



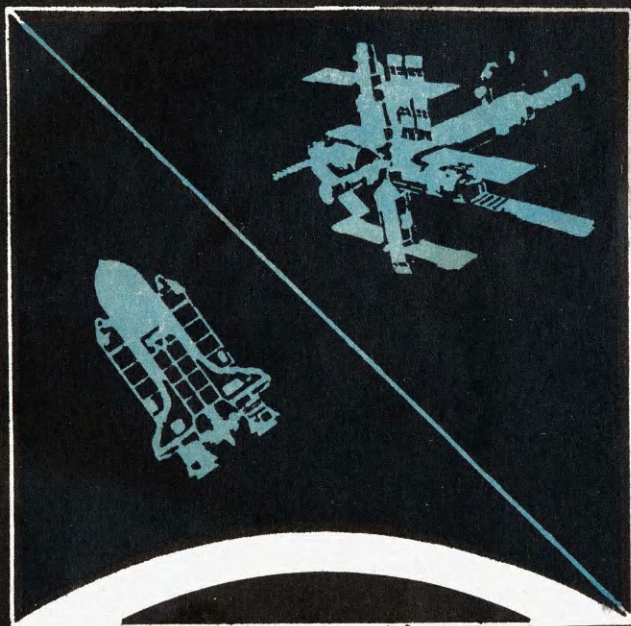
НОВОЕ  
в жизни,  
науке,  
технике

Подписная  
научно -  
популярная  
серия

11 '91

« МИР » :  
ВОСЬМАЯ  
ОСНОВНАЯ  
« ШАТТЛ » :  
ОЧЕРЕДНЫЕ  
ПОЛЕТЫ

КОСМОНАВТИКА,  
АСТРОНОМИЯ



ЗНАНИЕ

НОВОЕ В ЖИЗНИ, НАУКЕ, ТЕХНИКЕ

ПОДПИСНАЯ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ СЕРИЯ

# КОСМОНАВТИКА, АСТРОНОМИЯ

11/1991

Издается ежемесячно с 1971 г.

**«МИР»: ВОСЬМАЯ  
ОСНОВНАЯ**

**«ШАТТЛ»: ОЧЕРЕДНЫЕ  
ПОЛЕТЫ**

**В ПРИЛОЖЕНИИ ЭТОГО НОМЕРА:**

**СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ: «ВОЯДЖЕР-2»  
НАЧИНАЕТ И ЗАКАНЧИВАЕТ**

**ПЛАНЫ, ПРОЕКТЫ, ПРОГНОЗЫ**

**ХРОНИКА КОСМОНАВТИКИ**



МОСКВА ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ» 1991

ББК 39.6  
М 63

Редактор *ВИРКО И Г*

---

## СОДЕРЖАНИЕ

«Мир»: восьмая основная . . . . .	3
«Спейс Шаттл» — полеты продолжаются . . . . .	38
ПРИЛОЖЕНИЕ	
Страницы истории: «Вояджер-2» начинает и заканчивает . . . . .	49
Планы, проекты, прогнозы . . . . .	57
Хроника космонавтики . . . . .	63

---

**«Мир»: восьмая основная. «Шаттл»: очередные по-**  
М 63 леты. — М.: Знание, 1991. — 64 с., ил. — (Но-  
вое в жизни, науке, технике. Сер. «Космонавтика,  
астрономия»; № 11).

ISBN 5-07-002162-1

40 к.

В брошюре рассказывается о полете на станции «Мир» космо-  
навтов В. Афанасьева и М. Манарова — восьмой основной экспеди-  
ции, к которой на время присоединилась Х. Шарман. Восьмая сдала  
вахту девятой — А. Арцебарскому и С. Крикалеву, которые и рабо-  
тают сейчас на орбите.

Продолжаются и полеты «Шаттлов», о которых также рассказано  
в брошюре. Продолжение следует.

3500000000

ББК 39.6

ISBN 5-07-002162-1

© Издательство «Знание», 1991 г.

## «МИР»: ВОСЬМАЯ ОСНОВНАЯ

В. ЛЫНДИН

Экипаж восьмой основной экспедиции — это космонавты Виктор Афанасьев и Муса Манаров. Командир и бортинженер. И позывной у них — «Дербент».

Командир экипажа полковник Афанасьев Виктор Михайлович родился в Брянске 31 декабря 1948 г. Его биография хотя и небогата яркими событиями, но то, что Виктор успел сделать, не так уж мало. На восемнадцатом году жизни он надел погоны, став курсантом Качинского Краснознаменного высшего военного авиационного училища летчиков имени А. Ф. Мясникова. Служил в Группе советских войск в Германии. Летчик, старший летчик, командир звена... Затем переезд на Северный Кавказ, школа летчиков-испытателей. И с июня 1977 г. Афанасьев на испытательной работе. Он летает, пилотируя различные машины. Сколько их прошло через его руки? В служебной характеристике сказано: «Освоил более 40 типов и модификаций летательных аппаратов. Налетал 2046 часов».

Званием «Военный летчик I класса» в Звездном городке давно уже никого не удивишь. Но вот летчики-испытатели первого класса среди космонавтов встречаются пока еще редко. А из тех, кто уже работал на орбите, это Геннадий Манакон, командир экипажа седьмой основной экспедиции. Да еще в недалеком прошлом слетали в космос два заслуженных летчика-испытателя СССР: Игорь Волк в 1984 г. и Анатолий Левченко в 1987 г. Все эти воздушные асы не случайно совершили космические полеты. Они готовились по программе «Буран». Но прежде чем взять в руки штурвал космического корабля многоцелевого использования, надо ос-

войтсья с непривычными для человека условиями жизни и работы вне Земли.

В космонавтику Виктор Афанасьев пришел уже зрелым специалистом, имея на плечах полковничьи погоны, а в кармане диплом авиационного инженера. Еще в 1980 г. он, можно так сказать, без отрыва от неба окончил Московский авиационный институт имени С. Орджоникидзе. Но от этого требований к нему не поубавилось. Вместе с Геннадием Манаковым и Анатолием Арцебарским он проходил курс общекосмической подготовки в 1985—1987 гг. «Бурановцы» не должны терять навыков пилотирования воздушных кораблей, поэтому обучение их проводилось методом сборов. То они в Центре подготовки космонавтов, то снова возвращаются в свою часть к самолетам. Официально в отряд космонавтов ЦПК имени Ю. А. Гагарина они были зачислены в январе 1988 г. и сразу приступили к занятиям в составе группы.

Первым из них в космос суждено было отправиться Геннадию Манакову. В феврале 1990 г. он назначается командиром экипажа седьмой основной экспедиции. Дублером у него стал Виктор Афанасьев. 20 августа 1990 г. были сформированы экипажи восьмой основной экспедиции. Первый из них возглавил Афанасьев, второй, дублирующий, Анатолий Арцебарский.

В составе группы по программе восьмой основной экспедиции готовился в качестве бортинженера ветеран космоса Виталий Севастьянов. 30 лет назад, как работник КБ С. П. Королева, он проводил занятия с первыми космонавтами. А затем сам дважды слетал в космос: в 1970 г. — на 18 суток, в 1975 г. — на 63. Экипаж восьмой основной экспедиции на первом этапе должен был работать по советско-японской программе вместе с профессиональным журналистом телерадиовещательной корпорации Ти-би-эс. Для Севастьянова, как бессменного ведущего телевизионного журнала «Человек. Земля. Вселенная», эта совместная работа представляла немалый интерес. Но при комплектовании экипажей строгая, а порой и слишком строгая медицина не дала Севастьянову гарантии на длительный полет. Как философски заметил по этому поводу начальник ЦПК имени Ю. А. Гагарина генерал-лейтенант В. А. Шаталов, «у каждого космонавта есть свой ре-

сурс». Бортинженером первого экипажа стал Муса Манаров, его дублером — Сергей Крикалев.

Имя Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР Манарова Мусы Хирамановича, пожалуй, еще достаточно свежо в памяти людей. Не так давно, а точнее, с 21 декабря 1987 г. по 21 декабря 1988 г., он вместе с Владимиром Титовым совершил самый длительный космический полет. За эту свою первую командировку на орбиту Манаров сразу получил квалификацию «Космонавт 2 класса». А к названию его должности «космонавт-испытатель научно-производственного объединения «Энергия» добавилось еще одно слово — «инструктор».

Муса Манаров по национальности лакец, представитель одной из многих небольших народностей Дагестана. Дагестан — это родина его отца, кадрового офицера Советской Армии. А Муса родился в Баку 22 марта 1951 г. Через несколько месяцев отца направили на учебу в Военно-инженерную артиллерийскую академию имени Ф. Э. Дзержинского, и семья переехала в Москву. Следующий переезд был на Украину, в Ровенскую область. Здесь будущий космонавт пошел в школу. Через пять лет Муса оказался в Харькове, а аттестат зрелости ему пришлось получать в г. Алатырь Чувашской АССР, по новому месту службы отца. Частые переезды, смена учителей и товарищей, конечно же, мешали учебе. Но Муса Манаров с честью преодолел все трудности и окончил школу с золотой медалью.

Если сравнивать биографии разных космонавтов, то при всем их различии можно заметить одну общую черту. Большинство будущих покорителей космоса еще в детстве отличались упорным характером и не искали в жизни легких путей.

После окончания в 1974 г. Московского авиационного института имени С. Орджоникидзе Муса Манаров работает в НПО «Энергия», участвует в испытаниях космической техники. С 1978 г. он в отряде космонавтов.

Полет в космос приносит не только известность, нередко добавляются и новые обязанности. Муса Манаров стал народным депутатом РСФСР по 94-му Дербентскому национально-территориальному избирательному округу. Он член Палаты Национальностей Верховного Совета Российской Федерации. Правда, участ-

зовать в заседаниях, находясь на интенсивной подготовке, а тем более в космическом полете, практически невозможно. Но Манаров надеется после возвращения из космоса активно включиться и в эту работу, постарается оправдать доверие избирателей.

Экипаж восьмой основной экспедиции стартовал 2 декабря 1990 г. в 11 ч 13 мин 32 с по московскому времени. На корабле «Союз ТМ-11» вместе с Виктором Афанасьевым и Мусой Манаровым в космос отправился японский журналист Тоёхиро Акияма. 4 декабря в 12 ч 57 мин 09 с они состыковались с орбитальным комплексом «Мир», где их ждали два Геннадия Михайловича — Манаков и Стрекалов. Шесть дней Афанасьев и Манаров работали по совместной советско-японской программе. В течение этого же времени им надо было еще принять вахту у экипажа седьмой основной экспедиции. Муса Манаров признается, что нынешний объем орбитального комплекса произвел на него сильное впечатление.

— За эти два года, — говорит он, — станция выросла вдвое. И работать на ней стало вдвое интересней, но и трудней.

Прежний годовой опыт работы на «Мире» помог Манарову быстро освоить разросшееся хозяйство космического дома. Запомнил тот опыт жизни в безопорном пространстве и организм космонавта, облегчая ему сейчас привыкание к невесомости.

— Адаптация проходила примерно раз в десять быстрее и легче, чем в первом полете, — отметил Муса. — У меня такое ощущение, как будто я и не улетал отсюда на Землю.

10 декабря Геннадий Манаков, Геннадий Стрекалов и Тоёхиро Акияма покинули орбитальный комплекс. В 05 ч 48 мин 11 с корабль «Союз ТМ-10», на котором они возвращались на Землю, отошел от стыковочного узла модуля «Квант». Спускаемый аппарат корабля приземлился в 09 ч 08 мин 12 с в 69 км северо-восточнее г. Аркалыка.

Оставшиеся на орбитальном комплексе «Мир» Виктор Афанасьев и Муса Манаров приступили к выполнению программы. Эта программа предусматривала продолжение и развитие исследований, которые проводили предыдущие экипажи. Значительное место отводилось работам по производству в невесомости полупроводни-

ковых материалов с улучшенными структурными и электрофизическими параметрами. 13 декабря на установке «Галлар» космонавты начали 140-часовой эксперимент по выращиванию монокристалла окиси цинка. До Нового года на этой установке они успели получить еще один полупроводниковый материал — арсенид галлия, процесс кристаллизации которого продолжался 220 часов. Также две длительные плавки экипаж провел и на другой технологической установке — «Кратер-В».

Уже в первые недели своего полета «Дербенты» начали работать по разным направлениям научных исследований. Регулярно проводились эксперименты по измерению характеристик космического излучения и оценке состояния образцов конструкционных материалов под воздействием факторов открытого космического пространства. С помощью аппаратуры «Арфа-Э», установленной на внешней поверхности модуля «Квант», продолжалось изучение ионосферы и магнитосферы Земли. Одна из задач при этом — определение возможностей получения информации о тектонических процессах, происходящих в земной коре. С помощью спектрометров «Гранат» и «Мария» измерялись характеристики потоков элементарных заряженных частиц высоких энергий в околоземном космическом пространстве.

25 декабря заработал «главный калибр» астрофизического вооружения орбитального комплекса — телескопы обсерватории «Рентген». Первым объектом наблюдений стал рентгеновский пульсар в Большом Магеллановом Облаке. В последующих сеансах телескопы этой обсерватории нацеливались на район созвездия Паруса, где недавно был открыт новый яркий источник рентгеновского излучения.

Не забывали космонавты и родную Землю. В одном из сеансов связи Виктор Афанасьев признался, что именно Земля произвела на него наибольшее впечатление, когда впервые увидел ее из космоса. И с течением времени это впечатление не ослабевает. Поэтому командир экипажа с удовольствием занимается визуальными наблюдениями и фотографированием земной поверхности. Впрочем, здесь он далеко не одинок. Эти исследования — одна из самых любимых космонавтами работ, в которой удачно сочетается приятное с полезным.

Напоминают космонавтам о родной планете и те



земные растения, которые они выращивают в своем космическом доме. И пусть записанное в документации назначение этих экспериментов звучит по-казенному: «Обработка технологии культивирования высших растений в условиях космического полета», но ведь в обиходе ту же автоматизированную установку «Свет», где сейчас появились всходы гороха, можно назвать попросту «нашим огородом».

В трудах и заботах заканчивался 1990 год. Последние дни декабря проходили в уже привычном рабочем ритме, в сложившемся взаимопонимании между Центром управления полетом и экипажем орбитального комплекса «Мир».

По мнению Мусы Манарова, встреча Нового года в космосе доставляет меньше хлопот, чем на Земле. Особенно в нынешнее время. Не надо гоняться за шампанским, никто не заставляет вокруг елочки хоровод водить... У Манарова опыт, он уже встречал на орбите Новый, 1988 год. Тогда этот праздник совпал с днем рождения командира экипажа Владимира Титова. Похожая ситуация и сейчас. У Виктора Афанасьева день рождения чуть раньше — 31 декабря. Кто-то по этому поводу пошутил, что Манарову специально новогодних командиров подбирают.

Поздравить «Дербентов» с праздником, а Афанасьева еще и с 42-летием в ЦУП пришли их родственники, друзья, знакомые. Были и представители прессы. Но даже в этот день первые минуты сеансов связи были заняты служебными разговорами. Предстоит выход в открытый космос для ремонта люка. Из-за его повреждения задерживается сейчас вся дальнейшая программа работ вне станции. Главная из них в ближайшее время — это перенос солнечных батарей с модуля «Кристалл» на модуль «Квант».

Поздравил «Дербентов» и пожелал им успешной работы Владимир Титов. Во время своего годового полета на орбите он с Манаровым дважды выходил в открытый космос для ремонта одного из телескопов международной обсерватории «Рентген», установленной на модуле «Квант». Тот ремонт тоже заранее не предусматривался.

Когда очередь дошла до журналистов, спецкор «Правды» Андрей Тарасов не удержался от «злободневного» вопроса:

— У вас по плану выход для ремонта люка намечен на 7 января. Как раз российский парламент объявил этот день выходным из-за Рождества. Как думаете совместить, особенно Муса, народный депутат этого органа, принимавшего решение?

— Я мусульманин, — тут же нашелся Манаров, — имею право работать.

Отношение к праздникам на орбите, наверное, такое же, как и везде, где идет непрерывная трудовая вахта. Вот и теперь 31 декабря на установке «Галлар» космонавты начали очередной многосуточный цикл по выплавлению монокристалла окиси цинка. Наряду с подготовкой к выходу в открытый космос проводились измерения пространственно-энергетических характеристик космического излучения с помощью телескопа «Букет» и спектрометра «Гранат». А телескопы орбитальной обсерватории «Рентген» наблюдали за источником излучения в созвездии Паруса.

7 января 1991 г. в 20 ч 03 мин «Дербенты» открыли выходной люк. «Косметический» ремонт этой главной «двери» комплекса с помощью струбцин, который пытался сделать экипаж предыдущей экспедиции, не дал нужного результата. С большим трудом тогда Манаков и Стрекалов закрыли неисправный люк. Но их труд не пропал даром. Они уточнили картину повреждения. Оказалось, что менять нужно не только один из кронштейнов узла подвески крышки люка, но и подшипник, раскрошившийся от удара. Все необходимое для этой работы Виктор Афанасьев и Муса Манаров привезли с собой на «Союзе ТМ-11». Готовясь к полету, немало времени они провели в бассейне гидроневесомости в поисках оптимальных вариантов ремонтных операций.

Кронштейн, который предстояло заменить, крепился к корпусу модуля всего четырьмя болтами. Но никто никогда не думал, что их придется отворачивать, да еще в условиях открытого космоса. Их ставили намертво, навечно. И вот сейчас, используя не только ключи, но и молоток с зубилом, «Дербенты» пытаются разрубить контровку и отвернуть болты. А условия для работы самые неподходящие.

— С одной стороны двигатель, — поясняет Манаров, — с другой — кронштейн, с третьей — струбцина. И зафиксироваться совершенно не за что.

Муса замолкает. Из динамиков доносится его крик-

тение, то и дело прерываемое негромкими, но от души восклицаниями: «Ух ты, черт!»

На час больше провозились космонавты с болтами. И вот последний, самый упрямый.

— Сейчас, если Витя сможет надавить, я поверну, — комментирует свои действия Манаров. — Кажется, стронулся. Если не галлюцинация. Нет, крутится...

— Мы понимаем так, — уточняет ЦУП, — что это последний, четвертый болт?

— Если нет потайного, пятого, — у «Дербентов» еще хватает сил шутить.

Напряженно следили за событиями на орбите члены Государственной комиссии. В перерывах между сеансами связи они обсуждали ход работ. Сегодня впервые заседания Госкомиссии вел ее новый председатель — генерал-полковник Иванов Владимир Леонтьевич, начальник космических частей Министерства обороны СССР. Он сменил на этом посту ушедшего на заслуженный отдых генерал-лейтенанта Керимова Керима Алиевича.

А на орбите неожиданности еще продолжались. Главная работа была уже сделана — заменен и подшипник, и кронштейн, т. е. восстановлена работоспособность всего узла подвески крышки люка. Но вот после этого у входа в люк вдруг образовался перепутанный клубок страховочных фалов, инструментов и прочего оборудования. Не видя этой картины, а на слух ее воспринять было совершенно невозможно, ЦУП не мог чем-либо помочь космонавтам. И те действовали самостоятельно, только изредка интересовались резервом времени.

— 45 минут есть железно у вас, — информировал ЦУП.

— Успеем, — отвечали «Дербенты», — должны успеть.

И они успели. Распутали клубок и выполнили все предусмотренные программой работы. Чтобы освободить шлюзовой отсек для следующего выхода, они вынесли наружу одну из двух находившихся там ферменных опор, предназначенных для установки на модуле «Квант».

— Ферму привязали, — сообщил Манаров. — Виктор пошел за боксом.

Это Афанасьев пошел к гиросtabilизированной

платформе с видеоспектральным комплексом. Там, в герметичном боксе, стояла телекамера, которая тоже нуждалась в ремонте. Виктор отстыковал гермоблок от платформы и принес его в шлюзовую камеру. Еще он снял кассету-контейнер «Пленка-3» с образцами сверхпроводящих материалов, в течение года находившихся в условиях открытого космоса.

Вернулись «Дербенты» в шлюзовой отсек уже 8 января и в 01 ч 21 мин закрыли выходной люк.

— Люк прекрасно закрывается, — доложили они. — Нет проблем! Это заняло всего 30 секунд.

Главная «дверь» орбитального комплекса снова исправна. Теперь ничто уже не мешает продолжению программы работ в открытом космосе, и ближайšie два выхода планируется провести еще в этом месяце.

14 января 1991 г. в 17 ч 50 мин 27 с с космодрома Байконур стартовал грузовой корабль «Прогресс М-6». 16 января в 19 ч 35 мин 23 с он причалил к орбитальному комплексу, заняв место у стыковочного узла модуля «Квант».

Параллельно с разгрузкой «Прогресса» Афанасьев и Манаров выполняли эксперименты по дальнейшему изучению ионосферы и магнитосферы Земли, проводили видеосъемку отдельных участков поверхности нашей планеты и готовились к выходу в открытый космос, к монтажным работам на внешней поверхности орбитального комплекса.

Модульный принцип построения космических станций имеет свои неоспоримые преимущества. О том, что он дает для повышения эффективности научно-исследовательских работ, уже написано немало. Гораздо скромнее говорилось о возможностях обслуживания самой космической техники при ее последовательном крупноблочном строительстве на орбите. Но это может быть потому, что пока не было конкретного повода, а теоретическими рассуждениями сейчас вряд ли кого проймешь. Но вот пришла пора сказать, что модульное построение позволяет делать гибкими не только программу научных исследований на орбите, но и процессы поиска инженерно-конструкторских решений по дальнейшему дооснащению космической станции.

Когда стартовал «Квант», самый первый модуль для станции «Мир», на нем уже были предусмотрены мес-

га, на которые в будущем планировалось установить солнечные батареи. Эти батареи предполагалось впоследствии привезти отдельно. Но затем при создании модуля «Кристалл» родилась здравая мысль. Модуль этот, кроме своей технологической специализации, имеет еще одно назначение. К нему может пристыковываться корабль «Буран». А поскольку все стыковки допускаются лишь на узлы, расположенные на продольной оси орбитального комплекса, то «Кристалл» перед встречей с «Бураном» нужно будет перевести с бокового узла переходного отсека на осевой. После окончания работ с «Бураном» «Кристалл» опять возвращается на боковой узел. Если с комплексом «Мир» к тому времени состыкуются все запланированные модули, то «Кристаллу» с распростертыми панелями солнечных батарей просто будет негде развернуться. Чтобы этого избежать, решили сделать панели, которые могли бы складываться, изменяя свою длину вплоть до первоначального транспортного положения, а затем снова разворачиваться. Еще на этапе проектирования убедились, что, когда «Кристалл» войдет в состав «Мира», эффективность солнечных батарей этого модуля окажется низкой из-за затенения элементами конструкции орбитального комплекса. Поэтому приняли мудрое решение: не привозить специально для первого «Кванта» солнечные батареи, а взять их с «Кристалла».

Возник вопрос — как организовать перенос такого массивного и габаритного груза? Путь неблизкий. Если ползти по корпусам «Кристалла», потом базового блока и «Кванта», то набирается около 40 м. Рассматривались различные варианты. Тросовую систему забраковали из-за больших нагрузок, рельсовую дорогу — из-за трудоемкости. «Космический мотоцикл» (средство передвижения космонавта в открытом космосе) на такие работы не рассчитан. В итоге выбрали конструкцию достаточно простую и надежную. В технической документации она называется грузовой стрелой, а по существу является манипулятором с ручными приводами. Обслуживается она полностью вручную, причем мускульные усилия не превышают 3—5 кг. Сама стрела представляет собой телескопическую трубу, которая состоит из десяти выдвигающихся друг из друга секций — углекислотных трубок. По прочности материал этот не уступает алюминию, но в 1,5 раза легче него. Масса уг-

лепластиковой стрелы 40 кг. с механизмами поворота — 65 кг.

Теперь о геометрических размерах. Длина сложенной стрелы — 1,8 м, полностью развернутой — 14 м. Нумерация секций идет от основания стрелы к ее свободному концу. Соответственно так же уменьшается и их диаметр: от 200 мм у первой секции до 100 мм — у десятой. А вот толщина стенок у них всех одинаковая — 2 мм. Секции не обязательно надо выдвигать на полную длину, они могут фиксироваться в любом промежуточном положении. Это позволяет в зависимости от условий работы изменять длину стрелы, причем начинать можно с любой секции.

Чтобы космонавтам было удобно перемещаться по стреле, вдоль нее идет страховочный леер. Для крепления грузов на конце стрелы установлен такелажный узел с магнитными замками.

Стрелой управляют с помощью двух приводов. Один из них перемещает ее в вертикальной плоскости от 0 до 90°, другой — в горизонтальной на все 360°. За каждый оборот рукоятки стрела смещается на 3°. В случае отказа механизмов стрелой можно управлять, толкая ее руками.

Создавалась грузовая стрела в НПО «Энергия» под руководством профессора В. С. Сыромятникова. Того самого, который возглавлял рабочую группу по разработке андрогинного периферийного агрегата стыковки для совместного советско-американского проекта «Союз» — «Аполлон», успешно реализованного в 1975 г.

Виктор Афанасьев и Муса Манаров при подготовке к полету осваивали работу с грузовой стрелой в лаборатории гидроневесомости ЦПК. И уже в полете накануне своего второго выхода в открытый космос, целью которого были монтаж и испытания стрелы, они провели последние тренировки этих операций в рабочем отсеке орбитального комплекса.

23 января в 13 ч 59 мин «Дербенты» снова открыли выходной люк. Установив на наружном кронштейне телекамеру и направив ее на место своих основных работ, они вынесли из шлюзового отсека необходимое оборудование и инструменты.

Живя на Земле, мы как-то не обращаем внимания, сколько удобств нам доставляет привычная гравитация. Вынести из дома вещи, сложить, упаковать их — ну

что здесь сложного?.. Наблюдая за действиями космонавтов, видишь, как там, в космосе, обыденные для земных условий операции вырастают в трудоемкие процессы. Во-первых, сам космонавт должен быть постоянно и надежно застрахован. Для этого у него есть два фала с карабинами, которые его связывают с орбитальным комплексом. Перемещаясь, он поочередно перецепляет карабины, следит, чтобы по крайней мере один из них прочно держался за поручни станции. Это требует внимания, усилий и навыков. Во-вторых, любой груз, который выносится в открытый космос, тоже должен быть надежно застрахован. В-третьих, сложить все грузы в компактную связку в безпорном пространстве не так-то просто. Потом, когда космонавты начинают тащить громоздкую связку к месту работ, надо еще следить, чтобы она не цеплялась за выступающие конструкции, а их на внешней поверхности орбитального комплекса предостаточно. Вот и получается, что подготовительные операции занимают немало времени.

Почти час понадобился «Дербентам», чтобы вынести все необходимое наружу и приготовить к транспортировке. Прежде чем тронуться в путь, Манаров снял с монтажной платформы на внешней поверхности модуля «Квант-2» аппаратуру «Феррит» и установил на освобожденное место новый прибор «Спрут-5», предназначенный для измерения потоков элементарных заряженных частиц. Такая операция была в программе выхода, но планировалась на его конец. А Муса решил сразу сделать, чтобы больше не думать об этом и не отвлекаться от главной задачи.

Пройдя вдоль всего модуля «Квант-2», мимо солнечных батарей на базовом блоке, космонавты добрались до большого диаметра рабочего отсека. Здесь должна встать грузовая стрела. А установить ее нужно на кронштейны, на которых когда-то крепился головной обтекатель ракеты-носителя. Но прежде надо подготовить сами кронштейны. Для фиксации основания стрелы было решено использовать имеющиеся в них технологические отверстия. Поскольку они не предназначались для каких-либо работ в полете, их закрыли накладками из 5-миллиметрового стеклотекстолита. Винты и клей держат накладки намертво. Но эти операции были освоены «Дербентами» еще в гидробассейне. Следуя отработанной технологией, они зубилом, имеющим специальную

форму, врубилась в стеклотекстолит. А затем рукояткой молотка, сделанной в виде известного нам гвоздодера, выломали накладку. В освобожденные отверстия вставили крюки основания стрелы.

— Ребята, может, минутку отдохнете, чтобы руки не так уставали, — советует ЦУП, слыша тяжелое дыхание космонавтов.

— Мы и так отдыхаем, когда можем, — отвечают «Дербенты», продолжая монтаж.

ЦУП старается не вмешиваться в их действия, но внимательно следит за происходящим на орбите. Специалисты волнуются: хотя конструкция достаточно отработана на Земле, но как она поведет себя в космосе? А там уже приступили к раскрытию стрелы.

— Какое звено открыли? — спрашивает руководитель полета Владимир Соловьев. — Третье или четвертое?

— Нет, уже больше открыли.

— Значит, получается...

Следующий сеанс связи принес нам необычное зрелище. Виктор Афанасьев крутил ручки приводов, а на конце стрелы роль груза выполнял Муса Манаров. Такие испытания космического подъемного крана тоже были предусмотрены программой. Оказалось даже, что с человеком на грузовой площадке стрела работает более устойчиво, без колебаний. А когда ее конец свободен, то колебания достигают 1 м.

Покатавшись на стреле, Манаров спустился к ее основанию, и космонавты начали готовиться в обратный путь к шлюзовому отсеку. Они немного укоротили стрелу, чтобы ее удобнее было подвести к модулю «Квант-2». В плане работ дальнейшие их действия были расписаны следующим образом. Командир по стреле перебирается на «Квант-2» и фалом привязывает ее конец к одному из поручней. Затем по этому же пути идет бортиженер со связкой инструментов. Такой путь и короче, и удобней, чем ползти по корпусам базового блока и модуля. Космонавты предлагают еще более упростить возвращение, чтобы Афанасьев прямо на стреле подъехал к шлюзовому отсеку. Но разработчики осторожничают и считают, что пока лучше воздержаться от подобных экспериментов. Манаров пытается уговорить Соловьева, объясняет, что ненагруженная стрела может ударить по корпусу модуля, поэтому придется на метр



не доводить ее, а вот с человеком можно подвести вплотную. Но руководитель полета неумолим:

— Муса, в случае чего спрашивать в первую очередь с разработчиков будут!

Благодаря спутнику-ретранслятору телевизионные сеансы стали большими. Мы видим, как Манаров развернул стрелу в направлении телекамеры, которая закреплена на кронштейне у выходного люка. Видим, как поднимается по стреле Афанасьев, как он тянется к поручню. Не сразу Виктору удалось ухватиться за него. А теперь надо привязать к нему стрелу. Тоже не сразу получается. К тому же сказывается усталость. ЦУП поторапливает:

— Виктор, ты хоть руками держись, а ты, Муса, начинай ползти.

В этой зоне связи космонавты вернуться в шлюзовую отсек не успели. А когда мы снова услышали их голоса, они уже были без скафандров.

— Когда закрыли люк? — спросил ЦУП.

— В 19.32.

— Как себя чувствуете?

— Мышцы побаливают.

Все запланированные работы космонавты выполнили в полном объеме. Только вот «Феррит» уплыл, пожаловался Манаров. Он взялся за один фал, а прибор был привязан к другому. Но ЦУП успокоил бортинженера, сказав, что «Феррит» свое уже отслужил. С помощью этой аппаратуры проводились исследования воздействия факторов открытого космического пространства на структуру и свойства ферромагнитных материалов.

Недолго отдыхали космонавты после трудной работы. 26 января ровно в 12 ч (даже чуть раньше намеченного времени) они опять открыли выходной люк. Но дальше дело несколько замедлилось.

— Подготовительные мелкие операции много времени занимают, — объясняют космонавты.

При составлении циклограммы работ все мелочи не учтешь, вот и получаются накладки. А сейчас экипажу нужно собрать внушительную связку из двух ферменных опор для установки солнечных батарей и множество других приспособлений, инструментов и оборудования

Когда комплекс «Мир» снова появился в зоне связи, началась телевизионная передача с орбиты. Мы уви-

дели, как на конце телескопической стрелы, установленной и испытанной три дня назад, сейчас вместе с грузом висел Виктор Афанасьев. И стрела, подобно колодезному журавлю, достаточно энергично перемещала в пространстве эту грузопассажирскую связку.

— Не торопись, — сдерживает Владимир Соловьев управляющего стрелой Мусу Манарова. — Ты уж больно лихо его катаешь.

— Нормально, нормально, — ворчит в ответ Муса и обращается к Афанасьеву. — Витя, ты, главное, не шевелись. А то когда меняешь центр масс, начинаются колебания... Любишь кататься, люби и саночки возить. В тот раз ты меня катал, а сегодня я тебя покатаю.

— Тяжело крутить? — спрашивает Соловьев.

— Нет, — отвечает Манаров, — это скафандр мешает, а так усилия почти не чувствуется.

— Муса, — окликает бортинженера командир, — подведи меня к тому поручню.

— А я отсюда вижу? — резонно замечает Манаров.

— Ногой показываю...

Нам на экране тоже видно, как висящая на конце стрелы фигура в скафандре ногой указывает желаемое место «приземления». Муса оценивает положение. Длина стрелы великовата, ее конец опустится дальше нужного места.

— Сейчас я тебя укорочу, — говорит Манаров и уменьшает длину стрелы, вдвигая ее секции друг в друга.

В программе каждого выхода есть основные работы и есть второстепенные. Нередко случалось, что, намаявшись с главной задачей, космонавты в образовавшемся цейтноте не успевали выполнить другие задания (например, снять экспонирующиеся в открытом космосе образцы материалов, заменить некоторые приборы и т. д.). Муса Манаров по-своему подходил к этим вопросам. Он сначала делал всю побочную работу, всю «мелочевку». Как бы расчищал себе подход к основной задаче, чтобы потом уже ничто не мешало сосредоточиться на ее решении.

Сегодня главной задачей выхода был монтаж на модуле «Квант» двух ферменных опор, на которых в дальнейшем будут стоять приводы и панели солнечных батарей. После того как каждая опора всеми своими четырьмя ногами жестко встанет на специально предус-

мотренные места крепления, планировалась еще одна операция. На дальнем торце модуля «Квант» предстояло попробовать установить несколько лазерных отражателей. Они предназначались для отработки перспективных систем стыковки космических аппаратов. Полная установка всех отражателей планировалась в следующем выходе. К тому времени «Прогресс М-6» отстыкуется, и подходы к торцу «Кванта» будут более удобными.

Когда орбитальный комплекс вошел в зону связи, оказалось, что Манаров уже заканчивает установку последних отражателей. Проконсультировавшись со специалистами в ЦУПе, он уточнил места крепления отражателей — не пропустил ли какое-либо из них? Работа была выполнена полностью, и отпала надобность в выходе специально для этой цели.

Но впереди была еще главная задача, и «Дербенты» без передышки принялись за монтаж опор. В динамиках слышалось тяжелое дыхание космонавтов, их реплики, замечания... В зоне работ приходилось соблюдать осторожность. Правда, ЦУП заблаговременно предупредил, когда должна развернуться остронаправленная антенна, следящая за спутником-ретранслятором, когда должны включиться двигатели системы ориентации. Хотя ориентация орбитального комплекса в основном поддерживается силовыми гироскопами, но для их разгрузки периодически приходится подрабатывать реактивными двигателями. На это время Афанасьев и Манаров прекращали работу и отползали в безопасное место.

— Как дела, ребята? — интересуется ЦУП.

— По второй плоскости установили, сейчас по четвертой работаем, — докладывают космонавты.

— Не торопитесь, — советует ЦУП, — резервы у скафандров есть.

— И у нас резервы есть, — тут же отвечают с орбиты.

Закончив работу, «Дербенты» перешли к основанию грузовой стрелы и сложили ее. Поскольку влияние открытого космоса на материал стрелы еще недостаточно изучено, оставлять ее на длительный срок вне станции предпочли в сложенном состоянии, когда все секции полностью вдвинуты друг в друга. А первая, самая толстая секция защищена снаружи алюминиевым чехлом. Но создателям стрелы небезынтересно узнать по-

ведение материала в условиях открытого космоса. Поэтому еще в самом начале выхода «Дербенты» закрепили неподалеку от люка гирлянду из труб (фрагментов секций стрелы).

Почти на час дольше запланированного времени работали Виктор Афанасьев и Муса Манаров на внешней поверхности орбитального комплекса, перевыполнив намеченную программу. Крышку выходного люка они закрыли в 18 ч 20 мин.

Космонавты говорят, что на орбите земные проблемы становятся им ближе, острее ощущается боль за судьбу планеты. С высоты орбиты хорошо видно, к каким последствиям приводят стихийные бедствия, какой ущерб природе наносит порой деятельность людей. Исследования экологического состояния тех или иных районов все чаще включаются в программу работ космических экипажей. Подобные задания были и у «Дербентов». Но Афанасьеву и Манарову суждено было стать свидетелями драматических событий. Они увидели пожар войны в зоне Персидского залива.

— Это настоящая рана Земли. Причем всей планеты, а не одной ее зоны, не одного участка, — таково мнение космонавтов. — Смрадные шлейфы горящих нефтяных объектов, зловещее масляное пятно на зеркале залива видятся с орбиты как символ боли и смерти. Всем сердцем сочувствуем людям, которые дышат отравленным воздухом войны. Каждый виток над этим регионом ранит и нас как людей, как землян.

С помощью видеосъемки «Дербенты» и нам постарались передать масштабы экологической катастрофы. Кое-кто за рубежом поторопился превратно истолковать действия советских космонавтов. По этому поводу пресс-центр Министерства обороны СССР заявил: «Как провокационные следует расценивать и инсинуации, связанные с якобы имеющей место разведывательной деятельностью в пользу Ирака соответствующих советских органов и о передаче сделанных из космоса, в частности со станции «Мир», снимков военного назначения. Министерством обороны СССР такие снимки никогда, никому, в том числе и союзным странам, не передавались».

До окончания боевых действий ЦУП планировал «Дербентам» ежедневные видеосъемки зоны Персидского залива. Центральное телевидение в программе

«Время» регулярно показывало снятые космонавтами сюжеты, наглядно демонстрирующие масштабность последствий этой войны для человека и природы. А ведь противоборствующие стороны не применяли оружие массового поражения — ни химическое, ни ядерное...

Полет орбитального комплекса «Мир» продолжался. А в это время завершала свой долгий путь его предшественница — космическая станция «Салют-7». Она была выведена на орбиту 19 апреля 1982 г. В течение четырех лет интенсивной эксплуатации на ее борту работали 10 экипажей, в том числе два международных с участием космонавтов Франции и Индии. Необходимый грузовой поток Земля — орбита обеспечивался с помощью автоматических кораблей снабжения, 13 из них были типа «Прогресс» (включая и «Космос-1669») и 2 — тяжелого класса («Космос-1443» и «Космос-1686»). Суммарное время полета станции в пилотируемом режиме составило 810 сут. Наиболее продолжительной была экспедиция, в экипаж которой входили космонавты Леонид Кизим, Владимир Соловьев и Олег Атьков. Они проработали на орбите 237 сут. С борта станции «Салют-7» впервые в открытый космос шагнула женщина. Ею стала Светлана Савицкая.

Всего в ходе полета станции было проведено более 2500 сеансов геофизических, астрофизических, медико-биологических, технологических и технических исследований и экспериментов. На Землю доставлено более 500 кг материалов с результатами этих работ. А перечень научной аппаратуры, которая использовалась на борту станции, включает в себя 175 наименований. Кстати, частью этой аппаратуры «Салют-7» поделился с «Миром». В мае—июне 1986 г. Леонид Кизим и Владимир Соловьев, совершив межорбитальный перелет по маршруту «Мир» — «Салют-7» — «Мир», перевезли на новую станцию 400 кг научного оборудования. Так что станцию «Мир» можно назвать не только продолжательницей, но и прямой наследницей «Салюта-7».

22 августа 1986 г. станция «Салют-7» вместе с пристыкованным к ней тяжелым грузовиком «Космос-1686» была переведена на более высокую орбиту. Член-корреспондент АН СССР Юрий Павлович Семенов, бывший в то время первым заместителем Генерального конструктора НПО «Энергия», так высказался по поводу этих действий («Правда», 8 сентября 1986 г.):

«...Решение о переводе комплекса «Салют-7»—«Космос-1686» на более высокую орбиту представляется закономерным, так как позволит продолжить работу с ним в реальных условиях полета и получить данные, в которых заинтересованы создатели будущих космических комплексов. Сейчас, после проведенных коррекций, средняя высота орбиты составляет 480 километров, а время существования комплекса не менее восьми лет.

В начале полета на высокой орбите планируется вести телеметрический радиоконтроль состояния комплекса с целью исследования ресурсных характеристик и динамики изменения параметров систем, надежности конструктивных решений по обеспечению герметичности жилых отсеков, баков, гидро- и пневмомагистралей. Представляет также интерес изучение динамики снижения орбиты комплекса для уточнения баллистических методов прогнозирования параметров движения.

С выработкой ресурса систем радиосвязь с комплексом прекратится. Через несколько лет на комплекс можно послать инспекционную экспедицию, которая осуществит сближение с ним. Экспедиция проведет исследования состояния конструкции и оборудования комплекса, а отдельные фрагменты конструкций, кабелей, солнечных батарей, часть приборов демонтирует и доставит на Землю для изучения.

В результате можно будет получить данные о метеорной обстановке, состоянии фотоэлементов солнечных батарей, стойкости конструкционных материалов, процессах в неметаллических материалах и другие.

По завершении программы исследований будет организовано возвращение станции на Землю в заданный район...»

Однако в последние годы произошло резкое повышение солнечной активности, значительно превышающее ожидаемое по прогнозу. Это привело к изменениям плотности земной атмосферы, ощутимо возросло ее тормозящее действие на высотах полета орбитального комплекса «Салют-7» — «Космос-1686». Провести какую-либо коррекцию орбиты комплекса не представлялось возможным, так как в баках станции оставалось всего несколько килограммов топлива, а топливо корабля полностью израсходовали при подъеме орбиты. Комплекс начал быстро терять высоту.

Для обеспечения взаимодействия между министер-

ствами и ведомствами на завершающем этапе полета комплекса «Салют-7» — «Космос-1686», координации их действий и разработки согласованных предложений по ликвидации возможных последствий от падения несгоревших элементов конструкции была создана Межведомственная координационная группа. В ее состав вошли специалисты Министерства обороны СССР, научных и конструкторских организаций, причастных к созданию и эксплуатации комплекса, а также представители Государственной комиссии СССР по чрезвычайным ситуациям и Министерства иностранных дел СССР. Руководителем этой группы был назначен заместитель министра общего машиностроения СССР Ю. Н. Коптев. Учитывая, что события на орбите привлекли внимание многих стран, советским и зарубежным средствам массовой информации предоставили возможность в любое время получать в ЦУПе сведения о ходе полета комплекса «Салют-7» — «Космос-1686».

В последние сутки полета была сделана попытка сориентировать комплекс по вектору скорости, используя остаток топлива в баках станции «Салют-7». При такой ориентации комплекс имел бы меньшее аэродинамическое сопротивление, что несколько продлевало его полет и повышало вероятность падения несгоревших обломков в акваторию Мирового океана. Но в полной мере достичь желаемого результата не удалось из-за нехватки топлива. Неустойчивое положение комплекса в пространстве усложнило возможность однозначного прогноза времени и района входа комплекса в плотные слои атмосферы. Это событие произошло над территорией Южной Америки 7 февраля 1991 г. в 06 ч 44 мин (на 3 мин раньше расчетного времени). Некоторые элементы конструкции станции и корабля достигли земной поверхности. Сообщения об их падении поступали в основном из Аргентины. Жертв и разрушений не отмечалось. Итак, полет 40-тонной связки космических аппаратов завершился относительно благополучно.

Аналогичный случай уже был в истории космонавтики. 9 июля 1979 г. таким же образом закончила свой путь американская станция «Скайлэб» массой 77 т. Ее обломки упали в Индийский океан и на территорию Западной Австралии.

Волнения остались позади, и снова ЦУП сосредоточил свое внимание на комплексе «Мир». Несмотря на

пятилетний возраст («Мир» был выведен на орбиту 20 февраля 1986 г.), комплекс пока так и не «дорос» до полной комплектации. Еще два модуля должны встать у его причалов. И может быть, все-таки будет встреча с «Бураном». Но финансирование отрасли с каждым годом сокращается, и свидание «Мира» с кораблем многоцелевого использования в который раз откладывается.

20 февраля прошло без торжеств, в рабочей обстановке. Виктор Афанасьев и Муса Манаров занимались наблюдениями и съемкой земной поверхности. В последние дни они проводили эксперимент «Пион».

Если результаты экспериментов, проводимых на других технологических установках, имеют материальное воплощение в виде полупроводников, пригодных для использования в современной микроэлектронике, то установка «Пион» предназначена для фундаментальных исследований. Она позволяет изучать процессы плавления и кристаллизации различных материалов при нагреве их концентрированным потоком лучистой энергии, а также исследовать особенности теплообмена в жидкостях в условиях невесомости.

Установка «Пион» не новичок в космосе, эксперименты с ней проводились еще на станции «Салют-7». Но нынешняя ее модель «Пион-МА» имеет существенное новшество. В состав установки входит платформа со специальной подвеской. Включая ее, можно защитить платформу от вибраций, создаваемых работающим на борту орбитального комплекса оборудованием. Платформа имеет собственный вибратор с электродвигателем, способный создавать колебания в широком диапазоне частот и амплитуд. Таким образом, эксперименты можно проводить как при воздействии посторонних вибраций, так и при наличии защиты от них, а также при заданных режимах работы вибратора. Это позволяет оценить эффективность принимаемых мер по уменьшению влияния микроускорений на качество получаемых в невесомости полупроводниковых материалов, выявить степень воздействия различных видов вибраций на процессы теплообмена в условиях микрогравитации.

С «Пионом» Афанасьев и Манаров начали работать еще в декабре и периодически проводят серии экспериментов на этой установке.

Продолжаются и астрофизические исследования, в частности, с использованием телескопа-спектрометра



«Букет» и магнитного спектрометра «Мария». Немалое внимание уделяется геофизике. Вот и сейчас космонавты выполнили задание по исследованию озонного слоя в земной атмосфере и изучению физических процессов, происходящих в околоземном пространстве. Определению физических характеристик атмосферы вблизи орбитального комплекса был посвящен эксперимент «Диаграмма». Необходимые при этом измерения выполнялись с помощью магниторазрядного датчика, который «Дербенты» выводили в открытый космос на штанге через шлюзовую камеру.

15 марта Афанасьев и Манаров завершили очередной технологический эксперимент по космическому материаловедению. На этот раз в установке лучевого нагрева «Оптизон-1» методом бестигельной зонной плавки был получен монокристалл германия. И в этот же день космонавты распрощались с кораблем «Прогресс М-6». В 15 ч 46 мин 41 с он отошел от орбитального комплекса, и в 20 ч 14 мин 00 с включилась его двигательная установка, направляя корабль в плотные слои атмосферы.

Следующий грузовой корабль «Прогресс М-7» стартовал 19 марта в 16 ч 05 мин 15 с. В числе прочих грузов он вез персональные подарки Мусе Манарову, которому 22 марта исполнялось 40 лет. Муса уже однажды встречал свой день рождения на орбите, отмечал его вместе с Владимиром Титовым. Это было три года назад. А сейчас дата более круглая. Вот причалит «Прогресс», а там посылка с подарками... Но посылка к назначенному сроку не успела...

21 марта, как и было предусмотрено программой полета, «Прогресс М-7» шел на сближение с орбитальным комплексом. Все предшествующие маневры грузовой корабль отработал без замечаний, и сейчас вряд ли кто сомневался в стыковке. Но когда до «Мира» оставалось около 500 м, после очередного включения маршевого двигателя бортовая ЭВМ грузовика вдруг отключила режим сближения и перевела корабль в автономный полет.

Как выяснилось в результате последующего анализа, ЭВМ, контролируя процесс сближения, обнаружила, что один из двигателей причаливания и ориентации во время стабилизации корабля работает дольше рас-

четного времени. Следуя заложенной в нее логике, автоматика дала отбой.

Что же могло вызвать увеличение времени работы двигателя? Может быть, возник эксцентриситет, когда в корабль укладывали грузы? Может быть, плечо двигателя оказалось несколько короче? Может быть, отошла часть экранно-вакуумной теплоизоляции и, попадая в зону работы двигателя, не дает ему развить номинальную тягу? В предыдущих маневрах, когда не было таких энергичных разворотов корабля, этот двигатель не выходил за допустимые пределы времени работы.

Кроме версий, нужны практические действия. Главная оперативная группа управления принимает решение: расширить границы контроля времени работы двигателей причаливания и ориентации и 23 марта повторить сближение на втором, резервном, комплекте этих двигателей.

23 марта «Прогресс М-7» снова пошел к орбитальному комплексу. Этап сближения, когда корабль маневрирует с помощью маршевого двигателя, соответственно меняя при этом ориентацию, он миновал благополучно. Бортовая ЭВМ выдала команду на формирование режима причаливания. С этого момента корабль своим стыковочным узлом постоянно нацелен на орбитальный комплекс и идет к нему, используя двигатели малой тяги, т. е. двигатели причаливания и ориентации.

На экране дисплея появляется комплекс «Мир». Он плавно приближается, увеличиваясь в размерах. Вот уже можно рассмотреть детали конструкции, стыковочный узел... Вдруг комплекс уходит куда-то вверх и исчезает!

По горячим следам ЦУП обменивается впечатлениями с «Дербентами»:

— Корабль шел хорошо, — сообщают космонавты. — Двигатели подрабатывали. Оставалось метров 25, вдруг он нырнул...

Нырнул, если смотреть с орбитального комплекса, а в ЦУП шла картинка с телекамеры «Прогресса».

— Мы видели, как станция задрала нос, — говорит Владимир Соловьев. — Похоже, не было управления по тангажу.

По данным телеметрической информации системы управления комплекса и корабля работали штатно, од-

нако на отклонения по тангажу не реагировали. Как сказали специалисты, электрические нули отличались от физических. Это привело к тому, что грузовик начал отклоняться от заданного курса, переходя на пролетную траекторию. Но он по-прежнему отслеживал направление на орбитальный комплекс, точнее, на модуль «Квант», к которому должен был пристыковаться. И только когда его антенны потеряли цель, бортовая ЭВМ дала команду на отход корабля. А потом перевела его в режим закрутки на Солнце. В таком режиме плоскости панелей солнечных батарей располагаются перпендикулярно лучам нашего светила, что обеспечивает максимальный приток электроэнергии для подзарядки аккумуляторных батарей. Постоянная ориентация панелей на Солнце поддерживается с помощью вращения корабля (стабилизация вращением). Так что автоматика «Прогресса» позаботилась не только о его безопасности, но и о дальнейшей работоспособности.

Из всех версий, объясняющих причины нестыковки, наиболее вероятными были признаны две: либо неисправна антенна на орбитальном комплексе, которая дает информацию кораблю об углах тангажа, либо грешит аппаратура радиотехнической системы стыковки «Курс». За первую версию говорило и то, что, когда во время последнего выхода в открытый космос Муса Манаров устанавливал на торце модуля «Квант» лазерные отражатели, он находился в районе этой антенны. Работая на теневой части орбиты, вне зоны связи с ЦУПом, т. е. без консультаций со специалистами, Муса мог нечаянно зацепить антенну.

Но тем не менее в очередном сеансе связи первый вопрос к «Дербентам» был о грузовике:

— Что с «Прогрессом»?

— Видели, — успокоили космонавты, — но далеко.

В закрутке он.

Тогда Соловьев перешел к главному:

— Мужики, вспомните, когда вы устанавливали оптические отражатели, не могли вы там антенну...

— Мы уже об этом думали, — ответил Манаров.

Для уточнения неисправности было принято решение о перестыковке корабля «Союз ТМ-11» с переходного отсека на модуль «Квант». Причем в отличие от предыдущих перестыковок эта будет проводиться полностью в автоматическом режиме. Если все пройдет штатно,

значит, виноват «Прогресс». Если же ситуация повторится как 23 марта, то неисправность на «Кванте». Но «Союз» в любом случае сможет пристыковаться к нему, ведь экипаж всегда готов взять управление на себя и вручную подвести корабль к причалу. Правда, специалисты надеются, что вмешательство космонавтов не понадобится. Разработанные для данной ситуации уточнения по управлению кораблем на этапе причаливания должны обеспечить автоматическую стыковку космических аппаратов.

26 марта в 13 ч 12 мин 00 с «Союз ТМ-11» отошел от стыковочного узла на переходном отсеке. Если при ручном управлении облет орбитального комплекса совершается на расстоянии 40—50 м, то автоматика требует большего удаления. И корабль уходит на 130 м. Так что при перестыковке ручное управление оказывается более экономичным, меньше расходуется топлива.

Все в ЦУПе внимательно следят за экранами. Теперь и мы, и космонавты видим одну и ту же картину. Величественно плывет в космосе орбитальный комплекс. Телекамера корабля показывает его в разных ракурсах, которые плавно меняются по мере облета. Вот и модуль «Квант» подставляет свой стыковочный узел. Расстояние между «Союзом» и комплексом «Мир» начинает уменьшаться.

— Ребята, — предупреждает Владимир Соловьев, — если станция начнет гулять, ручки не трогать. По нашим данным, она должна выправиться. Если дойдет до стыковки, мы многое подтвердим.

Станция на экране действительно стала покачиваться. Потом вроде бы успокоилась, но как-то не чувствовалось прежней уверенной устойчивости. Тем не менее автоматика довела дело до конца, и в 13 ч 58 мин 59 с датчики зафиксировали касание космических аппаратов.

Причина неприятностей теперь была установлена. Это та самая антенна на «Кванте», которую и подозревали с самого начала.

28 марта в 15 ч 02 мин 58 с «Прогресс М-7» завершил непривычно долгий для грузовиков путь в космосе и подошел к стыковочному узлу переходного отсека.

Работа на орбите продолжалась. Разгружая долгожданный «Прогресс», космонавты не забывали и о научной программе. С помощью фотокомплекса «Природа-5», установленного на модуле «Кристалл», и спектро-

метрической аппаратуры на гиросtabilизированной платформе, установленной на внешней поверхности модуля «Квант-2», они проводили съемки южных районов территории Советского Союза. Работы эти многоцелевые, так как полученные снимки несли информацию о сезонном развитии растительности, о состоянии сельскохозяйственных угодий и водоемов, о направлениях поиска месторождений полезных ископаемых, об экологической обстановке в промышленных районах.

Продолжались и эксперименты по космическому материаловедению. В эти дни проводились плавки на установке «Оптисон-1». Монокристаллы германия и антимонида индия пополнили багаж «Дербентов», который они должны доставить на Землю.

День космонавтики Виктор Афанасьев и Муса Манаров встречали за подготовкой к предстоящему в конце апреля выходу в открытый космос. Конечно, были и поздравления. В честь 30-летия полета Ю. А. Гагарина в Москве в Колонном зале Дома союзов состоялось торжественное собрание, звучали здесь и голоса «Дербентов» со словами приветствия. Большой праздник был на космодроме Байконур.

В предстоящем выходе в открытый космос планировался монтаж на модуле «Квант» приводов для солнечных батарей. И сейчас космонавты прокладывали в модуле дополнительные электрические коммуникации, устанавливали аппаратуру управления работой приводов, проводили контрольные проверки.

25 апреля в 23 ч 29 мин «Дербенты» открыли выходной люк. И хотя их маршрут пролегал по-прежнему к модулю «Квант», но основная задача теперь была иной. Они должны были оценить состояние антенны радиотехнической системы «Курс», из-за неисправности которой не смог состыковаться «Прогресс М-7».

Но прежде чем отправиться в дальний путь, надо выполнить еще некоторые работы вблизи люка. Космонавты закрепили здесь опытный образец термомеханического соединения, в котором используется свойство памяти формы металла. В дальнейшем аналогичные элементы будут применяться при сборке на орбите крупногабаритных ферменных конструкций. Монтаж такой конструкции стоит в программе следующей, девятой, основной экспедиции. Он называется эксперимент «Софора». А сегодня нужно проверить — не помешает

ля будущей сборке солнечный нагрев соединяемых деталей.

Следующей операцией по циклограмме работ была установка на гиростабилизированную платформу гермоблока с телекамерой. «Дербенты» сняли ее для ремонта в своем первом выходе. Виктор Афанасьев поставил гермоблок на место без особого труда. А вот с подключением телекамеры пришлось повозиться — что-то с контактами не получалось.

Тем временем Муса Манаров добрался до злополучной антенны и, увидев ее, удивленно воскликнул:

— Чашки тут нет!

Чашка — это отражатель антенны, тонкое алюминиевое блюдце диаметром 23 см.

— Я так не мог, — задумчиво произнес Манаров. — Нет, это не я.

Очевидно, он уже внутренне был согласен с тем, что мог во время работы нечаянно зацепить ногой антенну, погнуть отражатель, изменив ее диаграмму направленности. Но такого Муса не ожидал. О ремонте сейчас не могло быть и речи, это надо поручать уже другому экипажу.

Перед возвращением на станцию «Дербенты» сняли гирлянду из углепластиковых труб — фрагментов секций грузовой стрелы, которые находились в открытом космосе с 26 января. По состоянию этих образцов специалисты решают: можно ли длительное время держать стрелу в рабочем положении или же ее всегда надо складывать. Вслед за гирляндой космонавты переправили в шлюзовой отсек и экспериментальный образец термомеханического соединения. Понимая, что этот выход последний в их полете, Афанасьев и Манаров в два голоса просят разрешить им пофотографировать друг друга. Руководитель полета предупреждает, чтобы особенно не увлекались.

— Я вас, мужики, каждый раз с большим трудом загоняю домой! — вздыхает Владимир Соловьев.

Последний выход «Дербентов» оказался коротким — всего 3 ч 34 мин. А по сумме всех четырех выходов они провели в условиях открытого космоса 20 ч 45 мин.

Снова потянулись обычные рабочие будни. Разгрузка «Прогресса», научные исследования, регламентно-профилактические работы.

7 мая в 01 ч 59 мин 36 с «Прогресс М-7» расстался

с орбитальным комплексом. В 19 ч 24 мин 00 с заработала двигательная установка грузовика, и он начал снижаться. На высоте около 130 км от него должна была отделиться возвращаемая баллистическая капсула. Начиненная в основном телеметрической аппаратурой, поскольку является экспериментальной, капсула так и не заявила о себе. Возможно, она вместе с кораблем сгорела в плотных слоях атмосферы.

Космическая вахта Виктора Афанасьева и Мусы Манарова близилась к завершению, и на космодроме Байконур уже готовилась им смена. Их бывшие дублеры подполковник Анатолий Арцебарский и Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Сергей Крикалев стали первым экипажем девятой основной экспедиции. Во второй экипаж вошли Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР полковник Александр Волков и пока еще мало кому известный Александр Калери.

Во время смены экипажей основных экспедиций теперь стали проводиться посещения комплекса «Мир» иностранными космонавтами. Такими были полеты француза Жан-Лу Кретьена в 1988 г. и японца Тоёхиро Акиямы в 1990 г. В мае 1991 г. подошла очередь космонавта из Великобритании.

Соглашение об этом полете было заключено 29 июня 1989 г. между Главкосмосом СССР, Всесоюзным внешнеэкономическим объединением «Лицензинторг» и специально созданной британской компанией «Антигуера лимитед». Рассчитывая на широкую поддержку, британская сторона довольно энергично приступила к реализации проекта, который получил имя древнеримской богини Юноны (по-английски «Джюно»). Бывший в то время министром торговли и промышленности Великобритании лорд Д. Янг заявлял: «Подписание соглашения о совместной англо-советской космической экспедиции, названной «Джюно» и намеченной на март—июль 1991 года, не только означает, что англичанин (или англичанка) впервые получает волнующую возможность полететь в космос. Это будет первый полет, финансируемый не правительством, а частным сектором — британскими и международными компаниями, и это создает новые коммерческие возможности освоения космоса. Экспедиция, кроме того, — это совместный научный эксперимент, таящий в себе новые интересные перспективы. Он, в частности, предоставляет британской науке

и промышленности возможность использовать советское космическое оборудование и технологию. Проект представляет собой серьезный вклад в развитие новых форм сотрудничества между нашими странами. К ним относится создание совместных предприятий, каким и является данный проект».

В Великобритании был объявлен открытый конкурс, в котором могли участвовать все желающие. Объявление гласило: требуется космонавт, опыт работы не обязателен. Конечно, были ограничения, например по возрасту. Предпочтение отдавалось претендентам от 21 до 40 лет. Учитывалось знание иностранных языков и способность к их изучению, так как британскому космонавту предстояло научиться говорить и читать по-русски. Особые требования предъявлялись к здоровью. Тем не менее желание лететь в космос изъявили 13 тысяч британцев самого различного возраста — от 9-летнего школьника до 74-летней пенсионерки. Из всех заявлений было отобрано 5 тысяч, а к медицинским обследованиям допустили 150 человек. Наконец, их осталось четверо, которые прошли через все проверки и самые сложные тесты британских и советских экспертов. В ноябре 1989 г. они приезжали в ЦПК имени Ю. А. Гагарина, где их ждали последние испытания на пригодность к профессии космонавта. И вот кандидаты окончательно определены. Это Хелен Шарман и Тимоти Мейс.

Хелен Шарман родилась 30 мая 1963 г. в Шеффилде. Здесь же в 1984 г. она окончила университет, в котором училась на химическом факультете. Потом работала на заводе электрических и электронных приборов одной из крупнейших британских корпораций Джи-и-си. Сначала была инженером, потом заместителем заведующего отделом. Одновременно с 1986 г. стала учиться в Лондонском университете. С 1987 г. она технолог на кондитерской фабрике всемирно известной компании «Марс». Незамужем.

Вот такая вкратце у нее биография. Можно еще добавить, что Хелен владеет французским и немецким языками, играет на фортепиано и саксофоне, увлекается спортивными играми. О проекте «Джюно» она услышала по радио, когда ехала на работу, и сразу загорелась этой идеей.

Если в жизни Хелен Шарман до этого были только



земные интересы, то майор армейской авиации Тимоти Мейс расценивает полет в космос как продолжение своей прежней работы. Тимоти родился 20 ноября 1955 г. в английском городе Каттерик. В 1977 г. окончил Королевский военный университет естественных наук в г. Суиндоне, где изучал авиационную технику. Спустя год снова за учебу, на этот раз в военный авиационный институт. Здесь он сначала сам стал пилотом вертолета, а потом получил право быть инструктором у других. Учился Мейс и в США, в военной школе парашютистов. Он стал специалистом первого класса и как летчик-инструктор, и как инструктор по прыжкам с парашютом. На его счету 3000 прыжков и столько же часов налета на вертолетах. Тимоти Мейс четырехкратный чемпион Великобритании по парашютному спорту.

Как и Хелен, Тимоти тоже владеет французским и немецким языками. Как и ей, ему впервые пришлось заняться русским. В декабре 1989 г. они приехали в Звездный городок и приступили к изучению космических дисциплин.

И вот, когда подготовка к совместному полету шла полным ходом, проект «Джюно» оказался под вопросом. То, что в июне 1990 г. по решению Министерства общего машиностроения СССР Главкосмос передал свои полномочия по советско-британскому полету научно-производственному объединению «Энергия», не меняло сути дела. А вот в Великобритании дела обстояли не лучшим образом. Крупные фирмы и научные организации, проявившие поначалу интерес к проекту «Джюно», так и не дали согласия стать его спонсорами. В ноябре 1990 г. компания «Антигуера лимитед» в связи с финансовой несостоятельностью переуступила все свои права и передала обязанности по этому соглашению Московскому народному банку в Лондоне, 2 декабря 1990 г. НПО «Энергия», ВВО «Лицензинторг» и Московский народный банк подписали соглашение между собой.

Проект «Джюно» был спасен. Но в программе совместного полета не оказалось ни одного британского эксперимента. Разве что за исключением предложенного школьниками проведения сеансов любительской радиосвязи. Этот эксперимент получил название «Голоса в космосе». Да и то в нем используется уже имеющееся на борту комплекса «Мир» оборудование. Никаких

британских научных приборов на борту не будет. Космонавту Великобритании, по существу, предстоит полет в рамках советской программы, и выполнять он будет эксперименты, разработанные советскими специалистами.

Почему же британская сторона для первого полета в космос выбрала Хелен Шарман, а Тимоти Мейса оставила в дублерах? Этот вопрос интересовал многих. Женщина земной профессии, никогда прежде не мечтавшая о космосе. Да и в небо она поднималась разве что в качестве пассажира.

Мне вспоминаются слова начальника ЦПК имени Ю. А. Гагарина генерал-лейтенанта В. А. Шаталова, сказанные им на пресс-конференции перед стартом восьмой основной экспедиции: «Мы не собираемся делать из космонавта сверхчеловека. Космонавты должны быть подготовлены достаточно хорошо и способны выдержать все перегрузки». С этим нельзя не согласиться. Но когда рядом есть профессиональный летчик, прекрасно разбирающийся в технике и всю свою жизнь посвятивший небу?.. Впрочем, по контракту право выбирать своего космонавта — за британской стороной. Заместитель начальника ЦПК генерал-майор А. А. Леонов по этому поводу шутит:

— Просто в Англии все джентльмены, и к женщинам там относятся лучше, чем у нас или в Японии.

Он напоминает о советско-японском полете, где предпочтение отдали мужчине, а не женщине. «По японскому обычаю, — сказал тогда Тоёхиро Акияма, — мужчина идет первым».

Тимоти Мейс смеется и подхватывает шутку:

— У нас в Великобритании Международный женский день ежедневно!

Проводить Хелен Шарман в полет на космодром Байконур прилетели ее отец, мать, брат и сестра. Прибыл посол Великобритании в СССР, гости из Англии. А в ЦУП на ее имя пришло официальное послание принцессы Анны Английской: «Примите пожелания удачи и успешного возвращения».

Космический корабль «Союз ТМ-12» с советско-британским экипажем стартовал 18 мая 1991 г. в 15 ч 50 мин 28 с. Выведение на орбиту прошло без замечаний, техника сработала безукоризненно. Единственным отклонением оказалось несколько повышенное содержа-

ние кислорода в атмосфере кабины корабля. Полагают, что это последствия проверки герметичности скафандров перед стартом. Опасности никакой нет, так как до предельно допустимых значений еще далеко. Со временем космонавты «съедят» излишки кислорода, и все войдет в норму.

Невесомость не доставляла экипажу особых хлопот. Анатолий Арцебарский, как и все профессиональные летчики-испытатели, спокойно воспринял ее. Сергею Крикалеву не привыкать — все-таки второй полет. Но самое удивительное, что сугубо земная женщина Хелен Шарман, впервые попав в космос, не ощущала никаких неприятных симптомов, обычно вызываемых невесомостью в начале полета. Не в пример некоторым другим покорителям космоса, у нее даже аппетит повысился. Впрочем, товарищи по экипажу ей в этом не уступали. К концу автономного полета корабля они так основательно подчистили бортовой запас продовольствия, что ЦУП в шутку предупредил Арцебарского и Крикалева:

— Вам летать долго, вы там на станции не очень-то налегайте, а то привыкнете. А когда вернетесь на Землю, туго придется. У нас в магазинах не густо...

На следующий после старта день в ЦУП приехали прилетевшие с космодрома родные Шарман. Поговорив с Хелен в сеансах связи, они пожелали экипажу успешной стыковки. Но сами на это событие не остались. Они торопились домой, так как опасались, что из-за намечавшейся на 21 мая забастовки советских авиадиспетчеров могут надолго застрять в Москве. По этой же причине поспешили с возвращением многие британские журналисты, прибывшие для освещения космического полета своей соотечественницы.

Корабль «Союз ТМ-12» шел к орбитальному комплексу «Мир» по обычной двухсуточной схеме. Он старательно отработывал маневры, двигаясь точно по расписанию. Стыковка была запланирована на 20 мая, расчетное время — 17 ч 25 мин.

Автоматика четко вела корабль к цели. Вот уже закончился этап сближения, сформировался режим причаливания. Расстояние до комплекса «Мир» уменьшается... И тут произошла небольшая заминка. Возникли сомнения в достоверности информации об угловых скоростях по одному из каналов радиотехнической систе-

мы «Курс». Опасаясь, что ложная информация может пробиться в бортовую ЭВМ, ЦУП принял решение о переходе на ручное управление. До цели оставалось всего 150 м. Арцебарский, взяв управление на себя, уверенно завершил этап причаливания и пришвартовал корабль к стыковочному узлу на переходном отсеке станции. Касание космических аппаратов произошло в 17 ч 30 мин 43 с. Если учесть, что расчетное время стыковки имеет допуск  $\pm 10$  мин, то советско-британский экипаж прибыл на станцию точно по графику.

В 19 ч 02 мин космонавты открыли переходные люки, и на борт орбитального комплекса «Мир» впервые ступила женщина. Традиционная встреча с хлебом-солью, дружеские объятия. Затем космонавты усаживаются перед телекамерой, и от имени объединенного экипажа Виктор Афанасьев докладывает Президенту СССР М. С. Горбачеву о начале выполнения программы советско-британского полета на борту комплекса «Мир». Оператор ЦУПа зачитывает космонавтам приветственную телеграмму от М. С. Горбачева. А через виток, в следующем телевизионном сеансе, Президент СССР сам разговаривал с космонавтами по радиотелефону.

Торжественные минуты и рабочие будни на космической орбите уживаются буквально рядом. И вот уже Муса Манаров передает в ЦУП видеозапись, которую он сделал, когда «Союз ТМ-12» подходил к комплексу «Мир». На черном фоне космоса хорошо видно, как возле приближающегося корабля крутится какой-то блестящий предмет.

— В первый раз я заметил его прямо под кораблем, — рассказывает Муса. — Сначала подумал, что отошел элемент конструкции. Потом он переместился.

Одни полагали, что это контейнер с отходами, выброшенный экипажем через шлюзовую камеру. Другие утверждали, что предмет плоский. Третьи считали, что эта штука находится на гораздо большем расстоянии, так как на ней не просматриваются детали, а на приближающемся корабле все четко видно...

Уже в первый день (точнее, вечер) пребывания на борту комплекса «Мир» Хелен Шарман приступила к своим обязанностям космонавта-исследователя. Она начала работать с биотехнологической установкой «Вита», в которой культивируются клетки, продуцирующие лекарственные и другие биологические препараты. С этой

установкой ей придется иметь дело ежедневно, так как эксперимент предусматривает именно такой график отбора проб. А они берутся космонавтом вручную.

Все биологические эксперименты — целиком на Хелен. Пшеница, картофель, лук-батун, салат, женьшень, хлорелла, лен... Есть и декоративные растения: орхидей, карликовое дерево лимония.

— Каждый полет, — объясняет руководитель этого направления Галина Нечитайло, — это проверка новых режимов, субстратов, предложений, набор научной статистики. Хелен по профессии химик, и ей близки интересы биологии.

В медицинских экспериментах, за которые тоже отвечает Шарман, используются болгарская аппаратура «Плевен-87», позволяющая моделировать основные элементы операторской деятельности космонавта, кардиорегистратор фирмы «Спейслаб» (США), комплект «Рефлотрон», созданный австрийской фирмой «Беренген Майн Хайм» и предназначенный для проведения биохимических анализов крови.

В общем, программа работ у Хелен Шарман вполне самостоятельная, и участие других космонавтов ей не требуется, если это не связано с такими операциями, как, например, взятие крови для анализов у Афанасьева или Манарова. Исключение составляет технологический эксперимент «Электротопограф», который она выполняет совместно с Крикалевым. В этом эксперименте исследуется деградация диэлектрических материалов под воздействием факторов открытого космического пространства. Образцы материалов периодически выводятся наружу через шлюзовую камеру, а затем появившиеся микродефекты регистрируются на фотопленке с помощью аппаратуры «Электротопограф-7М».

Главной задачей советских космонавтов в совместном полете двух экипажей была передача орбитальной вахты. Это достаточно трудоемкая, отнимающая немало времени работа. Но зато потом она существенно облегчает жизнь новому экипажу. Надо также еще сделать некоторые регламентно-профилактические работы. Первым делом космонавты заменили на станции старую бортовую вычислительную машину «Салют-5Б», которая уже начала давать сбои. Новую машину привез с собой советско-британский экипаж. В числе первоочередных работ была и тренировка по срочному покида-

нию станции в случае пожара или разгерметизации. Хотя каждый экипаж обязательно осваивает эту процедуру на Земле, но в реальной обстановке он должен все повторить. И помощь старожилков здесь очень ценна.

Готовясь к возвращению на Землю после длительного полета, Виктор Афанасьев и Муса Манаров ежедневно тренировались в пневмовакуумном костюме «Чибис», по часу занимались физическими упражнениями.

24 мая сразу после завтрака космонавты приступили к укладке возвращаемого оборудования в спускаемый аппарат корабля «Союз ТМ-11». Скоро домой, и пора упаковывать вещи. Хелен Шарман, как и предусмотрено программой, до последнего дня занималась экспериментами. Их результатов ждут на Земле, соответственно для них тоже должно найтись место в спускаемом аппарате.

И вот наступила пора расставания. Ранним утром 26 мая Виктор Афанасьев, Муса Манаров и Хелен Шарман уходят в корабль «Союз ТМ-11». Закрываются переходные люки. «Дербенты» (а Хелен теперь «Дербент-3») надевают скафандры и усаживаются в кресла в спускаемом аппарате. В 09 ч 15 мин 39 с мягким толчком «Союз ТМ-11» отходит от орбитального комплекса. Подрабатывают двигатели малой тяги, отводя корабль на безопасное расстояние. Прежде чем окончательно расстаться с «Миром», «Дербенты» фотографируют его (это задание записано в программе их работы). Пообедав, космонавты начинают готовиться к спуску с орбиты. В 12 ч 11 мин 59 с автоматика включила маршевый двигатель корабля на торможение. И дальше тоже все пошло штатно. Разделение отсеков, вход в атмосферу, управляемый спуск, ввод парашютной системы и, наконец, приземление. Спускаемый аппарат корабля «Союз ТМ-11» совершил посадку в 68 км юго-восточнее Дзезказгана в 13 ч 04 мин 13 с.

Закончился полет экипажа восьмой основной экспедиции, длившийся 175 сут 01 ч 50 мин 41 с. Эти цифры записал в свой актив командир экипажа Виктор Афанасьев. А бортинженер Муса Манаров прибавил их к уже имеющемуся у него космическому налету и получил довольно внушительную сумму — 541 сут 00 ч 29 мин 38 с, почти на 110 сут опередив прежнего рекордсмена-долгожителя космоса Юрия Романенко.

Продолжительность полета первого британского космонавта Хелен Шарман составила 7 сут 21 ч 13 мин 45 с. Для нас это, конечно, сейчас скромный результат. Но ведь у нас уже 71 космонавт отправлялся в командировку на орбиту. А она в своей стране первая и пока единственная.

## **«СПЕЙС ШАТТЛ» — ПОЛЕТЫ ПРОДОЛЖАЮТСЯ**

**А. ЗАК**

Миссия «Шаттла» STC-39 имела одну из самых длительных и драматических судеб во всей программе челночных полетов. С начала 80-х годов ВВС США готовили ряд несекретных экспериментов на полярной орбите с целью разработки перспективной аппаратуры для слежения за объектами, движущимися в воздушном и безвоздушном пространстве. Сроки осуществления проекта зависели от сдачи в эксплуатацию стартового комплекса для «Шаттлов» на западном побережье США. Оттуда были возможны запуски на орбиты с высоким наклоном по траекториям, не пролежавшим над населенными районами суши (см. № 11, 1990). В графике челночных полетов 1985 г. первый старт с западного испытательного полигона был назначен на 20 марта 1986 г. Экипаж миссии под кодом 62 Эй возглавлял астронавт-ветеран Роберт Криппен, пилотом был Гий Гарднер, впоследствии участник 27-го полета. В ту несчастливую команду «Дискавери» входили также полетные специалисты НАСА Ричард Муллейн, Джерри Росс и Дейл Гарднер, а также военный инженер Бретт Баттерсон и заместитель министра ВВС Эдвард Олдридж, готовившиеся по специальной военной программе.

Строители НАСА, ВВС и фирмы «Мартин Мариетта» «дводили до ума» тихоокеанский стартовый комплекс, когда на противоположном побережье США «Челленджер» ушел в свой последний полет, парализовав всю американскую космическую программу. Пока «Шаттлы» стояли на приколе, сотрудничество НАСА с Министерством обороны оказалось под вопросом. «Совместный» экипаж распался, а ВВС фактически распустили свою группу астронавтов. Переменился и состав военно-на-

учной миссии, получившей наименование СТС-39 и перенесенной на мыс Канаверал. В программу полета был добавлен спутник-платформа «СПАС» западногерманской фирмы «Мессершмидт Бельков Блом» с аппаратурой организации по осуществлению СОИ, однако вслед затем аппарат «Тил Руби» со сверхсовершенным инфракрасным разведывательным оборудованием оказался в хранилище из-за недостатка средств. Сроки полета неоднократно отодвигались, но к концу 1990 г. миссия СТС-39 вновь получила приоритет и была перенамечена с 1992 г. на конец февраля — начало марта 1991 г.

Уже на стартовой площадке 39 Эй специалисты обнаружили дефекты петель вращения теплозащитных створок, закрывающих на брюхе «Дискавери» разъемы топливопроводов сразу после отделения внешнего топливного бака. Незакрытые створки в принципе грозили катастрофой при возвращении в атмосферу. Подобные дефекты были обнаружены и на защитных крышках «Колумбии». «Дискавери» вернулся в сборочный корпус и пропустил вперед «Атлантис». Новая дата старта СТС-39 была назначена на 23 апреля 1991 г. Однако в этот день из-за неисправности датчика, показавшего утечку в топливном насосе корабля, запуск пришлось отложить. Время, потребовавшееся для замены датчика, также диктовало необходимость повторного наполнения быстронагревающегося охладителя в криогенные системы ПН «Дискавери», на что ушло 5 дней.

Утром 28 апреля 1991 г. лишь небольшие неполадки в бортовых регистрирующих магнитофонах на полчаса задержали отсчет времени, после чего «Дискавери» стартовал в чистое небо над Флоридой. После единственного маневра с помощью вспомогательных двигателей корабль вышел на орбиту высотой 260 км и наклоном  $57^\circ$  — почти максимально возможным при запусках с мыса Канаверал.

В первые часы после выхода на орбиту астронавты несколько раз безуспешно пытались привести в действие записывающие устройства для регистрации телеметрической информации от пяти экспериментов комплекта СТП-1. Эта «вторичная» ПН состояла из аппаратуры для исследования ионосферы и эффекта свечения «Шаттла», опытной установки для демонстрации перспективной топливной системы, компьютера с оптическим диском, испытывающегося на устойчивость к невесомо-



сти, и регистратора частиц, попадающих в грузовой отсек во время его вакуумизации при выведении. Аппаратура комплекта, весом 1926 кг, была смонтирована на ферменной конструкции типа «Хичхайкер», уже использовавшейся в 24-м полете «Шаттла», и работе с ней уделялось лишь ограниченное время в начале и конце полета.

Основное внимание астронавтов было приковано к находящемуся в хвостовой части грузового отсека 4,5-тонному комплекту АФП-675 с четырьмя научными приборами. Сердцем комплекта являлся криогенный инфракрасный телескоп «ЦИРРИС-1 Эй», предназначенный для наблюдения атмосферных явлений типа свечения лимба Земли и полярных сияний. Эти данные необходимы Организации по осуществлению СОИ для сравнения естественных явлений с эффектами свечения, вызываемыми двигателями искусственных летательных аппаратов. Менее совершенный вариант телескопа «ЦИРРИС» входил в состав секретного комплекса «Дод-82-1», находившегося в грузовом отсеке «Шаттла» в четвертом полете (см. № 2, 1990), однако тогда исследования с его помощью были сорваны из-за нераскрытия защитной крышки — даже после физического воздействия на нее манипулятором. В комплект АФП-675 входили также два ультрафиолетовых прибора, детектор гамма-излучения и спектрометр нейтральных нейтронов.

Напряженный график полета СТС-39 требовал от экипажа двухсменной работы. Первую («красную») смену составляли пилоты Блейн Хеммонд, оператор манипулятора Ричард Хейб и специалист по комплекту АФП-675 Лэсси Вич. После 12 часов бодрствования этих астронавтов сменила «голубая» смена в составе полетных специалистов Доналда Макмонейгла, Гийона Блуфорда и Грегори Харбаха. Командир экипажа Майкл Коатс имел независимый график работы.

Через сутки и 21 час с начала полета намечался вывод на орбиту 1805-килограммового спутника «СПАС», однако было решено отложить эту операцию на 24 часа, чтобы полностью завершить работу с телескопом «ЦИРРИС», поскольку из-за повышенного расхода хладагента он должен был преждевременно отключиться.

1 мая управляемая из кабины механическая рука захватила находящийся в центральной части грузового

отсека спутник-платформу «СПАС», подняла и оставила на орбите, а «Дискавери» начал удаляться от аппарата, чтобы провести ряд сложных маневров. Установленные на платформе ультрафиолетовые и охлаждаемые инфракрасные приборы были предназначены для оценки формы и спектральных характеристик выхлопов из двигателей маневрирования и ориентации «Шаттла», работа которых в принципе напоминает поведение межконтинентальных баллистических ракет на среднем, наиболее высоком участке траектории полета. Всего планировалось 10 включений двигателей системы орбитального маневрирования и 50 — движков ориентации на разных удалениях от платформы.

Начало эксперимента пришлось отложить из-за ошибочной ориентации «СПАС», что могло привести к опасному для аппаратуры наведению на Солнце. Сенсоры спутника-платформы использовались и для других экспериментов, в ходе которых из трех цилиндрических канистр на правом борту грузового отсека поочередно «выстреливались» субспутники «СРО» весом от 75 до 85 кг. После удаления от «Дискавери» на расстояние до 150 км по командам с базы ВВС Ванденберг в Калифорнии субспутники выплескивали в пространство химические вещества, которые по предположениям могут быть использованы для маскировки атакующих ракет. Субспутник «СРО Эй» разбрызгивал монометил гидразин, «СРО Би» — азотный тетраоксид, «СРО Си» — несимметричный диметилгидразин. Параллельно с приборами платформы выбрасываемые субспутниками облака наблюдались специальными самолетами ВВС. Безопасные газы, включавшие ксенон, неон, диоксид углерода и закись азота, распылялись прямо из четырех канистр на левой стенке грузового отсека «Дискавери».

После 38 часов свободного полета в космосе платформа «СПАС» была захвачена манипулятором «Шаттла» и возвращена в грузовой отсек. Механическая рука была затем вновь использована для подъема «СПАС» над грузовым отсеком, однако на этот раз ее захват не разжимался. В течение 24 часов приборы спутника наблюдали эффект свечения поверхностей «Шаттла», вызываемого воздействием атомарных частиц кислорода из верхней атмосферы на теплозащитную поверхность корабля.

В заключительные сутки полета, отведенные для вто-

ростепенных целей, астронавты в течение 10 часов сумели осуществить эксперименты, не удавшиеся в первый рабочий день. Поскольку бортовые магнитофоны не работали, информация передавалась непосредственно на Землю. В последние сутки полета было выполнено и единственное секретное задание миссии СТС-39: как считается, из цилиндрической канистры в грузовом отсеке был выведен на орбиту небольшой спутник класса «Лайтсат». Астронавты также провели фотографирование облачного покрова Земли специальным фотоаппаратом.

Незадолго перед запланированной на 6 мая посадкой на базе Эдвардс поднялся ветер. Поскольку улучшения погоды в ближайшие сутки не предвиделось, «Дискавери» после схода с орбиты направился во Флориду. В середине дня 6 мая 1991 г. «Шаттл» опустился на бетонированную полосу комплекса № 39. Это позволило персоналу космического центра им. Кеннеди практически немедленно приступить к подготовке «Дискавери» к выведению в октябре 1991 г. сверхсовершенного спутника для исследований верхней атмосферы «УАРС».

## **КОСМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ СНОВА НА ОРБИТЕ**

Одной из ключевых перспективных целей космической лаборатории «Спейслэб», созданной Европейским космическим агентством к началу 80-х годов, было проведение медико-биологических исследований. До катастрофы «Челленджера» в общем графике полетов «Спейслэб» планировалось четыре запуска в рамках программы «СЛС» (от англ. Спейслэб Лайф Сайенс — Спейслэб для биологических исследований), полностью посвященных медицинским экспериментам с целью получения информации, необходимой для разработки постоянной космической станции и осуществления межпланетных пилотируемых полетов. Первый полет «СЛС» ожидался в феврале 1987 г.

Перед возобновлением полетов «Шаттлов» миссию «СЛС-1» было решено провести второй в рамках общей программы «Спейслэб», используя для ее осуществления «Колумбию» (первый был полет «Спейслэб/Астро-1» — см. № 6, 1991).

Подготовка к полету СТС-40/СЛС-1 началась 9 фев-

раля 1991 г. За 10 недель с лишним пребывания в корпусе подготовки на борту «Колумбии» было проведено около 40 модификаций, включая установку новых узлов закрытия защитных дверей на стыках топливопроводов между космоланом и топливным баком, в которых были обнаружены трещины. 24 марта в грузовой отсек «Колумбии» был опущен двухсекционный лабораторный модуль «Спейслэб» весом около 10 т, а 3 апреля он был соединен переходным отсеком со шлюзовой камерой «Шаттла». Позади лаборатории грузовой отсек пересекала конструкция «ГАС-Бридж», несущая 12 цилиндрических канистр с приборами для экспериментов индивидуальных заказчиков. Ее общий вес 2216 кг. Система «ГАС-Бридж» уже использовалась в 24-м полете «Шаттла».

7 апреля экипаж, в который входили Брайан О'Коннор, Сидни Гутьерес, Джеймс Багиан, Тамара Джерниген, Маргарет Седдон, Милли Хьюз-Фулфорд и Эндрю Гаффни, прошел ознакомительную тренировку на борту «Колумбии».

Тем временем в корпусе вертикальной сборки на передвижной платформе № 3 с 16 марта по 11 апреля были собраны два твердотопливных ускорителя «Шаттла», а 17 апреля между ними смонтирован топливный бак. 26 апреля сюда же была отбуксирована «Колумбия», поднята в вертикальное положение и закреплена на топливном баке. 2 мая гигантский гусеничный транспортер вывез системы «Шаттл» на стартовую площадку 39 Би. Запуск был назначен на 22 мая. С этой целью 19 мая начался 43-часовой обратный отсчет времени, однако в предшествующие старту сутки обнаружили неполадки в компьютерах, заставившие отложить пуск до 1 июня. Но и в этот день незадолго до старта возникли технические неполадки, на этот раз в навигационном оборудовании.

Новая попытка запуска 5 июня 1991 г. была осложнена дождями и облачностью на мысе Канаверал, однако улучшение погоды в течение двухчасового стартового окна, открывшегося в 8 утра местного времени, признано достаточным, и с опозданием в 1 ч 25 мин «Колумбия» устремилась в пасмурное небо Флориды. Через 42 мин 20 с после старта «Колумбия», двигаясь по сильно эллиптической орбите, достигла апогея на

высоте 280 км, где включились два двигателя орбитального маневрирования для почти полного «округления» орбиты. Двери грузового отсека «Колумбии» были раскрыты, и астронавты отправились на свои рабочие места в лабораторное помещение «Спейслэба». В полете СТС-40 экипаж работал в одну смену.

Научная программа миссии «СЛС-1» состояла из 18 экспериментов, разработанных учеными многих американских университетов, а также специалистами Канады, Швейцарии и Австралии под общим руководством двух космических центров НАСА. Исследования хьюстонского центра им. Джонсона были направлены на изучение человеческого организма, тогда как 7 опытов исследовательского центра им. Эймса в г. Моффит Айлд (шт. Калифорния) ставились на 30 крысах и один эксперимент — на 2514 крошечных медузах.

В ходе полета астронавты одевали шейный пояс для измерения кровяного давления с целью сравнения с наземными показателями. В другом эксперименте анализировался газовый состав смеси, выдыхаемой астронавтами во время отдыха и упражнений на велоэргометре с целью определения количества крови, поступающей к телу. В американско-канадском эксперименте на голову астронавта надевался вращающийся полусферический шлем, способный вызвать у человека ощущение поворота в сторону, противоположную вращению купола, с целью изучения вестибулярных реакций организма. В течение всего полета астронавты брали и замораживали пробы мочи, крови и слюны для последующих химических анализов. С целью оценки функционирования почек и изменения водного, солевого и минерального баланса организма астронавты принимали особое «меченое» вещество, которое затем обнаруживалось в моче и крови. Для изучения функционирования легочной системы испытуемые вдыхали специально подготовленные газовые смеси.

На основе результатов экспериментов, проведенных в полетах «Спейслэб-1» в 1983 г. и «Спейслэб Ди-1» в 1985 г., был подготовлен опыт по исследованию влияния невесомости на воспроизводство лимфоцитов человеческой крови. Клетки, помещенные в питательную среду, подвергались в полете «СЛС-1» воздействию митогена (вещества, стимулирующего деление клеток).

За сутки перед полетом одному из астронавтов в венозную артерию руки был введен катетер для измерения кровяного давления. Он действовал в течение старта и первых часов полета, регистрируя все происходящие изменения. С помощью бортовой эхокардиографической системы в полете проводились ежедневные обследования сердца.

В течение полета все члены экипажа ежедневно взвешивались и тщательно фиксировали всю пищу, жидкости и лекарства, которые они принимали.

Не относящиеся непосредственно к человеческому организму эксперименты эймского центра были направлены прежде всего на расширение наших знаний о фундаментальных биологических процессах в невесомости. Исследования велись в трех основных областях: скелетно-мышечной, нейровестибулярной и кроветворной. В качестве подопытных животных использовались крысы. Один эксперимент в области гравитационной биологии был посвящен исследованию развития и поведения крошечных медуз. В ходе полета астронавты обнаружили, что медузы плавают по кругу, а не вверх-вниз как обычно. Для этих экспериментов ученые разработали уникальный модуль для лабораторных животных, компьютерный пульт управления, рефрижераторно-инкубаторный блок и миниатюрное взвешивающее устройство, отвечающие стандартам лаборатории «Спейслэб».

Пока астронавты вели свои исследования в космической лаборатории, за ее задней стенкой осуществлялось еще 12 экспериментов. В цилиндрических контейнерах находилась аппаратура для выращивания полупроводниковых и других кристаллов, новый тип миниатюрных акселерометров, множество видов семян овощей и цветов, система измерения малых перемещений «Шаттла», компьютерные диски памяти, испытывающиеся на устойчивость к невесомости, и другая аппаратура. Кроме того, в последний раз на борту «Колумбии» работал комплекс аппаратуры для сбора всесторонней аэродинамической информации при полете в атмосфере. Эта аппаратура размещалась в носовом обтекателе, нише переднего шасси и в надстройке на конце хвоста и была установлена на «Колумбию» перед 24-м полетом.

Вскоре после раскрытия дверей грузового отсека было потеряно несколько изоляционных уплотнений. Как обычно, в экипаже «СЛС-1» были два астронавта, под-

готовленные к работам в открытом космосе, нашлось и все необходимое для непредвиденного ремонта. Однако НАСА после соответствующих наземных испытаний заверило экипаж, что двери грузового отсека закроются плотно и при входе в атмосферу не существует какой-либо опасности. Тем не менее наземным специалистам пришлось вступить в полемику с командиром «Колумбии», который не разделял столь оптимистическую точку зрения.

В предпоследнюю «ночь» на орбите астронавтам пришлось несколько раз вставать по тревоге из-за неисправности морозильника, где хранились анализы, полученные в ходе экспериментов. Результаты исследований, однако, не пострадали.

После завершения программы полета у экипажа было еще время для непланового выхода в открытый космос и соответственно продления полета на сутки, в случае если двери грузового отсека закроются неплотно. Поскольку все было в порядке, «Колумбия» вошла в атмосферу по плану. Утром 14 июня космоплан появился в безоблачном небе над базой Эдвардс и мягко приземлился на бетонированную посадочную полосу. Здесь с экипажем был проведен еще ряд медицинских тестов, а также взяты с борта «Спейслэб» свежие результаты анализов.

После полета «Колумбия» была водружена на «спину» авиалайнера «Боинг-747» и доставлена в космический центр им. Кеннеди. Здесь в корпусе подготовки орбитальной ступени лаборатория «Спейслэб» была извлечена из грузового отсека, а «Колумбия» вновь установлена на самолет-носитель для обратного полета в Калифорнию. Первый космический челнок был направлен на родной завод фирмы «Рокуэлл Интернейшнл» в г. Палмдейл, где только что сошел со сборочной линии преемник «Челленджера» — «Индевор». Ожидается, что с августа 1991 г. до января 1992 г. «Колумбия» пройдет ряд модификаций, необходимых для выполнения полетов длительностью 12—16 суток. Старейший из «Шаттлов» должен вновь появиться на страницах газет в июне 1992 г., когда ожидается вывод на орбиту лаборатории «Спейслэб» с комплектом американской аппаратуры для материаловедческих экспериментов. В графике полетов «Шаттлов» эта миссия значится как STC-50...

## **ЭКИПАЖИ «ШАТТЛОВ» \***

**МИССИЯ СТС 40/СЛС-1, ИЮНЬ 1991 г.**

**Командир.** Полковник корпуса морской пехоты США Брайан Д. О'Коннор. В группе астронавтов НАСА с 1980 г. В 1964 г. окончил высшую школу в родном городе Твентин Палмс и получил степень бакалавра наук в области техники (1968 г.) в Военно-морской академии. В 1970 г. в Университете Западной Флориды получил степень магистра в области аэронавтики. С 1968 г. служил в морской пехоте, после чего окончил школу летчиков-испытателей ВМС. Испытывал американскую версию морского самолета с вертикальным взлетом типа «Харриер». Во время службы в корпусе астронавтов НАСА сопровождал на посадку «Колумбию» на самолете Т-38 во время миссии СТС-3 и был связным с экипажами «Шаттлов» в полетах СТС-5 и СТС-9. Был пилотом «Атлантиса» в полете «61 Би» в 1985 г. Имеет общий налет на реактивных самолетах более 4100 часов.

**Второй пилот.** Подполковник ВВС Сидни М. Гутьерес. В группе астронавтов НАСА с 1984 г. Родился в 1952 г. в г. Альбукерке (шт. Нью-Мексико). Там же в 1969 г. окончил школу. Степень бакалавра в области аэрокосмической техники получил в Военно-воздушной академии в 1973 г., а степень магистра гуманитарных наук — в Вебстерском колледже в 1977 г. Состоял в парашютной группе академии ВВС, совершив свыше 550 прыжков. В 1975—1977 гг. — пилот-инструктор самолета Т-38. Окончил школу летчиков-испытателей ВВС в 1981 г. и работал по программе испытаний истребителя Ф-16. Участвовал в инженерных работах НАСА. Общий налет более 3000 ч на 30 типах различных летательных аппаратов, включая воздушные шары.

**Астронавты-специалисты.** Джеймс П. Багиан. Родился в 1952 г. в г. Филадельфия. Астронавтом стал в 1980 г. и совершил теперь свой второй полет в космос. Школу окончил в 1969 г. Получил степень бакалавра наук в области механики в Дрексельском университете в 1973 г. и степень доктора медицины в Университете им. Томаса Джефферсона в 1977 г. Работал инженером в испытательном центре ВМС, а на работу в НАСА по-

---

\* Краткие биографии членов экипажа миссии СТС-39 будут помещены позже. Приносим свои извинения. (Редакция)



ступил в качестве хирурга (параллельно работая в школе аэрокосмической медицины). Багиан — подполковник резерва ВВС. В НАСА работал в группе экстренного медицинского обслуживания во время первых шести полетов «Шаттла». Участвовал в полете СТС-29 в 1989 г.

Тамара Е. Джерниген. В группе астронавтов НАСА с 1985 г. Родилась в 1959 г. в г. Санта Фе, где и окончила школу в 1977 г. Получила степень бакалавра наук в области физики и степень магистра в Стенфордском университете в 1981 и 1983 гг. соответственно. В 1985 г. получила степень магистра в области астрономии в Университете Беркли. В НАСА была связным ЦУП с пятью экипажами «Шаттлов».

Маргарет Ри Седдон. В группе астронавтов НАСА с 1978 г. В 1985 г. участвовала в полете «Шаттла» «51 Ди». Родилась в 1948 г. в г. Мафрисборо (шт. Теннесси), там же в 1965 г. окончила школу. Получила степень бакалавра в области физиологии в Университете Беркли в 1970 г. и степень доктора медицины в университетском колледже шт. Теннесси в 1973 г.

**Специалисты по полезному грузу.** Френсис Эндрю Гаффни. Родился в 1947 г. в г. Карлсбад (шт. Нью-Мексико). Школу окончил в родном городе в 1964 г. и получил степень бакалавра в Университете Беркли в 1968 г. и степень доктора медицины в Университете шт. Нью-Мексико в 1972 г. Три года работал врачом в Кливленде, специализировался в области кардиологии. В качестве «приглашенного» специалиста работал в НАСА в 1987—1989 гг., участвовал в разработке научной программы. Не является астронавтом НАСА.

Милли Хьюз-Фулфорд. Родилась в 1945 г. Окончила школу в 1972 г. и получила степень бакалавра в области химии в Тарлтонском университете в 1972 г. С 1973 г. работала в Калифорнийском университете как биохимик. Не является членом группы астронавтов НАСА. В экипаже заменила Роберта Филлипса, исключенного из экипажа в 1989 г. по медицинским соображениям. К тому моменту ему исполнилось 60 лет...

**СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ: «ВОЯДЖЕР-2»  
НАЧИНАЕТ И ЗАКАНЧИВАЕТ**

26 августа 1981 г. космический аппарат «Вояджер-2» вслед за своим предшественником пронесся на расстоянии 101 тыс. км от Сатурна. Приборы станции позволили прояснить характер некоторых явлений, впервые обнаруженных «Вояджером-1» и «Пионером-11». Так, разрешение на снимках колец Сатурна удалось довести до 10 км (вместо 70 км при первой встрече), и выявились тончайшие структуры, из которых сотканы кольца. В день максимального сближения «Вояджер-2» сфотографировал узловатое и эксцентричное кольцо «Ф». Снимки с разрешением в считанные километры выявили 4 компонента, составляющие кольцо. Можно было различить пряди, переплетенные в разных местах, а в других — вытягивающиеся параллельно. Через определенные промежутки в несколько тысяч километров обнаружены сгущения и узлы.

«Вояджер-2» дополнил знания и о спутниках Сатурна. Станция прошла Титан, Рею и Тефию до максимального сближения с Сатурном, а другие классические (галилеевы) спутники — после. Пролет в районе Мимаса на расстоянии 310 тыс. км дал данные, позволившие предположить существование еще одного неизвестного тела на одной орбите с этим спутником.

Минимальное расстояние до Япета составило 909 070 км в сравнении с 2,5 млн. км при полете «Вояджера-1». Лучшие фотографии, полученные «Вояджером-2», имели разрешение до 17 км. Япет оказался миром разительных контрастов. Светлая его сторона испещрена кратерами, тогда как на противоположной невозможно было выявить почти никаких деталей, поскольку всю поверхность застилал какой-то необъяснимый темный покров.

В районе орбит Рея и Дионы «Вояджер-2» открыл плазменный тороид, раскаленный до самой высокой температуры, наблюдавшейся где-либо в Солнечной системе. Плазма оказалась в 300 раз более горячей, чем солнечная корона, и в два раза горячее, чем плазменное окружение Юпитера.

Успешно встретившись с Сатурном, станции выполнили «программу-минимум» проекта «Вояджер». Первый аппарат после пролета Сатурна «взвился» над плоскостью эклиптики, и ему больше не суждено было встретиться на своем пути планет. Зато «Вояджер-2» по лем тяготения Сатурна был отклонен на траекторию, позволяющую достичь Урана и Нептуна. НАСА прямо заявило тогда, что вероятность успешных исследований Урана в 1986 г. составляет 65% и Нептуна в 1989 г. — не более 40%. Однако «активисты» программы готовы были преодолеть все финансовые и технические проблемы ради осуществления давней заманчивой идеи проекта «Гранд Тур». Официально «бросок» к Урану был одобрен НАСА в январе 1981 г.

Встреча «Вояджера-2» с Сатурном все же была омрачена застреванием одной из осей вращения платформы с научными приборами, что грозило проведению экспериментов при последующих встречах. Специалисты провели массу имитаций, чтобы выработать наиболее «нежный» режим вращения платформы, а также составили «на всякий пожарный» компьютерную программу, способную поворачивать весь аппарат, если все же ось заклинит.

В 1984 г. была выбрана окончательная траектория пролета Урана. Было решено провести «Вояджер-2» на расстоянии примерно 29 000 км от самого внутреннего из известных спутников планеты — Миранды. (В связи с тем что ось вращения Урана очень сильно наклонена к плоскости эклиптики, почти лежит на ней, плоскости вращения спутников оказывались примерно перпендикулярными движению «Вояджера», станция проходила «семейство» Урана словно пуля—мишень.) Правда, существовала возможность пролететь и на расстоянии 15 000 км от Миранды, но тогда система компенсации сдвига изображений телекамер на сумела бы предотвратить смазывание изображений. На более отдаленном расстоянии эта проблема решалась путем подготовки специальной программы, плавно поворачивающей весь космический аппарат таким образом, что съемочный объектив остается наведенным на «проходящий» объект все время, пока открыт затвор. Была также учтена в четыре раза меньшая оснащенность в районе Урана по сравнению с окрестностями Сатурна, что потребовало соответственно увеличить экспозицию при съемке. Про-

лет в районе Миранды был наиболее выгоден и с точки зрения осуществления гравитационного маневра в направлении Нептуна.

Важной проблемой на пути к Урану стало экономное расходование ресурсов станции, прежде всего гидразина, питающего двигателя маневрирования, и электроэнергии, вырабатываемой бортовыми генераторами. Чтобы не подвергать перегрузкам электросеть, был составлен график питания одних приборов при обязательном обесточивании других.

Чрезвычайно большое удаление «Вояджера» от Земли при полете к Урану привело к замедлению процесса передачи научной информации, в то время как «аппетиты» ученых, наоборот, выросли. Так родилась изощренная идея полностью перепрограммировать бортовые компьютеры «Вояджера» таким образом, чтобы «сжимать» передаваемую на Землю информацию. Пойдя на некоторый риск, специалисты ввели в бортовые компьютеры специальную программу со значительно более коротким дублирующим кодированным блоком, чем тот, который использовался в районе Юпитера и Сатурна. Эти усовершенствования привели к повышению вероятности ошибок при передаче данных, поэтому были приняты меры для более надежного радиоконтакта на станциях дальней космической связи. Суть их заключалась в том, что «укороченный» сигнал принимался сразу несколькими антеннами, разбросанными по всему свету. В единую систему были объединены несколько антенн НАСА в Калифорнии и радиотелескоп в Австралии, еще одна станция слежения располагалась в Испании.

Вместе с новыми проблемами оставались и старые. Капризный приемник «Вояджера-2» по-прежнему реагировал на малейшие перепады температуры, на него влияли и другие факторы, которые трудно было учитывать даже после нескольких лет «общения» с неисправной системой.

В декабре 1985 г. возникли трудности с навигацией, заставившие заново вычислить массу надвигавшегося на станцию Урана, чтобы расчетная траектория стала вновь совпадать с реальной.

30 декабря станция обнаружила неизвестный ранее спутник Урана, находящийся между орбитой Миранды и внешней границей колец. До момента максимального

сближения с Ураном было открыто 10 новых спутников. Их диаметры составляли 40—80 км, за исключением первого, 160-километрового спутника.

14 января 1986 г., когда «Вояджер» находился на расстоянии 12,9 млн. км от цели, в течение 4-часового периода была сделана серия снимков диска Урана, на которых впервые в истории исследований планеты были замечены детали атмосферы — серповидное облако блестело вблизи лимба планеты.

17 января камера с длиннофокусным объективом с расстояния 9,1 млн. км показала гигантскую планету, которая выглядела зелено-голубым шаром.

28 января, менее чем за неделю до максимального сближения с Ураном, специалисты вдруг обнаружили, что «Вояджер» начал передавать исполосованные помехами фотографии. Естественно было предположить, что причиной является компьютерная ошибка, «занесенная» в программу при многочисленных перетасовках. Ошибочный бит был найден в памяти бортового компьютера. Программисты провели утомительную работу по «обходу» ошибки и вечером 20 января послали на борт обновленную программу. В 6 ч 7 мин утра 21 января в Пасадене была принята первая фотография без помех. Другие неприятности доставила НАСА плохая погода на станции слежения в Австралии, приведшая к потере данных, передававшихся примерно в течение часа.

21 января были получены лучшие фотографии колец Урана, впервые открытых в 1977 г. С расстояния 4,17 млн. км удалось четко рассмотреть девять известных нитей колец, а также выявить бледное десятое кольцо и фрагменты одиннадцатого. С обеих сторон внешнего кольца Эпсилон обнаружили два маленьких спутника-пастуха.

Самая напряженная работа началась за считанные часы до прохода «Вояджера» на минимальном расстоянии от Урана — в 81 500 км от верхней границы облаков. Почти одновременное сближение со всем семейством Урана заставляло рассчитывать съемку буквально по секундам. Первым фотографировался Оберон с дистанции 660 тыс. км. Его древняя поверхность была густо изъязвлена кратерами—следами ударов метеоритов. За 6 часов до максимального подлета к Урану был снят Умбриель, на безликой поверхности которого бро-

сался в глаза лишь 80-километровый кратер. Лучшие фотографии Титании были сделаны с расстояния 396 тыс. км. Они выявили протяженную сеть гигантских разломов. За 2 ч до ближайшей к Урану точки камеры «Вояджера» были направлены на Ариель, проплывавший на расстоянии 130 тыс. км. Однако главные события произошли в районе Миранды, которую «Вояджер» снимал с расстояния 42 000—31 000 км. Лучшие фотографии достигли разрешения 0,5 км. На них открылся древний, чрезвычайно многоликий рельеф. Поверхность этого 500-километрового тела изобиловала изломами и впадинами, с обрывами, достигавшими около 20 км. Отдельные районы имели редкие кратеры, что говорило об их молодом возрасте.

Воспользовавшись «окном» в съемке Миранды, специалисты сделали крупноплановую фотографию спутника 1985-U1, оказавшегося неподалеку (в 500 тыс. км). Он выглядел чрезвычайно темным телом с кратерами, один из которых достигал примерно 40 км в диаметре. Это была единственная фотография из всех вновь открытых спутников.

Удаляясь от Урана, «Вояджер» осуществил радиопросвечивание колец планет, выявив крупные фрагменты.

Пройдя Уран, станция благополучно «вырулила» на траекторию полета к Нептуну, и теперь мало кто сомневался в предстоящем успехе. По ходу оценок состояния станции вносились коррективы в детали предстоящего рандеву. В первых числах декабря 1986 г. НАСА объявило, что трасса «Вояджера» будет проложена дальше, чем предполагалось, от Нептуна и соответственно от его спутника Тритона. Опасность радиационных поясов, осколков неизвестных размеров, составляющих кольца, магнитных полей и другие подобные неприятности, заставили отодвинуть предполагаемую точку пролета Нептуна на расстояние 29 200 км, а Тритона — на 40 000 км. С этой целью на 13 марта 1987 г. была назначена коррекция траектории.

В течение 1987 г. на «Вояджере» вновь было заменено программное обеспечение бортовых компьютеров с расчетом на еще более пониженную освещенность и продленное время экспозиции при фотографировании. Специальные меры были приняты для повышения стабильности поворотной платформы с научными прибора-

ми. Решено было еще замедлить движение платформы для предотвращения смазывания изображений. Как и перед встречей с Ураном, опробование нового режима работы прошло на «Вояджер-1».

Диаметр главных антенн станции дальней космической связи НАСА был увеличен с 64 до 70 м. В свою очередь, в единый комплекс со станциями слежения НАСА были объединены антенны Национального научного фонда США, австралийские и японские радиотелескопы. Для координации и синхронизации работы наземных станций, разбросанных по всему земному шару, ВВС США предоставили в распоряжение НАСА спутниковую навигационную систему «ГПС».

С января 1989 г., находясь на расстоянии 310 млн. км от цели, «Вояджер-2» начал съемку Нептуна. В отличие от безликого диска Урана на снимках Нептуна с разрешением всего около 6000 км уже были различимы облачные образования. 3 апреля 1989 г. камеры станции выявили структуру в атмосфере Нептуна такой же формы и относительных размеров, как и Большое Красное Пятно Юпитера. Проведя повторный анализ снимков, ученые убедились, что признаки этого атмосферного явления присутствуют на фотографиях как минимум с 23 января 1989 г. Впоследствии оно получило наименование Большого Темного Пятна.

5 июня, одновременно с началом калибровки аппаратуры, «Вояджер» приступил к специальному сеансу съемки, в ходе которого изображение диска планеты передавалось через каждую пятую часть оборота вокруг ее оси.

В середине июня на Землю были переданы фотографии, на которых был выявлен первый неизвестный спутник Нептуна, получивший временное наименование 1989N1. В начале августа было объявлено уже об открытии четырех новых спутников. Все они были зафиксированы на фотографии, сделанной 30 июля. Новые спутники представляли собой темные бесформенные глыбы размером от 50 до 400 км. Затем было открыто еще два спутника диаметром 50 и 90 км. 6 августа начались исследования теплового баланса Нептуна и съемка диска планеты с высоким разрешением.

Траектория «Вояджера», нацеленная теперь в точку, отстоящую на 4800 км от облачного слоя Нептуна, оказалась достаточно точной, чтобы отменить назначенную

на 15 августа коррекцию. Заключительная коррекция была проведена 21 августа.

За день до встречи с Нептуном приборы «Вояджера-1» зарегистрировали границу между потоком солнечного ветра и магнитным полем планеты.

Следующие открытия были связаны с кольцами Нептуна. Снимки станции, полученные более чем за неделю до максимального сближения с планетой, первоначально подтвердили существование незамкнутых дуг вокруг Нептуна. Однако чем ближе станция оказывалась к цели, тем полнее вырисовывались на снимках нити дуг, в итоге превратившиеся в кольца разной плотности на разных участках. Всего было выявлено четыре кольца Нептуна. За три часа до максимального сближения с планетой и за два часа до пересечения плоскости колец приборы «ощутили» начало бомбардировки станции мельчайшими частицами кольца, впрочем, не причинившим никакого вреда самому аппарату. Столкновения продолжались около четырех часов, и их пик пришелся как раз на 15-минутный период пересечения плоскости колец, когда интенсивность ударов была сравнима с уровнем, наблюдавшимся у колец Сатурна.

Ночью 24 августа, огибая северный полюс Нептуна, «Вояджер-2» прошел на минимальном расстоянии от планеты — 4895 км от верхней границы облачного слоя. Всего двумя часами ранее станция сделала лучшие фотографии атмосферы Нептуна, на которых были видны тени, отбрасываемые перистыми облаками на плотный покров, лежащий пятидесятью километрами ниже. Сразу же после пролета на минимальном расстоянии от Нептуна «Вояджер» провел еще один сеанс съемок колец в очень удобном ракурсе и осуществил их «радиопросвечивание».

Через 4 ч 15 мин после встречи с Нептуном «Вояджер-2» под действием поля тяготения планеты оказался на расстоянии 38 600 км от Тритона — наибольшего спутника Нептуна. Перед глазами землян возник неведомый мир хребтов и разломов 30-километровой ширины, заполненных льдообразной вязкой лавой, котловин и озер жидкой грязи. Диаметр спутника был установлен 2730 км, на высоте 5—10 км отмечено присутствие слоя атмосферной дымки. 9 октября было объявлено об открытии на Тритоне действующего гейзера. На изображении, полученном 24 августа с расстояния 99 920 км,



был выявлен выброс темного вещества, взметнувшегося на высоту 8 км и снесенного ветром на 150 км к западу. Вещество, по предположению ученых, представляло собой азот с примесями органических молекул, придающих ему темную окраску.

Данные «Вояджера» позволили уточнить диаметр другого известного спутника Нептуна — Неренды. Ее диаметр составил 340 км.

В ходе встречи с Нептуном «Вояджер-2» работал почти на пределе своих возможностей. Всего было выполнено около 80 различных маневров, в том числе 9 плавных разворотов платформы с научными приборами. Продолжительность экспозиции при съемках достигала 10 мин, при этом всякий раз удавалось избежать смазывания изображения.

\* \* \*

**В вечность Вселенной и истории.** После пролета семейства Нептуна станция «нырнула» под плоскость эклиптики и под углом  $50^\circ$  стала удаляться из Солнечной системы в направлении звезды Росс 248, которой он, видимо, достигнет в 42 000 году. Планетная часть миссии «Вояджеров» закончилась, и их системы получения изображений после заключительной серии фотографирования были выключены. Тем не менее ресурсы электросистем обеих «Вояджеров», так же как и станций «Пионер-10, -11», позволят в течение довольно длительного времени передавать научную информацию о состоянии теперь уже межзвездной среды.

Программа «Вояджер» за 5 лет разработки и 12 лет оперативной работы потребовала 900 млн. долл. За это время на Земле принято более 100 тыс. изображений и другой информации о всех планетах-гигантах и их окружении.

Научная информация, полученная «Вояджерами», была доступна не только ученым всего мира, но и всей международной общественности. Снимки планет, сделанные станциями, обошли обложки массовых журналов, познакомив человечество с самыми отдаленными уголками Солнечной системы. Несмотря на трудности финансового и политического характера, в США продолжается дело, начатое «Пионерами» и «Вояджерами». В 1989 г., когда «Вояджеры» завершали свою миссию,

космоплан «Атлантис» доставил на орбиту межпланетную станцию «Галилей», направившуюся к самой большой из планет-гигантов — Юпитеру. На очереди осуществление полетов к Сатурну, кометам и астероидам. Все эти смелые и дорогостоящие программы зиждятся на техническом и моральном фундаменте, заложенном межпланетными станциями типа «Вояджер».

## **ПЛАНЫ, ПРОЕКТЫ, ПРОГНОЗЫ**

### **ПЕРИПЕТИИ КОМПАНИИ «КОНЕСТОГА»**

С 1983 г. американская коммерческая компания «Конестога спейс сервисис» на свой страх и риск разрабатывала семейство легких и недорогих четырехступенчатых твердотопливных ракет-носителей «Конестога-I—IV». Они задумывались как средство доставки на низкие околоземные орбиты небольших коммерческих полезных нагрузок. Первый вариант этой РН «Конестога-IA», рассчитанный на вывод ПН массой 317 кг, после 5 лет отработки так и не вышел на этап эксплуатационных полетов. Тогда внимание конструкторов было сконцентрировано на варианте «Конестога-II», отличавшемся от предыдущего двумя навесными твердотопливными ускорителями фирмы «Тиокол». Стартовав с базы ВВС Ванденберг (штат Калифорния), эта РН смогла бы вывести на круговую орбиту высотой 320 км груз весом 680 кг или 320 кг на солнечно-синхронную орбиту высотой 1200 км. В варианте запуска с о-ва Уоллопс на орбиты с наклоном  $38^\circ$  можно было бы запустить соответственно 900 и 400 кг. Хотя ряд организаций (в частности, Министерство обороны) проявил интерес к РН в качестве возможного средства доставки на орбиту, компания не могла как следует «развернуться» из-за отсутствия заинтересованных вкладчиков. Дело дошло чуть ли не до полного банкротства, когда в начале 1991 г., после 8 лет поисков, нашелся спонсор, желающий вложить деньги в предприятие. Им стала организация, поддерживаемая НАСА и занимающаяся подготовкой к выводу и возвращению с орбиты коммерческой экспериментальной аппаратуры по проекту «КОМЕТ». На случай успеха компания имеет проект «Конестога-IV» с шестью навесными ускорителями, способными

доставить 1800 кг на круговую орбиту высотой 320 км или до 100 кг — на солнечно-синхронную орбиту высотой 1200 км.

## **ЗЕМЛЯ ТРАНЗИТОМ**

Продолжая свое путешествие по Солнечной системе, АМС «Галилей» 8 декабря 1990 г. совершила первый из двух гравитационных маневров в поле тяготения нашей планеты. В ходе этого пролета было проведено фотографирование Земли и Луны, включая впервые полученные из космоса многоспектральные изображения Луны и ее обратной стороны. На Землю также были благополучно переданы изображения Венеры, сделанные в ходе близкого пролета этой планеты в начале 1990 г. (см. № 12, 1990).

## **В КОСМОСЕ СТАНОВИТСЯ ТЕСНО**

Экспериментальный спутник Европейского космического Агентства «ОТС-2», запущенный в мае 1978 г. для получения опыта в разработке систем связи «Евтелсат» и «Инмарсат», в январе 1991 г. был переведен на орбиту на 320 км выше, чем стационарная, чтобы «разгрузить пространство в этом регионе». Теперешнее местоположение отработавшего спутника было названо «орбита-кладбище», вероятно, по аналогии с кладбищами списанных кораблей и самолетов на Земле. Другой подобный маневр был выполнен европейским метеоспутником «ГЕОС» в 1978 г. Вероятно, этот способ может стать предпочтительным при разгрузке стационарной орбиты.

## **ВЕРФЬ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ «ФРИДОМ»**

Между Космическим центром им. Кеннеди и фирмой «Метрик Констрактор Инк.» в г. Тампа (штат Флорида) подписан контракт стоимостью 56 млн. долл. на строительство корпуса подготовки космической станции. В соответствии с соглашением фирма построит в центре Кеннеди сооружение, которое будет центральным пунктом предполетной подготовки всех элементов будущей постоянной космической станции. Здание будет распо-

лагаться в индустриальной зоне космодрома недалеко от корпуса, где подготавливаются элементы лаборатории «Спейслэб», и в нем будет занято около 1000 человек обслуживающего персонала. Гигантское трехъярусное сооружение включает в себя вспомогательные и административные помещения, лаборатории, склады и ресторан. Основная зона сборки элементов космической станции расположится в высотном и промежуточном боксах. К ним будет примыкать большой входной шлюз. Во всех этих помещениях должна поддерживаться контролируемая атмосфера. Сборочная зона спроектирована таким образом, что позволит посторонним посетителям наблюдать за ходом работ в специально отведенные часы.

Началом строительства считается 1 апреля 1991 г., и в соответствии с условиями контракта корпус должен быть готов к эксплуатации через 1080 дней после закладки фундамента.

#### **ОБСЕРВАТОРИЯ ИМ. ХАББЛА: РАБОТА ПРОДОЛЖАЕТСЯ**

Космический телескоп им. Хаббла «сделал» спектрограмму массивной звезды Мельник в Большом Магеллановом Облаке — галактике, находящейся в 170 000 световых лет от Земли. Спектрограф высокого разрешения, который не зависит от дефектов оптической системы телескопа, показал, что Мельник в 100 раз больше нашего Солнца.

#### **КОСМИЧЕСКИЙ ГРУЗОВИК ДЛЯ «КОЛУМБУСА»**

Европейское космическое агентство выбрало французскую фирму «Аэроспасьяль» в качестве главного подрядчика по постройке беспилотного грузового корабля, рассчитанного на запуск РН «Ариан-5» и предназначенного для снабжения автономной европейской орбитальной станции «Колумбус». В проекте участвуют также английская фирма «Бритиш аэропейс» и бельгийская «Спейс аппликейшн сервис». В свою очередь, «Аэроспасьяль» надеется на сотрудничество с НПО «Энергия» в рамках разработки нового космического аппарата.

## ПЛАНЫ НАСА

По общему графику запусков космических кораблей многоразового использования на следующий год НАСА запланировало 8 полетов «Шаттлов». Среди них выделяется миссия с так называемым спутником американо-итальянского производства. На орбиту в этом полете также выводится европейская возвращаемая платформа «Эврика». При этом на борту «Шаттла» будет находиться итальянский специалист. В ходе полета по программе «Спейслэб» (в сентябре) на борту «Шаттла» будет японский специалист по полезному грузу.

В 1992 г. также планируется первый полет нового «Шаттла» — «Индевор». В ходе миссии «СТС-49» астронавты попытаются присоединить новый разгонный двигатель к спутнику «Интелсат-6», который не вышел на стационарную орбиту из-за неисправности РН в марте 1990 г. В середине 1992 г. должна возвратиться в строй «Колумбия». Она выведет на орбиту лабораторию «Спейслэб» для выполнения экспериментов по материаловедению.

На 1993 г. предполагается осуществить 12 полетов «Шаттлов». Летом 1993 г. в ходе миссии «СТС-60» состоится первый визит к телескопу им. Хаббла для его обслуживания и ремонта.

План полетов включает также целый ряд экспериментов по отработке техники, созданной для постоянной космической станции «Фридом». Так, на орбите будет испытана робототехническая система обслуживания, в двух полетах планируются работы в открытом космосе для демонстрации оборудования, в двух — отработка системы терморегулирования и еще в двух — испытания систем жизнеобеспечения.

### **КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ «ФРИДОМ»: КАКОЙ ОНА ВИДИТСЯ СЕГОДНЯ?**

В марте 1991 г. НАСА представило американскому конгрессу доклад, обрисовывающий серьезно измененный вариант проекта космической станции «Фридом». В соответствии с ним станция станет дешевле и потребует для своей сборки на орбите меньше полетов «Шаттлов» и не столь сложных операций в космосе, как в предыдущем варианте. Основные изменения, внесенные

в проект, — укороченные лабораторный и жилой модули, которые могут быть теперь полностью оснащены и проверены на Земле, а также частично собираемая на земле ферма, заранее оснащенная дополнительными системами, — позволят значительно снизить подготовительные работы астронавтов в открытом космосе и в отсеках станции.

«Этот новый проект космической станции «Фридом» отвечает всем важнейшим требованиям, которые мы перед собой поставили, когда в ноябре (1990 г.) взяли за эту работу», — сказал помощник директора НАСА по космическим полетам У. Ленуар. «Мы приняли во внимание рекомендации конгресса, и план, который мы теперь представили, отвечает всем их запросам: мы уменьшили стоимость, упростили конструкцию самой станции и снизили сложность всего проекта. В то же время «Фридом» будет по-прежнему совершенным средством для проведения беспрецедентных исследований в области медико-биологических наук и материаловедения в невесомости, а также очередной ступенью в будущее, давая возможность НАСА планировать новые исследования Солнечной системы с участием человека. Кроме того, мы продолжаем выполнять наши международные обязательства», — заявил Ленуар.

Серьезный бюджетный дефицит 1991 финансового года в США, одновременно со стремлением конгресса снизить государственные расходы, заставил НАСА изменить проект «Фридом». Конгресс заявил, что НАСА может планировать не более чем 8—10%-ное увеличение расходов в предстоящие 5 лет (1992—1996 финансовые годы) с максимальными годовыми затратами на проект «Фридом», не превышающими 2,5—2,6 млрд. долл. Это фактически означало сокращение финансирования программы космической станции на 5,7 млрд. долл. по сравнению с тем, что планировало НАСА на тот же период.

В ноябре 1990 г. руководство НАСА направило группе, работающей по проекту «Фридом», обзор с первоочередными задачами, включавшими обеспечение работ по биологическим и материаловедческим программам, гарантии международных соглашений, ограничение числа запусков для строительства станции (не более чем четырежды ежегодно), насколько возможно раннее начало строительства станции на орбите и соответственно

достижение возможности пребывания на ней человека. В соответствии с новым планом первый элемент космической станции должен быть запущен на орбиту во втором квартале (январь—март) 1996 финансового года, а возможность пребывания на ней человека должна быть достигнута в третьем квартале (апрель—июнь) финансового 1997 г. На этом этапе астронавты будут доставляться на борт станции кораблями «Шаттл» и работать внутри лабораторного модуля по две недели. В этот период «Фридом» будет обладать одним комплектом солнечных батарей общей мощностью 22 кВт, обеспечивая пользователям экспериментальной аппаратуры как минимум 11 кВт. Для достижения этой стадии потребуются шесть полетов «Шаттлов». Постоянное пребывание экипажа на станции «Фридом» должно стать возможным в 2000 (финансовом) году. В этот период станция уже будет включать американские жилой и лабораторный модули, европейскую и японскую лаборатории, канадскую передвижную систему обслуживания и три комплекта солнечных батарей, вырабатывающих 65 кВт электроэнергии, включая как минимум 30 кВт для научной аппаратуры и бытовых целей. Постоянно сменяемый экипаж должен состоять в этот период из четырех человек. Обязательное требование для постоянного пребывания экипажа на станции — наличие в ее составе космического аппарата для экстренного возвращения астронавтов на Землю в непредвиденной ситуации. Чтобы обеспечить постоянное пребывание экипажа на борту станции, потребуется 17 полетов «Шаттлов».

По-прежнему станция сохраняет возможность дальнейшего расширения в будущем. На «Фридом» будет доставлен еще один комплект солнечных батарей (при этом энергетические возможности возрастут до 75 кВт), а также средства для еще четырех членов экипажа. Еще позже вероятны другие усовершенствования, например добавление новой лаборатории и промежуточных отсеков. Возможно, что эти операции будут осуществляться уже с помощью новой транспортной системы, если она будет создана к этому времени.

После перепроектирования американские жилой и лабораторный модули имеют длину 8,5 м и диаметр 4,5 м. Таким образом, модули стали на 40% короче, чем ранее. Уменьшенные размеры позволят полностью подготовить и испытать модули на Земле. Американский ла-

бораторный модуль содержит 24 стойки с экспериментальным оборудованием, 15 из которых с самого начала готовы к научным исследованиям. К моменту постоянного пребывания экипажа на станции в распоряжении американских заказчиков будет 28 экспериментальных стоек: 12 в американской лаборатории, 11 в европейской и 5 в японской.

Перепроектированные сегменты главной фермы, являющейся конструктивной основой всей станции, будут частично собраны и испытаны на Земле. Прежде ферма должна была собираться астронавтами в открытом космосе. НАСА считает, что новая конструкция фермы более чем на 50% снизит необходимые работы по сборке за бортом. Общая длина станции сокращена со 150 до 108 м.

## ХРОНИКА КОСМОНАВТИКИ

3 МАРТА с космодрома Куру во Французской Гвиане с помощью РН «Ариан-4» выведены на геостационарную орбиту два космических аппарата — ИСЗ непосредственного телевизионного вещания на страны Европы «Астра-1В» и западноевропейский метеорологический ИСЗ «МОР-2»

8 МАРТА в США с космодрома на мысе Канаверал с помощью РН «Дельта-2» выведен на геостационарную орбиту второй ИСЗ «Инмарсат-2», предназначенный для обеспечения связи морских судов с береговыми станциями, а также связи с находящимися в полете самолетами.

4 АПРЕЛЯ в СССР РН «Протон» произведен запуск трех ИСЗ «Космос-2139-41», предназначенных для продолжения отработки элементов и аппаратуры глобальной космической навигационной системы «Глонасс», создаваемой в целях обеспечения определения местонахождения самолетов гражданской авиации и судов морского и рыболовного флота СССР

5 АПРЕЛЯ с космодрома Куру во Французской Гвиане с помощью РН «Ариан-4» выведен на геостационарную орбиту канадский ИСЗ «Аник-E1», предназначенный для национальной системы связи. Это первый аппарат новой модели, которая должна заменить ИСЗ «Аник-C» и «Аник-D», запущенные в 1982—1985 гг. Расчетная продолжительность эксплуатации ИСЗ модели «Аник-E» — 12 лет.

12 АПРЕЛЯ в США с космодрома на мысе Канаверал с помощью РН «Дельта-2» выведен на геостационарную орбиту ИСЗ «ASC-2», предназначенный для системы связи стран Северной Америки. Спутник принадлежит организации «American Satellite». Первоначально планировалось запуск «ASC-2» произвести с помощью МТКС «Спейс Шаттл» в январе 1987 г., однако в связи с катастрофой корабля «Челленджер» в 1986 г этот контракт был аннулирован.



24 АПРЕЛЯ в СССР РН «Циклон» осуществлен запуск очередного ИСЗ «Метеор-3». Основная задача запуска — дальнейшее совершенствование метеорологической системы с использованием ИСЗ, в том числе отработка информационно-измерительной аппаратуры и методов дистанционного зондирования атмосферы и поверхности Земли в интересах различных отраслей народного хозяйства СССР и науки.

21 МАЯ в СССР РН «Союз» произведен запуск очередного ИСЗ «Ресурс-Ф», предназначенного для проведения разномасштабной многозональной и спектральной фотосъемки с целью продолжения исследований природных ресурсов Земли в интересах различных отраслей народного хозяйства СССР, решения задач экологии и международного сотрудничества.

30 МАЯ в СССР с космодрома Байконур РН «Союз» произведен запуск грузового космического корабля «Прогресс М-8», который 1 июня состыковался с орбитальным пилотируемым комплексом «Мир». Корабль доставил на борт комплекса 2693 кг различных грузов, в том числе топливо для двигательной установки, оборудование, новую научную аппаратуру, питьевую воду и почту.

4 ИЮНЯ в СССР РН «Циклон» произведен запуск ИСЗ «Океан», предназначенного для получения оперативной океанографической информации и данных о ледовой обстановке в интересах различных отраслей народного хозяйства СССР и международного сотрудничества.

18 ИЮНЯ в СССР РН «Молния» выведен на высокоэллиптическую орбиту очередной ИСЗ «Молния-1», предназначенный для обеспечения дальней телефонно-телеграфной радиосвязи, а также передачи программ Центрального телевидения СССР на пункты сети «Орбита».

28 ИЮНЯ в СССР РН «Союз» произведен запуск очередного ИСЗ «Ресурс-Ф», предназначенного для проведения разномасштабной многозональной и спектральной фотосъемки с целью продолжения использования природных ресурсов Земли в интересах различных отраслей народного хозяйства СССР, решения задач экологии и международного сотрудничества.

---

### Научно-популярное издание

## **«МИР»: ВОСЬМАЯ ОСНОВНАЯ «СПЕЙС ШАТТЛ» — ПОЛЕТЫ ПРОДОЛЖАЮТСЯ**

Зам. главного редактора *Г. Г. Карвовский*. Редактор *И. Г. Вирко*.  
Мл. редактор *С. С. Патрикеева*. Обложка художника *К. С. Гуреева*.  
Худож. редактор *К. А. Вечерин*. Техн. редактор *Н. В. Клецкая*.  
Корректор *В. И. Гуляева*.

ИБ № 11832

Сдано в набор 20.08.91. Подписано к печати 05.11.91. Формат бумаги 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 3,36. Усл. кр.-отт. 3,57. Уч.-изд. л. 3,51. Тираж 14 349 экз. Заказ 1170. Цена 40 коп. Издательство «Знание», 101835, ГСП, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Индекс заказа 914211.  
Типография Всесоюзного общества «Знание», Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

**Сориентироваться в современных  
социокультурных явлениях,  
связанных с поиском  
ДУХОВНОСТИ, ГУМАНИЗМА, ВЕРЫ  
Вам поможет подписная серия  
"КУЛЬТУРА И РЕЛИГИЯ".**

**Здесь Вы познакомитесь  
с вероучением и сущностью  
мировых религий, трудами  
отечественных и зарубежных  
мыслителей, найдете ответы  
на многие вопросы  
о загадочных явлениях природы  
и феноменальных возможностях  
человека.**

**НАШ ИНДЕКС—70075**

**Вы можете найти в каталоге  
"ВСЕСОЮЗНЫЕ ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ"  
в разделе "Подписные серии  
издательства "Знание".**

**Стоимость годовой подписки  
на серию —7 руб. 20 коп.**

**Наш адрес:  
101835,  
Москва, Центр,  
проезд Серова, 4**

---