-геологам нужны не зрелища, адреналин, – их интересовали древние образцы возрастом 3.5 млрд лет. И сейчас астронавты были не «восходителями», а скорее «шерпами».

Следующие ~420 м изо всех сил карабкались вверх, чертыхаясь и хрипя.

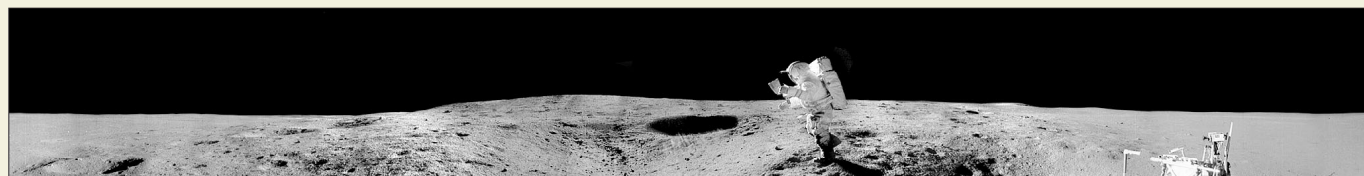
Ботинки утопали в пыли по лодыжки и скользили на крутом склоне. Грубые рывины приходилось объезжать все чаще, волоча непослушный MET через камни и ямы. И катить, и нести его было одинаково неудоб-

Маршрут второго лунного дня от места посадки к кратеру Коун и обратно



ли: шаг вперед, полшага назад. MET шатается как пьяный, то и дело наезжая на камни. Митчелл, впрягшись в него, шагает как заведенный, Ал страхует сзади, глядя, чтобы ничего с рикши не потерялось, все чаще подхватывая ее, помогая Эду преодолевать сложные участки.

132:57:52. Экзотическое зрелище: «кратер» напоминает гигантскую полуразрушенную пирамиду с округлой вершиной, на правом плече которой пылает Солнце. Астронавт, тянущий MET, с клубами пыли у ног, идет прямо в этот яростный огонь – угол склона почти параллелен солнечным лучам. А на юго-востоке, за спиной, – залитая золотым светом, огромная чаша про-

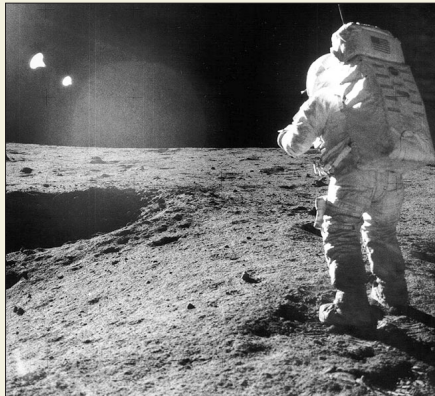


На середине пути, в начале подъема к кратеру (~750 м от Лунного модуля)

но. Перебираясь через небольшой холм, Алан не устоял на ногах, поскользнулся и упал; с минуту барахтался в толстом слое пыли, но так и не смог подняться без помощи Эда. Десяток секунд пытались отдышаться. «Пошли дальше», – почти прохрипел Шепард, забрав у Эда МЕТ.

Поднялись на плоскогорье. Головы не поднимешь – ослепнешь (панорама №9). Вокруг только черные тени и ослепительный свет, в отблесках и отражениях горизонт размыт как в тумане. Солнце – приблизительно на востоке, на севере – пологий и ровный подъем, на северо-востоке – что-то вроде долины и скальной россыпи, похоже на бровку кратера.

133:04:02. Митчелл мучительно изучает карту, сравнивая с ней вновь открывшуюся

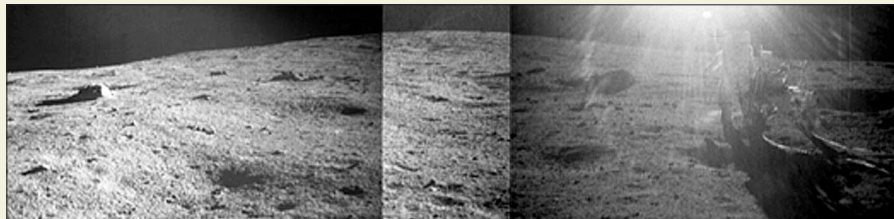


перспективу. Наконец, почти со стоном восклицает: «О! Нас одурачили!». Солнце, занимающее почти четверть горизонта, и незаметный уклон поверхности к юго-востоку хитро скривили путь. Seriously отклонившись на юг, они были теперь не на северном окончании ближнего хребта, а где-то у его середины. Астронавты резко принимают на северо-восток и ускоряют движение.

133:09:05–133:12:15. ЦУП слушал некий «спор» двух человек, идущих по Луне: Митчелл настаивал на резком повороте на север, Алан сомневался. В 133:12:20 им беспрекословно выдали получасовое продление времени EVA-2. В 133:14:30 они остановились для съемки панорамы и ориентировки.

В этом пункте, рассматривая панораму №10, можно попробовать разобраться в «споре». Обычно авторы статей о А14 «принимают» сторону Митчелла и сетуют на «упрямого» Шепарда: поверни, дескать, астронавты на север – и вот он, кратер, за гладкой, как яйцо, возвышенностью. Но это только гипотеза, если они действительно идут вдоль бровки кратера. А если они еще не подошли к ней? Тогда поворот на север просто уводит их на западный склон Коуна. И что бы они увидели за холмом на севере: путь к оправе или непреодолимое награждение скальных торосов? Спор между Аланом и Эдом дает основание полагать, что не менее близок к истине был и Шепард.

133:15:35–133:21:50. Еще шесть минут они, преодолевая усталость, объезжая и перелезая, перетаскивая и переносив МЕТ, выдергивая его колеса из расклеванных камней, меняя направление, следуя то догадкам Эда, то решениям Ала, преодолели 250 м в гору, обогнули небольшой кратер и встали. ЦУП предложил сходить на разведку без МЕТ. Но сил у астронавтов уже не было.



Панорама №9

133:22:58. Капком: «Вы нашли оправу кратера?». Алан: «Ответ отрицательный... Я не вижу кратера». Митчелл: «Я согласен». (Долгая тяжелая пауза.)

«Высшая» панорама траверза представляет собой следующую картину: вы стоите как бы в основании скошенной к вам плоской вершины гигантского, засыпанного грубым щебнем и песком «острова», шириной в четверть горизонта и величиной с «квадратную милю». Ваш край еще усыпан мелкими камнями и песком, а на дальнем выстроилась шеренга «булыжников» величиной с дачный домик. Гигантские камни лежат весьма плотно. Низина за вашей спиной не раскрывается, как прежде, а становится узкой полосой между горизонтом и краем обрыва. ЛМ тускло поблескивает в этой серой щели между черным небом и почти белыми очертаниями «вершины».

133:23:40. Даже после оценки всей серьезности «каменного препятствия» они еще не смирились с поражением. Но Земля сказала: «Назад».

Возвращение

Сбор минералов, замеры магнитометром, съемка панорамы заняли чуть более десяти минут. В переговорах с ЦУПом чувствовалось подавленное настроение астронавтов. Но дело не позволяло расслабляться. В 133:37:39 они начали перемещаться ~ на



«Высшая» панорама траверза (П-10)

70–80 метров на N-W, к заметной издали большой расколотой белой глыбе величиной со средний танк – Saddle Rock («Седло»).

133:40:24. Именно последние кадры на «вершине» – фотографии «Седла» – позволили позже, на Земле, сделать предположение о якобы незамеченной астронавтами «непосредственной близости» оправы Коуна. Большинство публикаций тиражирует общепринятую гипотезу, что до кратера было не более ~25–100 метров. Так ли это?

Кадры кассеты «68» (Митчелла) запечатлели как бы сход (за «Седлом») друг к другу дальних склонов возвышенности, вдаль и вглубь, словно они сливаются в уходящую вниз ложбину. И до видимого окон-

чания этого снижения расстояние не более ~70–100 м. Но вот сами склоны весьма различны. На левом лежат (или выступают из-за местного горизонта!) плоские скальные фрагменты размером с железнодорожный вагон, на правом равномерно рассыпаны камни, средним размером с «Седло». Левая сторона – естественное продолжение склона, по которому астронавты поднимались, а правая может быть похожа на оправу кратера. Из этих рассуждений правомерно сделать и обратный вывод, что поворот на север увел бы астронавтов от кратера еще раньше. Не стоит однозначно поддерживать правоту Митчелла...

Возвращались стремительно. В 133:45:59, после пяти минут сбора грунта и скола с «Седла» образцов, буквально «полетели» вниз пулей. Остановки на промежуточных к ЛМ станциях, и в 134:49:38 – перед ними торчащий из дюн «затылок» модуля величиной с кулак.

Потом – заключительные пробежки Шепарда (поправить антенну ALSEP) и Митчелла (туда-сюда ~80 м) и сеанс игры в гольф в исполнении Алана. В 136:21 загрузились в ЛМ, в 142:25 взлетная ступень с астронавтами, 43 кг образцов, фотопленками и солнечной ловушкой покинула Луну. На орбите стыковочный узел притянул их, как объятие друга, с первой попытки. От радости, что стыковка удалась, они забыли забрать из кинокамеры ЛМ последнюю отснятую кассету.



Saddle Rock



Биографии членов экипажей STS-102 и МКС-2

(подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам NASA и архива редакции)



КОМАНДИР ЭКИПАЖА Джеймс Доналд Уэзерби (James Donald Wetherbee)



**Кэптен (капитан 1-го ранга)
ВМС США
223-й астронавт мира
134-й астронавт США**

Джеймс Уэзерби родился 27 ноября 1952 г. в г.Флашинг, штат Нью-Йорк. В 1974 г. он окончил университет «Нотр Дам» со степенью бакалавра наук по аэрокосмической технике.

В 1975 г. Дж.Уэзерби поступил на службу в ВМС США и в 1976 г. стал военно-морским летчиком. В 1977–1980 гг. он служил на борту авианосца John F.Kennedy, летая на штурмовике А-7Е. В 1980–1981 гг. Дж.Уэзерби учился в Школе летчиков-испытателей ВМС США в Пэтьюксент-Ривер, штат Мэриленд. После этого он принимал участие в испытаниях самолета F/A-18.

Дж.Уэзерби имеет налет более 5000 часов на 20 различных типах самолетов, он выполнил 345 палубных посадок.

В мае 1984 г. NASA отобрало Джеймса Уэзерби кандидатом в 10-ю группу астронавтов. В июне 1985 г. он завершил курс ОКП с квалификацией пилота шаттла. Дж.Уэзерби совершил пять космических полетов.

Первый полет – 9–20 января 1990 г. в качестве пилота «Колумбии» (STS-32).

Второй полет – с 22 октября по 1 ноября 1992 г. командиром «Колумбии» (STS-52).

Третий полет – 2–11 февраля 1995 г. в качестве командира «Дискавери» (STS-63) по программе первого сближения шаттла (без стыковки) с ОК «Мир».

Четвертый полет – с 25 сентября по 6 октября 1997 г. в качестве командира «Атлантиса» (STS-86) по программе седьмой стыковки шаттла с ОК «Мир».

2 февраля 1999 г. Джеймс Уэзерби был назначен руководителем Директората операций летных экипажей.

9 мая 2000 г. Дж.Уэзерби был назначен командиром экипажа STS-102. Это его пятый космический полет.

Дж.Уэзерби женат, у него двое детей. Биография Дж.Уэзерби была также опубликована в *НК* №4, 1995, с.46.

ПИЛОТ Джеймс Макнил Келли (James McNeal Kelly)



**Подполковник ВВС США
399-й астронавт мира
250-й астронавт США**

Академию ВВС США с отличием и степенью бакалавра наук по космической технике. В 1996 г. в Университете Алабамы он получил степень магистра наук по аэрокосмической технике.

В мае 1986 г. Джеймс Келли поступил на службу в ВВС США и в октябре 1987 г. стал пилотом, окончив с отличием курс подготовки летчиков реактивной авиации по программе Euro-NATO на авиабазе Шепард, Уичита-Фоллз, штат Техас. После этого Дж.Келли был направлен в 426-ю тренировочную часть на авиабазе Льюк в Финиксе, штат Аризона, для освоения самолета F-15 Eagle. Закончив обучение с отличием, Дж.Келли получил назначение в 67-ю истребительную эскадрилью 18-го истребительного крыла на авиабазе Кадена на острове Окинава, Япония. Здесь он служил в качестве летчика-инструктора, летчика-инспектора и командира экипажа F-15.

В апреле 1992 г. Джеймс Келли вернулся на родину, получил назначение на авиабазу Национальной гвардии Отис в Кейп-Коде (штат Массачусеттс) в рамках проекта «Общие силы», и продолжил летать на самолете F-15 как летчик-инструктор и командир экипажа.

В июне 1994 г. Джеймс Келли окончил Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс

(штат Калифорния) с отличием и премией Литена-Титтла. После этого он был направлен в Летно-испытательный центр ВВС на авиабазе Неллис в Лас-Вегасе (штат Невада), где служил летчиком-испытателем проекта и помощником оперативного офицера.

Дж.Келли имеет налет свыше 1500 часов на более чем 35 различных типах самолетов.

В апреле 1996 г. Джеймс Келли был отобран в отряд астронавтов NASA в составе 16-го набора. В августе 1996 г. он приступил к двухгодичному курсу ОКП в Космическом центре имени Джонсона и в 1998 г. получил квалификацию пилота шаттла. После завершения ОКП Дж.Келли получил назначение в Отделение обеспечения полетов и входил в группу обеспечения астронавтов, отвечающую за подготовку шаттла к запуску.

9 мая 2000 г. Дж.Келли был назначен пилотом в экипаж STS-102. Это его первый космический полет.

Дж.Келли награжден медалью «За особые заслуги в службе», двумя благодарственными медалями «За службу в ВВС» и другими наградами.

Джеймс Келли женат на урожденной Даун Рене Тиммерман, у них четверо детей. Джеймс любит проводить время с семьей, он также увлекается мотоспортом, софтболом, чтением и музыкой.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1 Эндрю Сидни Уитиел Томас (Andrew Sydney Whitiel Thomas)



**346-й астронавт мира
219-й астронавт США**

Эндрю Томас родился 18 декабря 1951 г. в Аделаиде, Австралия. В 1973 г. он получил степень бакалавра по механике в Университете Аделаиды, а в 1978 г. там же защитил докторскую диссертацию по механике.

В 1977 г. Эндрю Томас переехал в США, где начал работать исследователем в компании Lockheed Aeronautical Systems в г.Мариетта, штат Джорджия. В 1980 г. Э.Томас был назначен главным исследователем компании по аэродинамике, а в 1983 г. стал руководителем управления по перспективам наук о полете.

В 1989 г. он поступил на работу в Лабораторию реактивного движения на должность руководителя программы по производству материалов в космосе. Эта исследовательская работа обеспечивала материаловедческие эксперименты, проводимые в орбитальных полетах.

В марте 1992 г. Э.Томас был отобран кандидатом в астронавты NASA в составе 14-го набора. В

августе 1992 г. он приступил к ОКП и в августе 1993 г. окончил ее, получив квалификацию специалиста полета.

Первый полет Э.Томас совершил 19–29 мая 1996 г. в качестве руководителя работ с ПН в составе экипажа «Индевор» (STS-77).

Второй полет – с 22 января по 12 июня 1998 г. на «Индеворе» (STS-89, старт), ОК «Мир» и «Дискавери» (STS-91, посадка). На станции «Мир» Э.Томас работал в качестве бортинженера-2 экипажа ЭО-25 по программе NASA-7. Он стал седьмым и последним американским астронавтом, совершившим длительный полет на «Мире».

9 мая 2000 г. Э.Томас был назначен в экипаж STS-102. Это его третий космический полет.

Эндрю Томас восстановил гражданство Австралии и, таким образом, имеет двойное гражданство.

Он холост. Биография Томаса ранее публиковалась в *НК* №12/13, 1996, с.90 и №4/5, 1998, с.45.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2
Пол Уилльям Ричардс
(Paul William Richards)



400-й астронавт мира
251-й астронавт США

Пол Ричардс родился 20 мая 1964 в г.Скрэнтон, штат Пеннсилвания, но считает родным город Данмор того же штата, где он в 1982 г. окончил среднюю школу. В

1987 г. в Дрекселеском университете П.Ричардс получил степень бакалавра наук по механике, а в 1991 г. – магистра наук по механике в Университете Мэриленда.

В 1983–1987 гг. Пол Ричардс работал на технической станции корабельных систем ВМС США, а в 1987 г. перешел в Центр космических полетов имени Годдарда (NASA). Он работал в технической приемке (Технический директорат) в отделениях: электромеханическом, робототехники, навигации и управления. П.Ричардс являлся старшим инженером, затем ведущим инженером по разработке инструментов и оборудования для внекорабельной деятельности астронавтов по обслуживанию и ремонту Космического телескопа имени Хаббла. Пол Ричардс отвечал за все этапы проектирования, изготовления и испытаний этих инструментов, а также контролировал финансирование этих работ. Он также обеспечивал испытания инструментов и оборудования для полетов по обслуживанию «Хаббла» в гидролаборатории в качестве водолаза и испытателя, работая в космическом скафандре.

В апреле 1996 г. Пол Ричардс был отобран в отряд астронавтов NASA в составе 16-го набора. В ав-

густе 1996 г. он приступил к двухгодичному курсу ОКП в Космическом центре имени Джонсона и в 1998 г. получил квалификацию специалиста полета.

В Отделе астронавтов П.Ричардс сначала работал в компьютерном отделении над программным обеспечением шаттла и МКС, а затем в отделении эксплуатации шаттлов. Он участвовал в работе Лаборатории интеграции авионики шаттла, занимался бортовыми портативными компьютерами общего назначения и для полезной нагрузки.

9 мая 2000 г. П.Ричардс был назначен в экипаж STS-102 по программе сборки МКС. Это его первый космический полет.

П.Ричардс является членом Американского общества инженеров-механиков, Национального общества профессиональных инженеров, Американского института аэронавтики и астронавтики и Американского общества морских инженеров. Он удостоен ряда наград NASA, включая медаль «За исключительные достижения» (1994).

Пол Ричардс женат на урожденной Сьюзен Гейгер Палмер. В их семье трое детей. Он увлекается велоспортом и гольфом, ходит под парусом и на лыжах, любит готовить и ремонтировать дом.

Члены экипажа МКС-2

КОМАНДИР ЭКСПЕДИЦИИ
Юрий Владимирович Усачев



Летчик-космонавт РФ, 305-й космонавт мира, 77-й космонавт России

Юрий Усачев родился 9 октября 1957 г. в Донецке Ростовской области, Россия. В 1985 г. окончил МАИ. После этого до 1989 г. работал инженером в НПО «Энергия».

25 января 1989 г. Юрий Усачев был отобран в отряд космонавтов НПО. В 1989–1991 гг. он прошел ОКП и стал космонавтом-испытателем НПО (ныне РКК) «Энергия». Ю.Усачев совершил четыре космических полета.

Первый полет – с 8 января по 9 июля 1994 г. в качестве бортинженера КК «Союз ТМ-18» и ОК «Мир» по программе ЭО-15.

Второй полет – с 21 февраля по 2 сентября 1996 г. в качестве бортинженера КК «Союз ТМ-23» и ОК «Мир» по программе ЭО-21/NASA-2.

Третий полет – 19–29 мая 2000 г. в качестве специалиста полета экипажа «Атлантика» (STS-101) по программе сборки МКС.

25 июля 1997 г. Ю.Усачев был назначен командиром экипажа МКС-2. 17 ноября 1997 г. в его экипаж были назначены Дж.Восс и С.Хелмс. 9 мая 2000 г. Ю.Усачев был включен в состав экипажа STS-102 для полета на МКС. Это четвертый космический полет Юрия Усачева.

Юрий Усачев женат, имеет дочь.

Подробная биография Ю.Усачева опубликована в книге «Советские и российские космонавты. 1960–2000».

БОРТИНЖЕНЕР-1
Джеймс Шелтон Восс
(James Shelton Voss)



Полковник Армии США в отставке, 259-й астронавт мира, 162-й астронавт США

Джеймс Восс родился 3 марта 1949 г. в г.Кордова, шт.Алабама. Имеет степени бакалавра и магистра по аэрокосмической технике (1972 и 1974). В 1972 г. Дж.Восс поступил на службу в Армию США. После окончания в 1983 г. Школы летчиков-испытателей ВМС в Пэтьюксент-Ривер Дж.Восс стал летным инженером-испытателем. С 1984 г. он работал инженером-испытателем в Космическом центре имени Джонсона.

В июне 1987 г. Джеймс Восс был зачислен в отряд астронавтов NASA (12-й набор). В 1988 г. он окончил ОКП с квалификацией специалиста полета. Дж.Восс совершил пять космических полетов.

Первый полет – с 24 ноября по 1 декабря 1991 г. на «Атлантика» (STS-44).

Второй полет – 2–9 декабря 1992 г. на «Дискавери» (STS-53).

Третий полет – 7–18 сентября 1995 г. на «Индеворе» (STS-69).

Четвертый полет – 19–29 мая 2000 г. на «Атлантика» (STS-101).

17 ноября 1997 г. Дж.Восс был назначен в экипаж МКС-2 и в 1998 г. приступил к подготовке вместе с Ю.Усачевым и С.Хелмс. 9 мая 2000 г. Дж.Восс был включен в состав экипажа STS-102 для полета на МКС. Это пятый полет Дж.Восса.

Джеймс Восс женат, имеет дочь. Биография Дж.Восса была также опубликована в НК №8, 2000, с.73.

БОРТИНЖЕНЕР-1
Сьюзен Джейн Хелмс
(Susan Jane Helms)



Полковник ВВС США, 285-й астронавт мира, 178-й астронавт США

Сьюзен Хелмс родилась 26 февраля 1958 в г.Шарлотт, штат Северная Каролина. В 1980 г. она окончила Академию ВВС США со степенью бакалавра наук по авиационной технике. В 1985 г. в Стэнфордском университете она получила степень магистра по аэронавтике и астронавтике.

В 1980 г. С.Хелмс поступила на службу в ВВС США. До 1984 г. была инженером по вооружениям F-16 и F-15. С 1985 г. работала инструктором в Академии ВВС США. С 1989 г. С.Хелмс являлась летным инженером-испытателем самолета CF-18.

17 января 1990 г. С.Хелмс была отобрана NASA кандидатом в 13-ю группу астронавтов. В июле 1991 г. она окончила ОКП в качестве специалиста полета. С.Хелмс совершила пять космических полетов.

Первый полет – 13–19 января 1993 г. на «Индеворе» (STS-54).

Второй полет – 9–20 сентября 1994 г. на «Дискавери» (STS-64).

Третий полет – с 20 июня по 7 июля 1996 г. на «Колумбии» (STS-78).

Четвертый полет – 19–29 мая 2000 г. на «Атлантика» (STS-101).

17 ноября 1997 г. С.Хелмс была назначена в экипаж МКС-2. 9 мая 2000 г. Хелмс была включена в состав экипажа STS-102 для полета на МКС. Этот полет стал для нее пятым.

Сьюзен Хелмс не замужем. Биография С.Хелмс была также опубликована в НК №8, 2000, с.73.

Поскольку члены дублирующего экипажа МКС-2 (Юрий Онуфриенко, Карл Уолз и Дэниел Бёрш) являются также членами экипажа МКС-4, их биографии будут опубликованы после полета шаттла STS-108, на котором они должны стартовать к МКС в ноябре 2001 г.