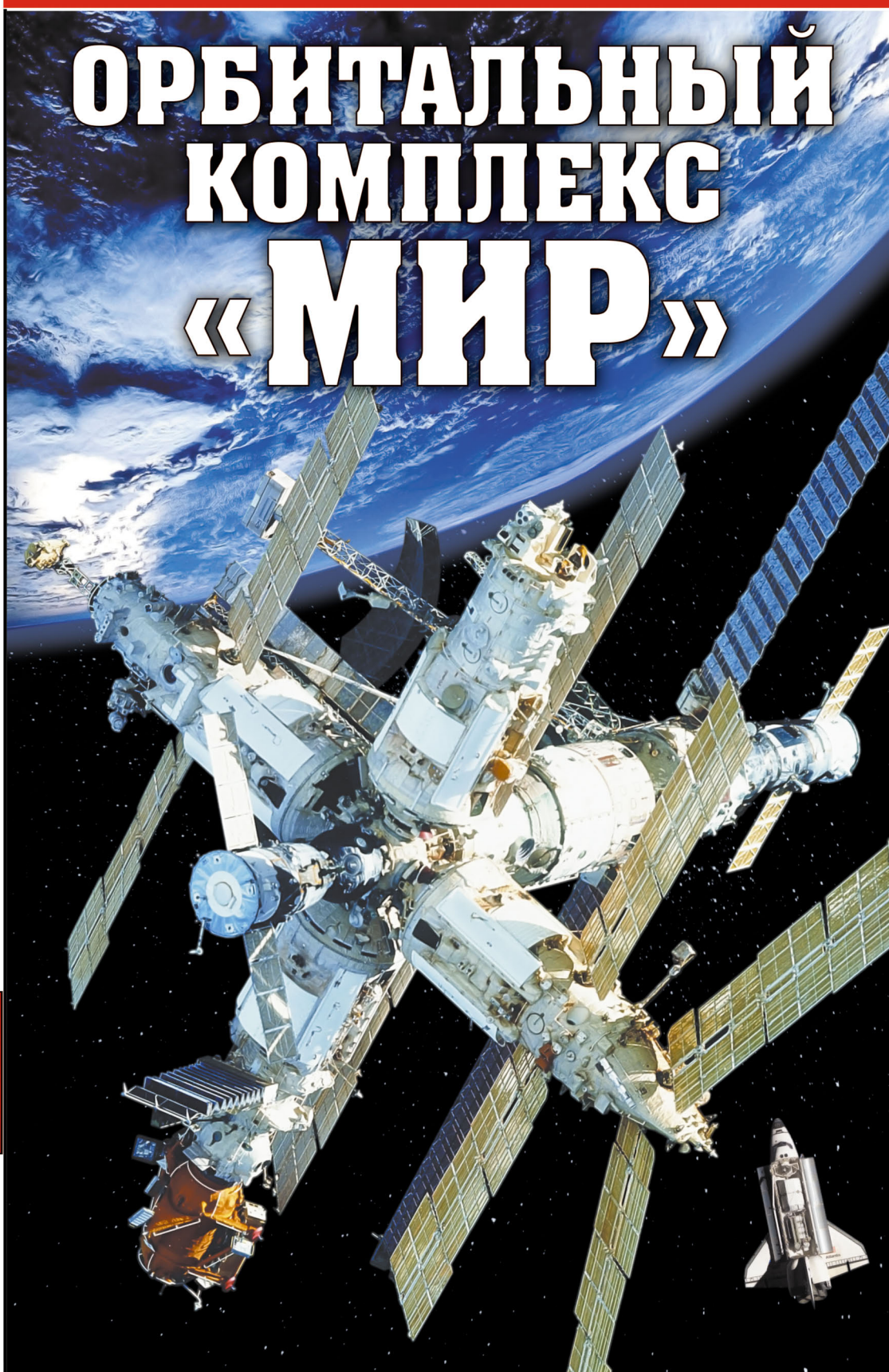


Александр ЖЕЛЕЗНЯКОВ • Владимир ГАПОНОВ

# ОРБИТАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «МИР»



РАКЕТНАЯ  
КОЛЛЕКЦИЯ



ТРИУМФ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ

**Александр Железняков  
Владимир Гапонов**

---

**Орбитальный комплекс  
«Мир»**

---

**ТРИУМФ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ**



Москва  
2017

УДК 629.7(091)(47)  
ББК 39.6г  
Ж51

В оформлении переплета использована иллюстрация  
художника *В. Петелина*

Эксклюзивные цветные чертежи *А. Шлядинского*

**Железняков, Александр Борисович.**

Ж51      Орбитальный комплекс «Мир». Триумф отечественной космонав-  
тики / Александр Железняков, Владимир Гапонов. — Москва : Эксмо :  
Яуза, 2017. — 176 с. — (Война и мы. Ракетная коллекция).

ISBN 978-5-699-96548-9

Создание и полет орбитального комплекса «Мир», функционировавшего на околозем-  
ной орбите в период с 1986 по 2001 год, являются одними из самых значимых достиже-  
ний отечественной космонавтики. Впервые в мире в космосе был «построен» настоящий  
«космический дом», в котором жили и работали посланцы человечества, изучая и осваивая  
космическое пространство, прокладывая дорогу для будущих поколений.

Об истории создания этого уникального комплекса, о людях, благодаря которым на  
орбите родилось это грандиозное сооружение, о сложностях и перипетиях работы на его  
борту рассказывают авторы на страницах очередной книги серии «Война и мы. Ракетная  
коллекция».

УДК 629.7(091)(47)  
ББК 39.6г

ISBN 978-5-699-96548-9

© Железняков А.Б., 2017  
© Гапонов В.А., 2017  
© ООО «Издательство «Яуза», 2017  
© ООО «Издательство «Эксмо», 2017

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	4
ЗАЧЕМ ЭТО НУЖНО .....	7
СТАНЦИЯ «МИР»: КАК ЭТО НАЧИНАЛОСЬ .....	15
БАЗОВЫЙ БЛОК СТАНЦИИ .....	24
ДООСНАЩЕНИЕ КОМПЛЕКСА .....	29
ЗДРАВСТВУЙ, НОВЫЙ ОРБИТАЛЬНЫЙ ДОМ! .....	49
ПЕРЕРЫВ В РАБОТЕ И ПОСЛЕ ПЕРЕРЫВА .....	64
ПОЛЕТ ИЗ ОДНОЙ СТРАНЫ В ДРУГУЮ .....	80
АМЕРИКАНЦЫ НА «МИРЕ» .....	99
ПОЛЕТ «РУССКОГО «АПОЛЛОНА-13» .....	112
26-Я И 27-Я ЭКСПЕДИЦИИ НА СТАНЦИЮ .....	130
КРАЙНЯЯ?.. НЕТ, ПОСЛЕДНЯЯ ЭКСПЕДИЦИЯ .....	134
«А МНЕ ЛЕТАТЬ ОХОТА...» .....	136
УВЫ, НО ЭТО КОНЕЦ .....	142
«МИРОВЫЕ» РЕКОРДЫ .....	145
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	147
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	149
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ .....	170
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ .....	17



*Авторы и издательство выражают свою признательность  
Анатолию Павловичу Арцебарскому, Павлу Владимировичу Виноградову  
и Александру Валентиновичу Глушко, предоставившим  
для данной книги фотографии из своих личных архивов.*

# Предисловие

Вероятно, самой природой заложено в человеке желание познавать новое, стремиться в неизведанные дали, расширять ареал своего обитания. Сначала мы открывали новые земли, потом осваивали воздушный океан, а ныне покоряем Солнечную систему и изучаем глубины Вселенной.

Еще в конце XIX века наш великий соотечественник Константин Эдуардович Циолковский считал выход человечества в космос закономерным этапом эволюции разумной жизни. Вместе с тем он предрекал, что прорыв человека к звездам произойдет не раньше чем «через сто лет», то есть в начале XXI века. В чем-то действительность опередила его мечтания. Но в целом уровень и динамика развития ракетно-космических технологий пока не позволили человеку нарушить прогноз великого ученого.

Без преувеличения можно сказать, что вторая половина XX столетия стала «звездным часом» человечества. Бросив вызов природе, преодолев земное притяжение, мы устремились в космос. За достаточно короткий срок человек не только освоил околоземную орбиту, запустил автоматические станции к Луне и другим планетам Солнечной системы, отправил своих посланцев за пределы земной атмосферы и на Луну, но и определил свое предназначение на будущее.

И отрадно, что первые шаги в этом направлении сделала наша страна. Во многом мы были первыми и, несмотря на политические, экономические и прочие неурядицы, по-прежнему остаемся на лидирующих позициях в ряде направлений космической деятельности. В пилотируемой космонавтике нам удалось достигнуть впечатляющих результатов. Сегодня мы пока



единственная страна в мире, которая имеет технологии безопасной отправки человека в космос и гарантированного его возвращения домой. Но на рынке пилотируемой космонавтики становится тесно.

Во многом достижение этого результата принадлежит орбитальной станции «Мир», 15-летний период эксплуатации которой доказал всему миру могущество отечественной научной мысли. Над созданием комплекса и обеспечением его длительного функционирования трудились десятки предприятий, тысячи людей. Были разработаны, испытаны и отправлены на орбиту десятки аппаратов, сотни приборов. Например, использование впервые в мире рентгеновского телескопа на борту станции положило начало созданию уникального инструментария современных астрофизических исследований Вселенной и ее структуры, открыв один из самых результативных этапов ее диагностики и познания.

Сотнями и тысячами исчисляются эксперименты, которые космонавты провели на борту комплекса. Накопленный в эти годы опыт сейчас активно используется в работе на борту Международной космической станции, которую с полным правом можно считать преемницей «Мира». Именно наши технологии «делают погоду» в этом грандиозном международном проекте.

Конечно, жаль, что полет «Мира» был завершен столь скоропалительно. Политические интриги и экономические причины оказались весомее технической целесообразности и заставили перелистнуть очередную страницу космической летописи. Естественно, это не означает, что освоение космического пространства прекратилось или

замедлилось. Просто работа перешла на качественно новый уровень.

Книга, которую читатель держит в руках, рассказывает об истории создания комплекса «Мир», о полетах к нему, о тех пионерских достижениях, которых удалось добиться за годы его эксплуатации. Не обойдены вниманием и технические средства, которые были созданы тогда и которые продолжают летать сегодня.

Это хорошо, что, решая новые грандиозные задачи в космосе, мы не забываем о нашем прошлом. А «Мир» — одна из самых славных и ярких страниц отечественной космической истории.

*В. А. Лопота,  
генеральный конструктор  
ГНЦ РФ ЦНИИ РТК,  
член-корреспондент РАН*

# ЗАЧЕМ ЭТО НУЖНО

ОРБИТАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ, пилотируемый или автоматический (реже) космический аппарат, длительное время функционирующий на орбите вокруг Земли или другого космического тела.

(Большая Российская энциклопедия. Том 24)

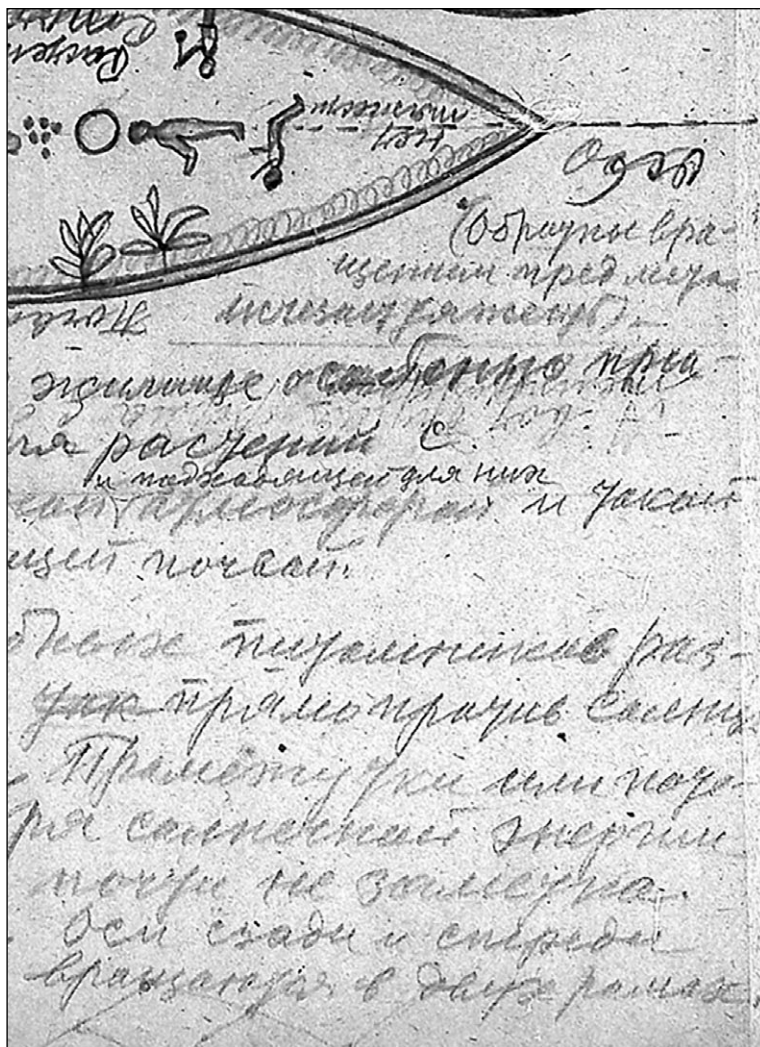
Идея создания орбитальных космических станций появилась задолго до того, как человек научился летать в космос. И задолго до того, как родился сам термин «орбитальная станция».

Еще в начале XX века наш великий соотечественник Константин Эдуардович Циолковский<sup>1</sup> сформулировал теорию «эфирных поселений». В своей научно-фантастической повести «Вне Земли», опубликованной в 1918 году, он описал функционирующую в космосе станцию, населенную людьми, с оранжереями и искусственной гравитацией. По существу, это был первый проект орбитальной станции, основные идеи которого и сегодня используются всеми конструкторами. Однако общественное мнение тех лет не было готово принять столь смелое предложение. Поэтому развивал свою идею ученый главным образом лишь в виде набросков и эскизов.

Первый детальный чертеж и соответствующий проект-обоснование космической станции были созданы австрийским ученым (словенцем по национальности) Германом Нордунгом<sup>2</sup>.

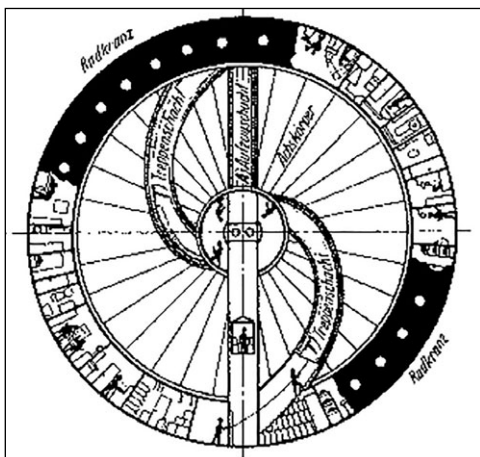
<sup>1</sup> Циолковский, Константин Эдуардович (5(17) сентября 1857 г., с. Ижевское, Рязанская губ., Российская империя — 19 сентября 1935 г., г. Калуга, РСФСР, СССР) — русский и советский ученый-самоучка и изобретатель, школьный учитель. Основоположник теоретической космонавтики.

<sup>2</sup> Нордунг, Герман (нем. Noordung Hermann, настоящее имя Герман Поточник, словен. Hertman (n) Potočnik) (22 августа 1892 г., г. Пула, Австро-Венгрия — 27 августа 1929 г., Вена, Австрия) — австро-венгерский инженер, один из пионеров космонавтики.



На 188 страницах своей книги, опубликованной в 1928 году и содержавшей 100 иллюстраций, он подробно описал космическую станцию, состоящую из трех модулей, связанных кабелем, «жилого колеса», которое должно было постоянно вращаться для создания ис-

**Страница  
из рукописи  
К. Э. Циолковского.  
1903 г., РГАНД**



кусственной силы тяжести, электростанции, вырабатывающей энергию из солнечного излучения через параболическое зеркало, и обсерватории.

В 1936 году увидел свет научно-фантастический роман «Звезда КЭЦ», написанный Александром Беляевым<sup>1</sup>. В нем популяризируются идеи Циолковского, почитателем которого был писатель. «Звезда КЭЦ» — это большая космическая станция, вращающаяся по орбите вокруг Земли, с огромным (даже по современным меркам) экипажем, оранжереями, искусственной гравитацией. То есть со всем тем, что в свое время описал Циолковский. Недаром в романе станция названа в его честь.

22 марта 1952 года в журнале «Колльерс»<sup>2</sup> вышла статья немецкого специалиста-ракетчика Вернера фон Брауна<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Беляев, Александр Романович [(4(16) марта 1884 г., Смоленск — 23 декабря 1941 г., г. Пушкин)] — русский писатель-фантаст, один из основоположников советской научно-фантастической литературы, первый из советских писателей целиком посвятивший себя этому жанру.

<sup>2</sup> «Колльерс» (англ. Collier's) — американский еженедельный журнал. Выходил с 1888 по 1957 г.

<sup>3</sup> Браун, Вернер Магнус Максимилиан фон (нем. Wernher Magnus Maximilian von Braun) (23 марта 1912 г., г. Вирциц, пров. Позен, Пруссия — 16 июня 1977 г., Александрия, шт. Вирджиния, США) — немецкий, а с конца 1940-х гг. —

«Пересекая последнюю грань». Среди прочих космических проектов в ней было приведено описание и обоснование необходимости создания американцами орбитальной космической станции. Фон Браун считал, что станция должна будет стать научной лабораторией, где специалисты смогут заниматься наблюдениями и исследованиями, «производственной площадкой», где будут производиться материалы, которые невозможно создать в земных условиях, и «аэродромом подскока» при межпланетных путешествиях. О возможности военного использования орбитальной станции он не упомянул, но подспудно, учитывая его нацистское прошлое, и это имелось в виду.

Статья сопровождалась прекрасными иллюстрациями художника Чесли Бонистилла<sup>4</sup>.

Так зачем же нужны орбитальные станции, о которых так много говорили пионеры космонавтики? Попробуем вкратце сформулировать круг задач для них.

Во-первых, орбитальная станция — идеальное место для изучения поверхности Земли. Да, мы методично изучаем нашу планету всеми возможными способами и средствами, в том числе и беспилотными космическими аппаратами. Но присутствие на борту спутника человека существенно расширяет наши возможности и масштаб этого изучения, делает наблюдения оперативнее и весомее.

Во-вторых, орбитальная станция — великолепное место для научных исследований. То, что невозможно сделать в условиях земного притяжения, мож-

американский конструктор ракетно-космической техники, один из основоположников современного ракетостроения, создатель первых в мире баллистических ракет.

<sup>4</sup> Бонистилл, Чесли (англ. Chesley Bonestell) (1 января 1888 г., Сан-Франциско, Калифорния, США — 1 июня 1986 г., Кармэл, Калифорния, США) — американский художник, дизайнер и иллюстратор.



но осуществить в невесомости на борту станции. Опять же, присутствие человека существенно расширяет эти возможности.

В-третьих, орбитальная станция — уникальное место для изучения глубин Вселенной. То, что мы не можем увидеть с Земли (мешает атмосфера), мы довольно просто можем увидеть из космоса.

В-четвертых, орбитальная станция — весьма практичное место для отработки технических средств и технологий с целью изучения дальнего космоса. Пусть мы и «засиделись на околоземной орбите», но рано или поздно полетим к другим планетам. И испытывать новые корабли можно и нужно именно на орбитальных станциях, которые можно рассматривать и как «космодромы подскока» для стартов к Луне, Марсу, астероидам.

Для всего этого и нужны орбитальные станции. Но до запуска первого в мире искусственного спутника Земли все проекты носили в основном теоретический характер. Формулируя основные принципы создания космических поселений, их авторы не конкретизировали свои разработки, оставляя этот этап работы тем, кто будет проектировать станции, «когда придет время».

И это время пришло в 1957 году, когда стало ясно, что человек способен «выйти в космос». И остаться там... И жить там... И работать там...

Разработки первых орбитальных станций начались в СССР и США в начале 1960-х годов. Как и все космические программы того времени, они имели ярко выраженную военную направленность — разведка и боевые действия на околоземной орбите. Военные обеих стран были заинтересованы в создании подобных космических аппаратов и давали на это деньги. Конструкторам же надо было воплотить «заказ» в «железо». Желательно при этом учесть и свои интересы. То есть «поработать на науку».



Первый проект орбитальной космической станции в нашей стране родился в стенах ОКБ-1<sup>1</sup>. Руководил этой работой С. П. Королев<sup>2</sup>. Однако из-за большой нагрузки на конструкторское бюро в связи с работами над пилотируемыми кораблями и лунным проектом разработка орбитальной станции была поручена ОКБ-52<sup>3</sup>, возглавляемому В. Н. Челомеем<sup>4</sup>.

Челомей с энтузиазмом взялся за новый проект, идеально подходящий для его новой ракеты УР500К. Работы над проектом, получившим наименование «Алмаз», начались 12 октября 1964 года.

**Проект орбитальной станции, предложенный Вернером фон Брауном.**  
**Рис. Ч. Бонистилла.**  
**Журнал «Кольерс», март 1952 г.**

<sup>1</sup> После 1966 г. — ЦКБ экспериментального машиностроения (ЦКБЭМ), с 1974 г. — НПО «Энергия», ныне — ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С. П. Королева».

<sup>2</sup> Королев, Сергей Павлович (30 декабря 1906 г. (12 января 1907 г.), г. Житомир, Украина — 14 января 1966 г., Москва) — советский ученый, конструктор, главный организатор производства ракетно-космической техники и ракетного оружия СССР и основоположник практической космонавтики. Одна из крупнейших фигур XX века в области космического ракетостроения и кораблестроения.

<sup>3</sup> Ныне — НПО машиностроения.

<sup>4</sup> Челомей, Владимир Николаевич (17(30) июня 1914 г., г. Седлец, Польша — 8 декабря 1984 г., Москва) — советский конструктор ракетно-космической техники и ученый в области механики и процессов управления.

Это был космический разведывательный пост со сроком жизни один-два года для работы экипажа из двоих-троих человек. Основное назначение станции было оборонное, хотя предусматривалось ее использование в народно-хозяйственной и научной областях. Однако в первую очередь станция должна была стать наблюдательным пунктом за вероятным противником — Соединенными Штатами.

В 1967 году межведомственной комиссии из 70 известных ученых, руководителей КБ и НИИ промышленности, а также Министерства обороны СССР был представлен эскиз станции. Проект был одобрен и допущен к производству.

Стартовая масса «Алмаза» должна была составить 18,9 т, внутренний герметичный объем около 90 м<sup>3</sup>.

Конструктивно гермоотсек «Алмаза» разделялся на две зоны, которые можно условно назвать зоной большого и зоной малого диаметров. Зона малого диаметра располагалась в передней части станции и закрывалась при выведении коническим головным обтекателем. Далее шла зона большого диаметра.

Стыковка транспортных космических кораблей должна была осуществляться с задней торцевой части станции, где находилась сферическая шлюзовая камера, соединявшаяся с гермоотсеком большим переходным люком. В задней части шлюзовой камеры размещался пассивный стыковочный узел, в верхней — люк выходов в открытый космос, в нижней — люк в камеру, из которой можно было спускать на Землю капсулы с материалами исследований. Капсула имела свою пороховую двигательную установку, парашютную систему, сбрасываемый теплозащитный экран и спускаемый отсек с маяком.

В передней части гермоотсека в зоне малого диаметра размещался бытовой

отсек экипажа со спальными местами, столиком для приема пищи, креслом для отдыха и иллюминаторами обзора.

За бытовым — рабочий отсек с пультом управления, рабочим местом, оптическим визиром, позволяющим наблюдать отдельные детали на земной поверхности, панорамно-обзорное устройство для широкого обзора Земли, перископическое устройство для осмотра окружающего космического пространства. Задняя часть гермоотсека была занята аппаратурой наблюдения и системой управления.

Большой оптический телескоп для наблюдения Земли занимал место позади рабочего отсека от пола до потолка ОПС. Предполагалось, отсняв участки суши или моря, проявить фотопленку прямо на станции, просмотреть ее и наиболее интересные кадры передать по телевизионному каналу. Остальную пленку можно было спустить на Землю в капсуле.

На случай попытки перехвата или захвата станции американцами «Алмаз» оснащался авиационной скорострельной пушкой конструкции А. Э. Нудельмана<sup>1</sup>. Ее можно было навести в нужную точку через прицел, поворачивая станцию.

Специально для снабжения станции под ракету УР500К «Протон» был разработан транспортный корабль снабжения, представляющий собой сложный 20-тонный пилотируемый корабль. Он имел активную систему стыковки, мощную энергетику и систему управления движением, развитые средства бортовой автоматики и управления, необходимое радио- и телевизионное оборудование. Кроме доставки и спуска экипажей и грузов корабль мог длительно осуществлять энергоснабжение,

<sup>1</sup> Нудельман, Александр Эммануилович (8(21) августа 1912 г., Одесса, Украина — 2 августа 1996 г., Москва) — советский конструктор, ученый и организатор в области вооружений и военной техники.

ориентацию и управление комплексом, имея большой запас топлива.

На первом этапе доставка экипажа на станцию должна была производиться кораблем «Союз», на счет этого была достигнута договоренность с ОКБ-1. И лишь после создания транспортного корабля снабжения планировалось «переселить» на него.

Приблизительно в то же время, что и «Алмаз», в США разрабатывалась орбитальная станция MOL<sup>1</sup>. Именно этот проект получил финансирование, хотя в НАСА существовали и другие предложения по созданию национальной орбитальной станции. Может быть, даже лучшие в техническом плане, нежели MOL. Тем не менее военные выбрали этот вариант как отвечающий их запросам.

Станция общей массой не более 11,3 т должна была состоять из лабораторного отсека и транспортного корабля «Джемини-В» с общим герметичным объемом 28,3–34,0 м<sup>3</sup> (в т. ч. свободный объем — 11,3 м<sup>3</sup>). Предполагалось, что станция сможет маневрировать на орбите, хотя и в достаточно ограниченных пределах.

По своим техническим характеристикам MOL уступала «Алмазу». Но зато американцы предполагали, что на околоземной орбите будут одновременно функционировать несколько орбитальных станций, что существенно расширяло их возможности.

Первые пуски и «Алмаза» и MOL были запланированы на 1969–1970 годы. Но ни той, ни другой не суждено было стать первой станцией в своей стране. Американский проект сначала отложили, а потом и вовсе закрыли. А вот с советским проектом ситуация сложилась иная.

Строительство станции «Алмаз» началось в 1969 году. В следующем году были созданы корпуса восьми стендовых и двух летных блоков станции.

<sup>1</sup> MOL (сокр. от англ. Manned Orbiting Laboratory) — «Пилотируемая орбитальная лаборатория».

Однако в середине 1969 года появились сообщения о планах запуска в США станции «Скайлэб», и политическое руководство страны потребовало не упустить приоритета в космической гонке. В результате, под нажимом руководства Министерства общего машиностроения СССР, изготовленные корпуса станции, оснастка, часть аппаратуры и документация были переданы в ЦКБЭМ, где на основе «Алмаза», с применением систем корабля «Союз», менее чем за год была создана долговременная орбитальная станция — «Изделие 17К».

ДОС отличалась от «Алмаза» переходным отсеком в передней части зоны малого диаметра, к которому производилась стыковка пилотируемого корабля. В хвостовой части станции был установлен модифицированный приборно-агрегатный отсек корабля «Союз». Энергопитание станции предполагалось осуществлять с помощью четырех небольших солнечных батарей, также взятых с «Союза» и смонтированных попарно в районе зоны малого диаметра.

Поскольку времени на разработку, изготовление и оснащение станции сложным комплексом научного оборудования было явно недостаточно, на борт решили установить только солнечный и рентгеновский телескопы, инфракрасный телескоп-спектрометр, оптический визир и некоторую другую аппаратуру. По минимуму предусмотрели и бытовые условия для космонавтов, планируя вернуться к обеспечению комфорта в будущем. Перед новой программой поставили научные и прикладные задачи, а ее заказчиком стала Академия наук СССР.

Специально под ДОС был модифицирован и корабль «Союз», получивший стыковочный агрегат новой конструкции.

Первая в мире орбитальная космическая станция, вошедшая в исто-

рию под наименованием «Салют», была запущена с космодрома Байконур 19 апреля 1971 года. К ней совершили полеты два пилотируемых космических корабля: в апреле 1971 года корабль «Союз-10» с космонавтами Владимиром Шаталовым<sup>1</sup>, Алексеем Елисеевым<sup>2</sup> и Николаем Рукавишниковым<sup>3</sup> и в июне 1971 г. корабль «Союз-11» с космонавтами Георгием Добровольским<sup>4</sup>, Владиславом Волковым<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Шаталов, Владимир Александрович (8 декабря 1927 г., г. Петропавловск, Казахстан) — летчик-космонавт СССР. Совершил три полета в космос: 14–17 января 1969 г. в качестве командира корабля «Союз-4»; 13–18 октября 1969 г. в качестве командира корабля «Союз-8»; 23–25 апреля 1971 г. в качестве командира корабля «Союз-10».

<sup>2</sup> Елисеев, Алексей Станиславович (урожд. *Курайтис*, 13 июля 1934 г., г. Жиздра, Калужская обл.) — летчик-космонавт СССР. Совершил три полета в космос: 15–17 января 1969 г. в качестве бортинженера кораблей «Союз-4» и «Союз-5»; 13–18 октября 1969 г. в качестве бортинженера корабля «Союз-8»; 23–25 апреля 1971 г. в качестве бортинженера корабля «Союз-10».

<sup>3</sup> Рукавишников, Николай Николаевич (18 сентября 1932 г., Томск — 19 октября 2002 г., г. Москва) — летчик-космонавт СССР. Совершил три полета в космос: 23–25 апреля 1971 г. в качестве инженера-испытателя корабля «Союз-10»; 2–8 декабря 1974 г. в качестве бортинженера корабля «Союз-16»; 10–12 апреля 1979 г. в качестве командира корабля «Союз-33» по программе советско-болгарской экспедиции посещения ДОС «Салют-6» (посетить станцию не удалось из-за аварии корабля).

<sup>4</sup> Добровольский, Георгий Тимофеевич (1 июня 1928 г., Одесса, Украина — 30 июня 1971 г.) — летчик-космонавт. Совершил один полет в космос: 6–30 июня 1971 г. в качестве командира корабля «Союз-11» и первого экипажа орбитальной станции «Салют». Погиб при возвращении на Землю.

<sup>5</sup> Волков, Владислав Николаевич (23 ноября 1935 г., Москва — 30 июня 1971 г.) — летчик-космонавт СССР. Совершил два полета в космос: 12–17 октября 1969 г. в качестве бортинженера корабля «Союз-7»; 6–30 июня 1971 г. в качестве бортинженера корабля «Союз-11» и первого экипажа орбитальной станции «Салют». Погиб при возвращении на Землю.

и Виктором Пацаевым<sup>6</sup>. К сожалению, вторая экспедиция на «Салют» закончилась трагически — при возвращении на Землю экипаж погиб из-за внезапной разгерметизации спускаемого аппарата. Из-за этого дальнейшие полеты на первую орбитальную станцию были отменены.

Тем не менее Советский Союз завоевал приоритет в создании орбитальных космических станций, опередив США. Кроме того, на практике удалось доказать целесообразность создания орбитальных станций и оценить их эффективность в таких направлениях космической деятельности, как наблюдение за земной поверхностью, астрофизические наблюдения, изготовление в невесомости материалов и ряде других.

В июле 1972 года была предпринята попытка запуска еще одной станции типа ДОС. Попытка оказалась неудачной: станция была потеряна при аварии ракеты-носителя на участке выведения.

Передача задела по орбитальной станции «Алмаз» в ЦКБЭМ не остановила, а лишь слегка замедлила разработку военной орбитальной станции. Его удалось завершить спустя два года после запуска «Салюта».

Первая военная орбитальная станция серии «Алмаз» была запущена 4 апреля 1973 года. Чтобы скрыть принадлежность космического аппарата Министерству обороны, ее нарекли «Салютом-2».

В пилотируемом режиме станцию не эксплуатировали: через девять дней после запуска произошла внезапная разгерметизация аппарата, полеты всех экипажей были отменены.

<sup>6</sup> Пацаев, Виктор Иванович (19 июня 1933 г., Актобинск, Казахстан — 30 июня 1971 г.) — летчик-космонавт. Совершил один полет в космос: 6–30 июня 1971 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз-11» и первого экипажа орбитальной станции «Салют». Погиб при возвращении на Землю.

Неудачей завершилась в 1973 году и попытка запуска станции ДОС. Она стартовала 11 мая. Сразу после выведения на ней отказала система управления, что привело к быстрой и полной выработке топлива двигателей ориентации. Ее даже не успели окрестить очередным «Салютом». В космической летописи она проходит как спутник «Космос-557». Через 11 дней после запуска станция сошла с орбиты и сгорела в плотных слоях земной атмосферы.

В 1974–1982 годах в Советском Союзе было запущено еще пять орбитальных станций: два «Алмаза» и три ДОС. Причем две крайние ДОС («Салют-6» и «Салют-7») относились к станциям второго поколения — наличие двух стыковочных узлов позволяло снабжать станцию грузами и расходными материалами, а также производить смену экипажей.

Все пять станций эксплуатировались в пилотируемом режиме. Правда, с различной степенью успеха. Но с каждым новым полетом увеличивалось количество экипажей, бывавших на станции, и продолжительность ее эксплуатации в пилотируемом режиме, и количество экспериментов, которые проводили космонавты на их борту.

США также занимались орбитальными станциями. Но военных станций там не запускали никогда. Да и научно-исследовательская станция была только одна.

Американская орбитальная станция «Скайлэб» была создана в 1960-х годах на волне всеобщего энтузиазма, связанного с пилотируемыми космическими полетами, особенно с лунными экспедициями «Аполлонов». Специалистам НАСА будущее представлялось эрой расцвета космических исследований. Предполагалось, что освоение космоса станет одной из основных задач в области науки и техники и что для этого будут выделяться большие финансовые средства. Поэтому были начаты се-



**Орбитальная станция «Скайлэб». Фото НАСА**

резные конструкторские проработки больших космических станций, которые, как ожидалось, позволят создать обитаемую научную базу на Луне, а при использовании ядерной энергетической установки даже осуществить полеты человека на Марс.

Предполагалось, что полет станции «Скайлэб» даст США необходимый опыт эксплуатации большой орбитальной лаборатории. Причем благодаря использованию оставшегося от разработанного в рамках лунной программы оборудования его удастся приобрести «ценой минимальных финансовых затрат».

Так задумывалось. Но так не получилось.

Орбитальный блок станции «Скайлэб» был создан на базе ракеты «Сатурн-4В» — 3-й ступени ракеты-носителя «Сатурн-5». В свое время это предлагал и Вернер фон Браун в своей концепции «Практическое применение программы «Аполлон». Ее водородный



бак был переоборудован в просторное двухэтажное помещение для экипажа из трех человек. Длина станции составляла 24,6 м, диаметр — 6,6 м, масса — 77 т.

Запуск станции произошел 14 мая 1973 года.

Всего состоялись три пилотируемые экспедиции на «Скайлэб». Самой продолжительной стал полет третьего экипажа, который проработал в космосе 84 дня — абсолютный рекорд продолжительности на тот момент.

Станция «Скайлэб» вошла в истории пилотируемой космонавтики как первая станция, на борту которой эки-

пажи работали многократно. Также она стала первой станцией, оснащенной двумя стыковочными узлами, хотя второй стыковочный узел так никогда и не использовался.

После завершения эксплуатации «Скайлэба» в США задумывались о создании новой большой орбитальной станции. Этот проект получил название «Фридом». Однако до воплощения задумок в жизнь дело так и не дошло, в отличие от нашей страны, где последний «Салют» («Салют-7») был всего-навсего крайним запуском очередной орбитальной станции.

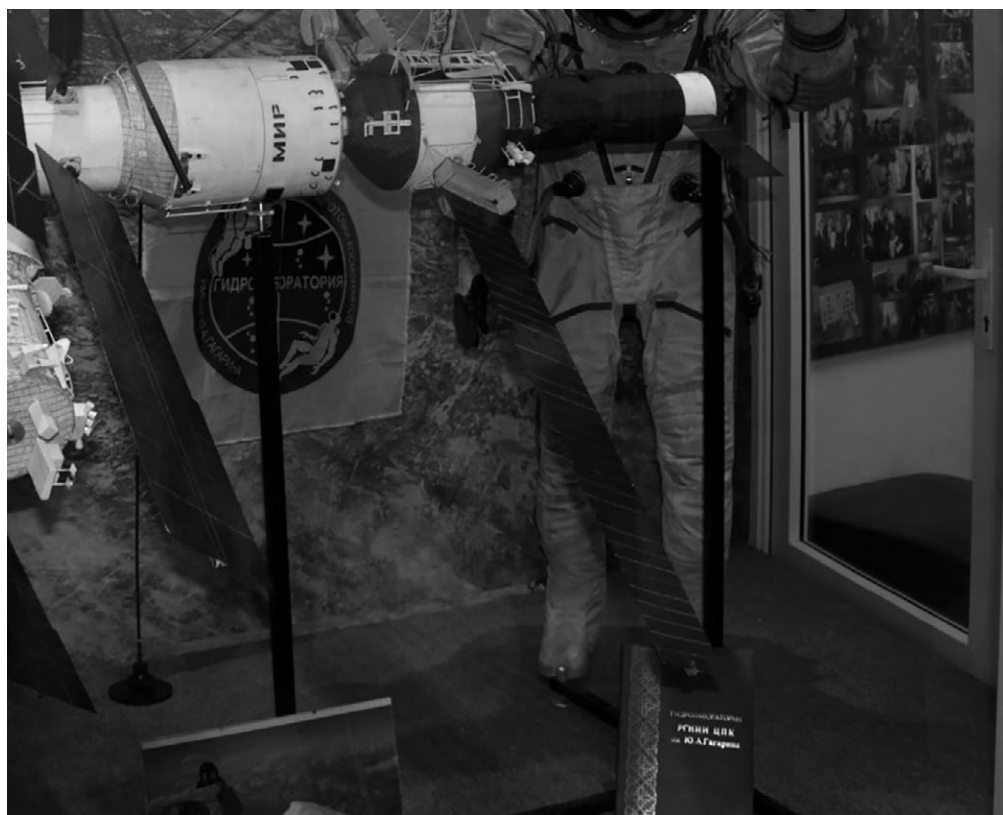
# СТАНЦИЯ «МИР»: КАК ЭТО НАЧИНАЛОСЬ

Следующей после «Салюта-7» орбитальной космической станцией, запущенной в нашей стране, стала станция «Мир». По большому счету, это уже была не станция, а орбитальный космический комплекс. Прообраз тех космических комплексов, которые когда-нибудь человечество развернет на околоземной орбите и, может быть, в других точках Солнечной системы.

Работы по созданию станции «Мир» начались в СССР в начале 1976 года, когда НПО «Энергия» выпустило Техническое предложение по созданию усовершенствованных долговременных орбитальных станций № 7 и № 8. Основами для них должны были стать

базовые блоки 17КС № 12701 и 17КС № 12801, на которых планировалось разместить по два осевых стыковочных узла для кораблей «Союз» и «Прогресс», а на малом диаметре рабочего отсека — два боковых стыковочных узла для целевых модулей. Это было главное отличие новых станций от других станций серии «Салют».

Обе станции планировалось собирать на орбитах наклонением 65°, с обзором почти всей территории нашей страны. Эксплуатация таких станций потребовала разработки более грузоподъемной ракеты-носителя «Союз-У2» и модифицированного корабля «Союз ТМ».



**Макет орбитальной станции «Мир» в Центре подготовки космонавтов им. Ю. А. Гагарина. Звездный городок**

По размеру и массе базовый блок 17КС № 12701 проектировался близким к станциям «Салют». Однако его «начинка» была более совершенной, чем у предшественниц. Так, систему управления движением впервые планировалось построить на базе бортового цифрового вычислительного комплекса «Аргон-20» и современных алгоритмов управления. Это позволяло расширить возможности управления и проводить перепрограммирование вычислительного комплекса прямо с Земли.

В 1976 году на Научно-техническом совете Министерства общего машиностроения СССР технические предложения НПО «Энергия» были подвергнуты серьезной критике. Проект сочли «слишком новаторским». Вызвало возмущение даже наличие боковых стыковочных узлов. Своим решением НТС не поддержал предложение.

Но в НПО «Энергия» решили продолжить работу, и в августе 1978 года был выпущен эскизный проект новых орбитальных станций. Разработчики изначально заложили модульную основу комплекса для его возможного «наращивания» на орбите уже в ходе эксплуатации. Проектом предусматривались четыре боковых стыковочных узла, которые размещались на переходном отсеке базового блока и предназначались для стыковки модулей.

К тому времени отношение к облику будущих станций изменилось, и в феврале 1979 года было принято постановление Совета Министров СССР о развертывании работ. В этом документе была определена кооперация по разработке и изготовлению базового блока, бортового и наземного оборудования. Предстояло в достаточно короткие сроки обеспечить разработку, отработку и поставку комплектующих изделий.

Первоначально разработку конструкторской документации на базовый блок, за исключением заимству-

емой документации на герметичный корпус блока разработки конструкторского бюро «Салют»<sup>1</sup>, планировалось выполнить силами конструкторского комплекса НПО «Энергия». Однако в связи с перегрузкой предприятия работами по созданию долговременной орбитальной станции «Салют-7», транспортного корабля 7К-СТ, много-разовой космической системы «Буран», ракеты-носителя «Энергия», а также частыми структурными преобразованиями для разработки конструкторской документации и изготовления станции и ее модулей были привлечены КБ «Салют» и Машиностроительный завод им. М. В. Хруничева (ЗИХ)<sup>2</sup>, которых в 1979 году «избавили» от работ по станции «Алмаз».

В процессе работ проект непрерывно уточнялся. Принимались новые решения, направленные на расширение задач станции и упрощение некоторых проблем по кооперации.

В июле 1979 года состоялась первая совместная макетная комиссия НПО «Энергия» и КБ «Салют», и к декабрю проект станции был снова пересмотрен. Прежде всего, цилиндрический переходной отсек был заменен на сферический. Изменились типы стыковочных узлов и солнечных батарей, конструкция и размещение радиаторов системы термостатирования, типы и размещение иллюминаторов, состав и размещение антенн, схема установки гироскопов<sup>3</sup>. Бортовые системы станции были существенно модернизированы: рентгеновскую систему сближения

<sup>1</sup> КБ «Салют» — в 1981–1988 гг. входило в состав НПО «Энергия», с 1993 г. — в составе ГКНПЦ им. М. В. Хруничева.

<sup>2</sup> В настоящее время Ракетно-космический завод ГКНПЦ им. М. В. Хруничева.

<sup>3</sup> Гироскоп — двухстепенный управляющий силовой гироскоп, применяемый, как правило, для высокоточной ориентации и стабилизации космического аппарата и обеспечивающий его правильную ориентацию в полете.

«Контакт» заменили новой радиотехнической системой сближения «Курс-П», позволявшей транспортным кораблям и модулям стыковаться со станцией без ее разворота, вместо громоздких регенераторов атмосферного воздуха было решено установить систему электролиза воды «Электрон» (для получения кислорода) и регенерирующую систему «Воздух» (для поглощения углекислого газа), БЦВК «Аргон-20» заменен на двухмашинный БЦВК на базе «Аргона-16» и «Салюта-5Б» и другие «новшества». Все это потребовало обновить конструктивно-компоновочную схему герметичного корпуса рабочего отсека базового блока.

С целью увеличения зоны радиосвязи была введена радиосистема «Антарес» с остронаправленной антенной для связи через спутник-ретранслятор «Альтаир», находящийся на геостационарной орбите.

Большинство систем и комплексов базового блока были выполнены ремонтнопригодными, что позволило ремонтировать их в процессе полета, а также заменять отказавшие блоки на исправные. Такой подход к построению бортовых систем позволял бы эксплуатировать станцию в пилотируемом режиме дольше, чем это было предусмотрено в техническом задании (3 года). Кроме того, конструкция станции и архитектура бортовых систем позволяли наращивать ее возможности в ходе полета.

КБ «Салют» предложило свой вариант проекта использования целевых модулей для станции, который 11 февраля 1981 года был рассмотрен на совместном Научно-техническом совете Министерства общего машиностроения СССР, Президиума АН СССР и Министерства обороны СССР и поддержан.

В качестве основы конструкции модулей комплекса использовалась схема транспортного модульного корабля, состоящего из собственно модуля 37К с двумя стыковочными узлами и функ-



**Валентин Петрович  
Глушко.**  
Фото из архива  
А. Глушко

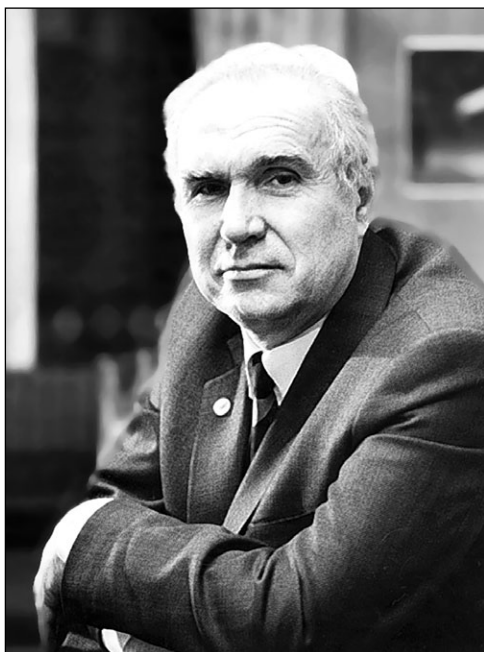
ционально-грузового блока от транспортного корабля снабжения, разработанных в КБ «Салют».

23 июня 1981 года вышло «Решение по модулям 37К», которое поддерживали генеральный конструктор НПО «Энергия» В. П. Глушко<sup>1</sup> и его первый заместитель Ю. П. Семенов<sup>2</sup> вопреки возражениям ряда ведущих сотрудников НПО «Энергия», которые считали, и не без оснований, что модули на базе приборно-агрегатного отсека корабля

<sup>1</sup> Глушко, Валентин Петрович (20 августа (2 сентября) 1908 г., г. Одесса — 10 января 1989 г., Москва) — крупный советский ученый в области ракетно-космической техники; один из пионеров ракетно-космической техники; основоположник отечественного жидкостного ракетного двигателестроения. Главный конструктор ОКБ-456 (с 1946 г.), генеральный конструктор НПО «Энергия» (1974—1989).

<sup>2</sup> Семенов, Юрий Павлович (20 апреля 1935 г., Торопец, Тверская обл.) — советский и российский конструктор ракетно-космической техники, президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» (1994—2005), академик РАН (2000).

**Юрий Павлович  
Семенов.**  
Фото из книги  
«РКК «Энергия».  
1946—1996»  
(М., 1996)



«Союз» можно сделать быстрее, чем крупногабаритные и тяжелые 37К разработки КБ «Салют».

6 ноября 1981 года вышел приказ министра общего машиностроения СССР о применении модулей 37К в составе станций 17К (ДОС № 5—2, названной позже «Салют-7») и 27К (ДОС № 7 и № 8). Для отработки модулей 37К и ряда систем базового блока станции 27КС было решено создать экспериментальный целевой модуль — ЦМ-Э (индекс 37КЭ) для станции «Салют-7».

В 1982 году в модуле ЦМ-Э было решено разместить и международную астрофизическую обсерваторию «Рентген», и ультрафиолетовый телескоп «Глазар».

Для станции 27КС сначала предполагалось создать четыре модуля семейства 37К: модуль дооснащения ЦМ-Д (37КД), технологический модуль ЦМ-Т (37КТ), модуль для исследования природных ресурсов Земли и решения военно-прикладных задач (37КП) и резервный модуль (выполняемый по документации модуля 37КЭ).

Для модулей 37КЭ, 37КД и резервного были разработаны одинаковые рамы

внешнего отсека научных инструментов, и они отличались только внутренней компоновкой лабораторного отсека и пристыкованной к нему камерой.

В состав модуля 37КЭ включалась переходная камера с пассивным стыковочным узлом для приема кораблей серии «Союз» и «грузовиков» «Прогресс». На 37КД — часть переходной камеры с трансформируемым шлюзовым отсеком. Для 37КТ планировалась удлиненная переходная камера с технологическим оборудованием. Наконец, на модуле 37КП переходная камера вообще отсутствовала, люк в нее закрывался специальной крышкой, а на ее место ставилась рама отсека научных инструментов модуля 37КЭ, переделанная под новое спецоборудование.

Переход к новым модулям позволил решить проблему превышения веса базового блока, величина которого к 1981 году составляла уже 4500 кг. Поэтому 5 августа 1981 года было принято техническое решение (ТР 27КС/П1—26) о переносе ряда систем из базового блока в модуль дооснащения 37КД (гироины, «Электрон», СРВ-У, шлюзовая камера со скафандрами и система перемещения космонавта, а также душевая установка).

Четко организованная работа в НПО «Энергия» и КБ «Салют» по уточнению и доработке конструкторской документации на базовый блок позволила в 1982—1983 годах передать ее на ЗИХ и Завод экспериментального машиностроения НПО «Энергия» для изготовления. Получив первую документацию, на ЗИХ сразу же приступили к изготовлению штатного изделия.

Летом 1983 года в НПО «Энергия» состоялась встреча руководителей КБ «Салют» Д.А. Полухина<sup>1</sup> и НПО «Энергия» В.П. Глушко, определившая тех-

<sup>1</sup> Полухин, Дмитрий Алексеевич (12 марта 1927 г., д. Мохнатый Лог, Новосибирская обл. — 7 сентября 1993 г., Москва) — советский ученый и конструктор ракетно-космической техники.



нический облик и дальнейшую судьбу модулей для комплекса «Мир». Возникли и разногласия. Одни специалисты ратовали за доставку целевых модулей многоразовыми кораблями «Буран». Другие были за доставку модулей, оснащенных двигателями, на одноразовых носителях с последующей автоматической стыковкой.

Второй проект уверенно обеспечивал возможность реализации программы создания комплекса «Мир» в кратчайшие сроки, и, несомненно, доставка модулей при запуске их одноразовыми ракетами была гораздо дешевле.

В итоге на втором варианте и остановились. В качестве основы конструкции модулей использовалась схема одного из модулей (37КЭ), ранее планировавшегося для доставки на станцию «Салют-7». Был выпущен проект на модули 37КД, 37КТ, 37КП и 37КГ (грузовой). Однако эффективность использования таких модулей была недостаточно высокой, так как их доставку на орбиту должен был обеспечивать функционально-грузовой блок массой около 10 т, который после стыковки с базовым блоком должен был отделяться и сводиться с орбиты. При этом масса полезной нагрузки модуля не превышала бы 3 т.

Поэтому осенью 1983 года НПО «Энергия» предложило снабдить модули 37К неотделяемым отсеком доставки, выполненным на базе негерметичного агрегатного отсека станций ДОС № 7 и № 8, который был вдвое легче ФГБ. При таком решении увеличивалась бы длина рабочего отсека модуля, что позволяло разместить в нем больше различной аппаратуры (по расчетам, до 5 т). С таким предложением проекта НПО «Энергия» вышло в Министерство общего машиностроения СССР.

Однако КБ «Салют» вышло в 1983 году с альтернативным предложением использовать в качестве «самостоятельных» модулей транспортные корабли



**Дмитрий Алексеевич  
Полухин**

ли снабжения. Проект таких модулей получил обозначение 77КС.

По мнению руководства НПО «Энергия», такое решение было бы неправильным, так как ТКС были сложны и трудоемки в изготовлении. Возникали большие сомнения и в том, что они могут быть изготовлены к планируемому сроку запуска базового блока. Так и случилось — изготовление этих модулей растянулось на многие годы. Это в значительной степени снизило эффективность комплекса «Мир».

Научно-технический совет Министерства общего машиностроения СССР, состоявшийся в июне 1984 года, в целях использования уже созданного задела по станции «Алмаз» принял решение поддержать предложение КБ «Салют». Официально работы по выпуску конструкторской документации на модули серии 77КС начались в КБ «Салют» согласно приказу от 18 октября 1984 года.

В программу создания станции (точнее, комплекса, но таковым он стал чуть позже) «Мир» были введены модули, разработанные в КБ «Салют»: доо-

снащения (77КСД), технологический (77КСТ), «оптический» (77КСО), исследовательский (77КСИ). Впоследствии эти модули будут названы соответственно «Квант-2», «Кристалл», «Спектр», «Природа». Модуль 37КЭ в дальнейшем стал первым исследовательским модулем новой станции (модуль «Квант»).

Запуск модуля 37КЭ сначала планировался на сентябрь 1984 года к «Салюту-7». Однако к 1983 году возникли серьезные задержки в его изготовлении и одновременно появились планы стыковки к «Салюту-7» военно-прикладного модуля ТКС–М с аппаратурой «Пион-К». Более приоритетный ТКС–М победил, а модуль 37КЭ решили запустить позже и уже к станции «Мир» (приказ министра общего машиностроения СССР от 6 января 1984 года о переводе модуля 37КЭ со станции «Салют-7» на «Мир»). Из-за этого пришлось добавить на базовый блок систему сближения «Игла II», которой уже был оснащен 37КЭ, а на модуль 37КЭ — систему сближения «Курс-П» для приема модернизированных кораблей «Союз-ТМ» и «Прогресс-М», на которых была установлена система сближения «Курс-А».

В КБ «Салют» планировали в 1984–1990 годах изготовить и запустить 12 модулей. Первые четыре намечалось запустить к станции «Салют-7» в течение первого года ее полета. Через пятилетку на орбиту планировалось вывести станцию № 8, и к ней тоже предполагалось направлять модули серии 77КС.

Середина 1980-х годов характеризовалась пиком затрат на многоразовую космическую систему «Буран», поэтому все остальные космические программы отошли на второй план, были «в загоне», в том числе работы по комплексу «Мир». Но когда выяснилось, что уложиться в директивные сроки по «Бурану» невозможно, произошел возврат к работам по орбитальному комплексу.

Весной 1984 года В.П. Глушко и Ю.П. Семенов были вызваны к се-

кретарю ЦК КПСС Г.В. Романову<sup>1</sup> и получили задачу срочно завершить работы по станции 17КС № 7 и провести ее пуск до начала очередного XXVII съезда КПСС, запланированного на февраль — март 1986 года.

В сентябре состоялось и решение Политбюро ЦК КПСС о запуске базового блока ко дню открытия съезда (к 25 февраля 1986 г.). Тогда же станция получила свое официальное название «Мир» и стала не станцией, а «орбитальным комплексом 27КС».

Были установлены и даты запуска модулей: 37КЭ — март 1986 года, четверть 77КС — в период между июнем 1987-го и декабрем 1989 года.

Начался аврал...

29 марта 1984 года на этапе сборки базового блока министр общего машиностроения СССР О.Д. Бакланов<sup>2</sup> создал оперативно-техническое руководство всеми работами во главе с директором ЗИХ А.И. Киселевым<sup>3</sup>. Его заместителями стали Д.А. Полухин, Ю.П. Семенов и директор ЗЭМ НПО «Энергия» А.А. Борисенко<sup>4</sup>. На еженедельных заседаниях руководства рас-

<sup>1</sup> Романов, Григорий Васильевич (7 февраля 1923 г., д. Зихново, ныне Боровичский р-н Новгородской обл. — 3 июня 2008 г.) — советский государственный и партийный деятель, первый секретарь Ленинградского обкома КПСС (1970–1983), секретарь ЦК КПСС (1983–1985). После распада СССР вступил в КПРФ, где занимал руководящие должности.

<sup>2</sup> Бакланов, Олег Дмитриевич (17 марта 1932 г., Харьков, Украина) — советский хозяйственный и политический деятель, министр общего машиностроения СССР в 1983–1988 гг.

<sup>3</sup> Киселев, Анатолий Иванович (29 апреля 1938 г., Москва) — советский и российский хозяйственный деятель, директор ЗИХ в 1975–1993 гг., генеральный директор ГKNПЦ им. М.В. Хруничева в 1993–2001 гг.

<sup>4</sup> Борисенко, Алексей Андреевич (28 августа 1930 г., с. Дубовики, Днепропетровская обл., Украина — 21 июля 2004 г.) — советский и российский хозяйственный деятель, директор ЗЭМ в 1978–1999 гг.

смаатривался ход работ и принимались необходимые технические решения.

Окончательную сборку летного экземпляра базового блока станции предваряло изготовление десяти его земных «собратьев» — стендовых аналогов станции для проведения всех видов испытаний. Для эффективного решения вопросов по станции «Мир» в НПО «Энергия» была создана Межведомственная оперативная группа, которая не реже двух раз в месяц анализировала обеспечение своевременной поставки комплектующих от смежных организаций.

К октябрю 1984 года на ЗИХ изготовили корпус базового блока и передали его в цех главной сборки.

Очень серьезной оказалась проблема бортовой кабельной сети на базовом блоке. В конструкторской документации ее масса оказалась втрое выше, чем закладывалось в проектной документации: вместо заданных 1500 кг получилось 4500 кг. Мероприятия по компенсации массы кабелей пришлось проводить, когда изделие уже находилось на сборке, что существенно усложняло работы.

Естественно, что, если бы прогноз по массе кабелей был выполнен раньше, те же мероприятия проводить было бы легче. Из 54 компоновочных чертежей пришлось переделывать 41 (75%), а из запущенных на завод 255 групп чертежей пришлось изымать для коррекции 120.

Основные мероприятия по обеспечению баланса массы сводились к снятию части оборудования при выведении базового блока, с тем чтобы после доставить его на борт с помощью грузовых кораблей. В связи с этим с базового блока было снято оборудование массой 1350 кг. В частности, блок лишился третьей солнечной батареи, холодного радиатора системы терморегулирования, части телеметрической станции и приборов системы управления бортовым комплексом. На трех боковых стыковочных узлах вместо приемных конусов решили поставить облегченные крышки, а оставшийся «рабочий» конус экипажам станции предстояло переставлять перед приходом очередного модуля. Довольно много оборудования станции (760 кг) планировалось



**Тренажер станции  
«Мир»**



**Космодром  
Байконур.  
Площадка № 2.  
В этих корпусах  
велась  
предстартовая  
подготовка модулей  
станции «Мир».  
Фото В. Гапонова**

**МИК-2**



доставить после ее запуска с помощью грузовых кораблей.

Несмотря на все принятые меры, к ноябрю 1984 года вес модуля 37КЭ превышал допустимый на 1400 кг.

Сняв часть телеметрической аппаратуры и дублирующих систем, удалось на 814 кг облегчить ракету-носитель «Протон-К», предназначавшуюся для запуска блока. За счет форсирования двигательной установки первой ступени (на 7% тяги), изменения заправки ракеты-носителя, расширения допуска

полей падения ступеней «отыграли» еще 800 кг. Испытания облегченного и форсированного варианта ракеты-носителя состоялись в сентябре 1985 года при запуске к «Салюту-7» транспортно-го корабля снабжения.

Достигнутый результат позволил не вносить изменения в модуль 37КЭ, а запустить его с превышением массы на 1600 кг. Тем не менее в 1985 году прошла коррекция проекта. Было решено отказаться от рулонных солнечных батарей, а по бокам модуля вместо двух выносных двигательных установок установить две поворотные многоэлевые солнечные батареи, доставляемые модулем 77КСТ. Выносную двигательную установку теперь решили установить на 15-метровой ферменной конструкции (ферма «Софора»), монтируемой космонавтами на верхней части модуля 37КЭ. Ферма за счет своей длины создавала больший управляющий момент при работе ВДУ. Поэтому вместо двух установок на модуле 37КЭ решили ограничиться одной.

Тем не менее принимаемых мер по ликвидации избытка массы оказалось недостаточно, и в январе 1985 года было решено отказаться от вывода станции «Мир» на орбиту наклонением 65°. Возврат на «традиционное» наклонение 51,6° позволял оставить на базовом блоке «лишние» 800 кг, но резко ухудшил условия съемки со станции территории СССР.

Еще одной проблемой была задержка разработки математического обеспечения системы управления с использованием БЦВМ «Салют-5Б»: к декабрю 1985 года отрабатывалась уже его пятая версия. Было принято решение: в начале полета использовать для управления только БЦВМ «Аргон-16», а в процессе полета, по готовности математического обеспечения, доставить на борт БЦВМ «Салют-5Б».

До начала апреля 1985 года специалисты КБ «Салют» и ЗИХ интенсивно

трудились над сборкой летного образца базового блока и его аналога — полного комплексного стенда для контрольно-испытательной станции ЗЭМ, который был впервые предусмотрен с момента создания станции. В декабре 1985 года комплексный стенд был собран и передан на завод для отработки и электрических испытаний бортовых систем базового блока. Включение комплексного стенда было проведено в марте 1985 года после завершения монтажа и отладки наземного испытательного оборудования.

Чтобы ускорить подготовку базового блока к запуску, на совещании 12 апреля 1985 года у министра О.Д. Бакланова было принято решение вести параллельно испытания комплексного стенда в НПО «Энергия» и подготовку летного базового блока на космодроме Байконур. В этом же месяце без проведения проверок на предприятии штатный базовый блок был отправлен на Байконур. Прибыл он 6 мая, но работу удалось начать лишь 12 мая из-за неготовности помещения монтажно-испытательного корпуса — в нем была превышена допустимая норма по пыли. После проведения вакуумных испытаний в барокамере базовый блок 26 мая был установлен в монтажный стенд для испытаний бортовых систем.

Все проведенные мероприятия позволили обеспечить подготовку и запустить базовый блок станции «Мир», как и планировалось, к открытию XXVII съезда КПСС.

Запуск должен был состояться 16 февраля 1986 года, но всего за несколько секунд до команды «Контакт подъема» из-за неустойчивого приема телеметрии (отказ основного передатчика) главный конструктор проекта Ю.П. Семенов выдал запрет на запуск. Повторная попытка запуска базово-



го блока прошла успешно 20 февраля 1986 года.

Полет станции «Мир» начался...

Этот запуск заложил фундамент для создания на околоземной орбите многоцелевого постоянно действующего

**Испытатели  
Байконура.  
Они готовили  
станцию «Мир»  
к старту.  
Фото В. Гапонова**



пилотируемого комплекса модульного типа. Хотя и станция «Мир» в составе только одного базового блока уже была пригодна к эксплуатации и могла обеспечивать необходимые условия для длительной работы экипажей на ее борту.

**Вывоз ракеты-носителя  
«Протон-К»  
из монтажно-испытательного  
корпуса на  
стартовую позицию.  
Фото В. Гапонова**



# БАЗОВЫЙ БЛОК СТАНЦИИ

Базовый блок (17КС № 127–01) — первый основной элемент комплекса. Был разработан в НПО «Энергия» на основе ДОС «Салют-7».

Основное функциональное назначение базового блока:

- обеспечение необходимых условий экипажам для выполнения запланированных работ и отдыха;
- обеспечение снабжения электроэнергией комплекса;
- управление процессами ориентации и коррекцией орбиты;
- обеспечение процессов сближения и стыковки космических аппаратов;
- поддержание необходимого режима жизнедеятельности внутри блока;
- обеспечение выходов в открытое космическое пространство;
- проведение научных и прикладных исследований и экспериментов с использованием доставляемой аппаратуры;
- обеспечение взаимодействия с ЦУП.

Для обеспечения этих функций в базовом блоке, помимо основной аппаратуры, размещалось оборудование управления различными системами жизнедеятельности экипажа и научной аппаратурой, а также места для отдыха экипажей.

По конструктивно-компоновочной схеме и габаритам базовый блок был подобен ДОС «Салют-7» и состоял из герметичного переходного отсека с пятью пассивными стыковочными агрегатами (один осевой и четыре боковых) типа «штырь-конус», герметичного рабочего отсека, герметичной промежуточной переходной камеры и негерметичного агрегатного отсека пассивным стыковочным агрегатом.

Герметичный переходный отсек, расположенный перед рабочим отсеком,

предназначался для стыковки четырех целевых модулей и перехода в них членов экипажа. На осевом и одном боковом стыковочных узлах имелись приемные конусы, а на трех остальных боковых агрегатах — крышки. Транспортные корабли (пилотируемый «Союз» и беспилотный «Прогресс») и модули должны были стыковаться к осевому стыковочному агрегату.

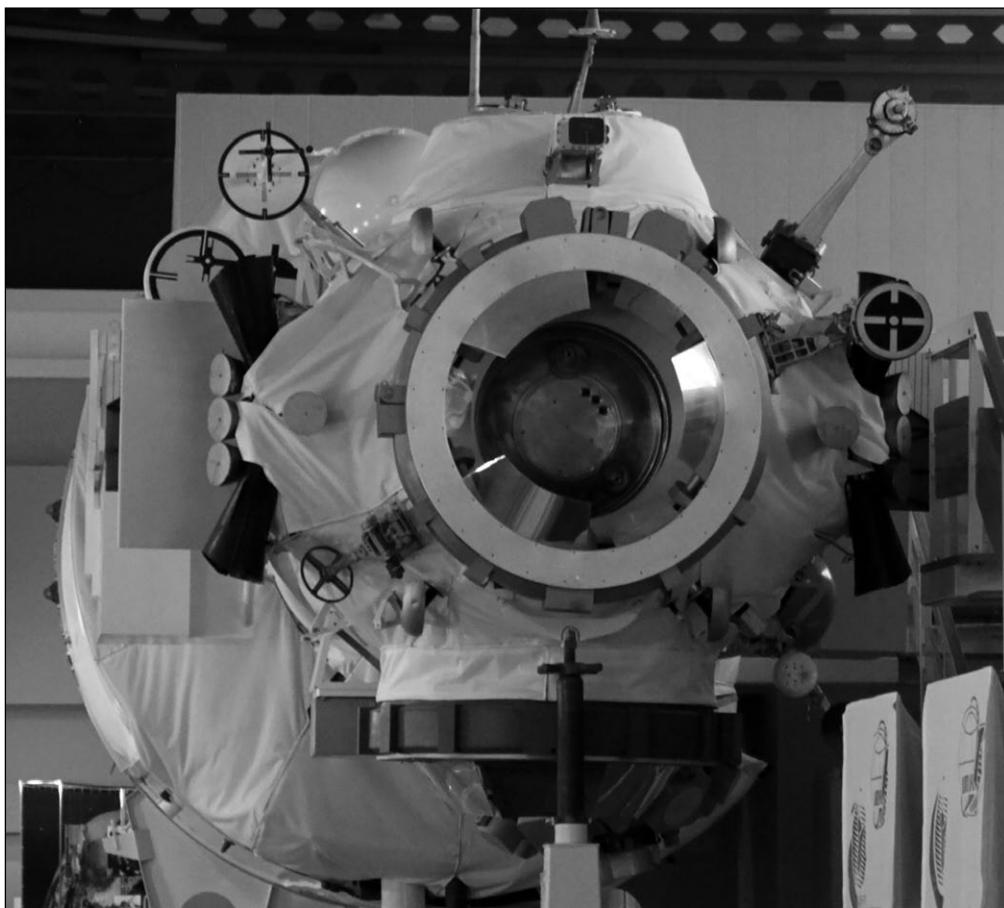
Для перестыковки модулей на боковые стыковочные агрегаты на переходном отсеке были установлены два гнезда для захвата манипулятором автоматической системы перестыковки. Переходный отсек, помимо обеспечения функций стыковки, должен был выполнять функции шлюзовой камеры при подготовке экипажей для внекорабельной деятельности.

На наружной поверхности ПхО, которая была закрыта экранно-вакуумной теплоизоляцией, были установлены кронштейны, на которых крепились поручни, антенны СИПОД «Курс-П», стыковочные мишени, телекамера, бортовые огни. Переходный отсек был оснащен четырьмя иллюминаторами.

Основу базового блока составлял герметичный рабочий отсек с центральным постом управления «Плутон» в зоне малого диаметра, оборудованный средствами связи и девятью иллюминаторами, один из которых (№ 9) имел диаметр 50 см. Два иллюминатора стояли в индивидуальных каютах по правому и левому бортам. Здесь же было предусмотрено место для монтажа аппаратуры телеоператорного режима управления.

Длина рабочего отсека — 7,67 м, а его наибольший диаметр — 4,2 м, герметичный объем — 75 м<sup>3</sup>.

В зоне большого диаметра отсека имелись две персональные каюты



**Макет стыковочного  
узла орбитальной  
станции «Мир»  
в Центре подготовки  
космонавтов  
в Звездном городке**

(объемом 1,2 м<sup>3</sup> каждая), санитарный отсек (объемом 1,2 м<sup>3</sup>) с умывальником и ассенизационным устройством, кухня с холодильником-морозильником, рабочий стол со средствами фиксации и средствами подогрева пищи, емкость для хранения воды (объемом 50 л) и блок ее раздачи, медицинская аппаратура, тренажеры для физических упражнений (велозергометр и бегущая дорожка) и устройство для измерения массы тела в невесомости. В полу имелась шлюзовая камера для отделения контейнеров с отходами и малых космических аппаратов.

По бокам и в верхней части малого диаметра отсека имелись три ниши, в которых были установлены приводы солнечных батарей. На боковых приводах крепились две основные поворотные панели солнечных батарей

с размахом 29,73 м и общей площадью 76 м<sup>2</sup>. На верхнем приводе крепилась неподвижная третья раскладываемая доставляемая солнечная батарея длиной 10,6 м, которая была смонтирована уже во время полета комплекса. Максимальная выходная мощность двух основных и монтируемой солнечных батарей — 12,2 кВт.

На цилиндрических частях рабочего отсека были установлены радиаторы, которые выполняли также функции противометеоритных экранов. На внешней поверхности были смонтированы поручни. Кроме того, снаружи малого диаметра отсека были установлены датчики ориентации по Солнцу и Земле системы управления движением, датчики системы ориентации солнечных батарей, астроблоки, антенны радиотелеметрической системы. На концах

**Тренажер  
станции «Мир»  
в Центре подготовки  
космонавтов  
им. Ю. А. Гагарина.  
Фото  
А. Железнякова**



солнечных батарей были установлены антенны системы измерения параметров относительного движения «Курс», системы управления и связи, телеантенна, бортовые огни.

Снаружи корпус рабочего отсека закрывался ЭВТИ.

**Главный пульт  
управления**



Промежуточная переходная камера предназначалась для обеспечения стыковки транспортных кораблей и модуля. Камера имела диаметр 2 м и длину 2,34 м. Ее внутренний объем составлял 7 м<sup>3</sup>.

Переходная камера была снабжена одним пассивным стыковочным агрегатом системы стыковки и внутреннего перехода, расположенным по продольной оси базового блока. Для внешнего наблюдения в камере имелся один иллюминатор, а снаружи была закреплена телекамера.

За рабочим отсеком располагался негерметичный агрегатный отсек, в котором размещалась объединенная двигательная установка с двумя маршевыми двигателями с тягой по 315 кгс каждый, с помощью которых станция могла маневрировать в пространстве. В отсеке также размещались 32 двигателя ориентации с тягой по 13,3 кгс каждый для каналов тангажа, рысканья и крена.

В состав объединенной двигательной установки входили четыре бака,

которые вмещали до 558 кг окислителя (азотный тетраксид) и 302 кг горючего (несимметричный диметилгидразин); восемь баллонов со сжатым азотом (масса заправки азотом 37 кг). Баки ОДУ базового блока могли дозаправляться топливом из грузового корабля «Прогресс» со стороны агрегатного и переходного отсеков.

В середине агрегатного отсека располагалась герметичная промежуточная переходная камера, оканчивающаяся осевым пассивным стыковочным агрегатом, к которому впоследствии был пристыкован модуль «Квант».

Снаружи на заднем шпангоуте отсека на поворотной штанге была установлена остронаправленная антенна системы «Антарес», обеспечивающая связь через находящийся на геостационарной орбите спутник-ретранслятор «Альтаир». Кроме этого, на корпусе агрегатного отсека размещались антенны СИПОД «Курс-П» и «Игла-Р2», радиотехнической системы управления и связи, телевизионной системы, системы телефонно-телеграфной связи, аппаратуры радиоконтроля орбиты, датчики ориентации по Солнцу и датчики СОСБ, бортовые огни, поручни.

При запуске переходный отсек и малый диаметр рабочего отсека со сложенными солнечными батареями были закрыты головным обтекателем. На двух кронштейнах (коробах) крепления обтекателя по левому и правому бортам уже в ходе полета станции были смонтированы телескопические грузовые стрелы.

Объем герметичных отсеков базового блока — 90 м<sup>3</sup>, свободный объем — 76 м<sup>3</sup>.

При запуске базовый блок имел на борту в основном служебные системы. В дальнейшем он был дооснащен научной аппаратурой с ДОС «Салют-7» и аппаратурой, доставляемой «грузовиками» серии «Прогресс» в ходе эксплуатации.

Необходимо отметить, что в отличие от предшествующей орбитальной станции («Салют-7»), в контуре управления которой использовался БЦВК на базе вычислительной машины «Аргон-20», в базовом блоке «Мира» использовался двухмашинный БЦВК на базе вычислительной машины «Аргон-16» и «Салют-5Б» разработки НИИ ЦЭВТ и НПО «Элас». Так как это оборудование еще не было доведено до летной кондиции, было принято следующее решение: подготовку на технической позиции космодрома Байконур и в начальный период полета осуществлять с использованием для управления контура БЦВК «Аргон-16», а затем, по готовности программно-математического обеспечения, доставить на борт БЦВК «Салют-5Б».

Система управления движением, созданная на базе указанных выше БЦВК, значительно расширяла возможности станции и позволяла выполнять перепрограммирование бортового комплекса управления с Земли с помощью командной радиолинии, используя современные алгоритмы управления.

СУД решала следующие задачи:

- ориентацию комплекса относительно центра масс;
- коррекцию его орбиты;
- наведение транспортных кораблей и научных модулей на станцию.

Для решения этих задач в нее входили цифровой вычислительный комплекс, акселерометры — датчики угловых скоростей, солнечные и звездные датчики, приборы ручной ориентации, инфракрасные датчики, которые, ориентируясь по тепловому излучению, находят направление на центр Земли («вертикаль»), и другие приборы.

В системе использовалась новая стратегия автоматического перевода станции в заданное пространственное положение после длительного полета в экономичном «произвольном режиме», то есть без определенной ориентации. Необходи-

димые команды исполнительным механизмам выдавались БЦВК, в память которого от датчиков вводились данные о том, в каком положении находилась станция во время последней точной ее ориентации, а от акселерометров вычислительная машина «узнавала», в каком направлении и насколько она перемещалась за прошедшее время.

Еще одна важная новинка — в системе ориентации, кроме реактивных двигателей малой тяги, использовались установки, не требующие расхода запасов рабочего тела. Это гироскопические стабилизаторы (гиродины). Их основа — маховики, которые раскручиваются электродвигателями, получающими «бесплатную» энергию от солнечных батарей. Вращающийся маховик становится той «точкой опоры», относительно которой можно повернуть станцию: управляя кинетическим моментом гиродинов, можно управлять и разворотами станции, то есть сделать то же самое, что и с помощью реактивных двигателей системы ориентации, но без расхода массы.

Гиродины были установлены не только в базовом блоке, но и в научных модулях. С их помощью выполнялся основной объем операций ориентирования станции, и благодаря этому резко снижался общий расход рабочего тела двигателей ориентации.

Мы еще будем упоминать о тех проблемах, которые гиродины периодически доставляли космонавтам и Центру управления полетом. Но сама по себе идея их использования была великолепна.

Новой была и СИПОД космических аппаратов — 17Р64 («Курс»), выполненная с режимами тестовых проверок и в резервном варианте. Она не требовала разворотов станции при сближении, тем самым обеспечивая экономию топлива в процессе сближения.

Система энергопитания имела существенно увеличенную мощность и регулирование уровня напряжения в узком диапазоне. В ее состав входили две панели солнечных батарей (вместо трех на ДОС «Салют») с размахом около 30 м и общей площадью около 80 м<sup>2</sup>. Эти панели, как и раньше, подзаряжали аккумуляторную батарею, которая непосредственно питает бортовую сеть постоянным напряжением 28,5 В. Однако если раньше допускались отклонения от номинального питающего напряжения на несколько вольт в ту и другую стороны, то теперь оно было стабилизировано и менялось не более чем на 0,5 В. Это повышало надежность работы всего электронного, электротехнического, радиотехнического и иного оборудования. Не говоря уже о том, что в ряде случаев отпадала необходимость в «индивидуальных» стабилизаторах напряжения, без которых не могли обходиться некоторые приборы. Суммарная мощность СЭП составила около 10 кВт.

В базовом блоке были установлены новые системы электролиза воды для снабжения кислородом («Электрон») и регенерируемая система поглощения углекислого газа («Воздух»).

Базовый блок находился в составе комплекса до завершения его полета.

# ДООСНАЩЕНИЕ КОМПЛЕКСА

Модульное построение комплекса «Мир» позволяло делать гибкими не только программы научных исследований, но и процессы поиска инженерно-конструкторских решений по дальнейшему дооснащению космической станции. Впервые в мировой практике станция «Мир» в процессе эксплуатации дооснащалась как модулями, так и дополнительными ферменными конструкциями, солнечными батареями, научной аппаратурой, ремонтно-восстановительным оборудованием и пр.

Подготовка модулей на космодроме Байконур проходила на площадках № 2 (37КЭ) и № 95 (77КЭ). Затем на площадке № 2 они стыковались и перевозились на площадку № 95 для подготовки к запуску.

## Астрофизический модуль «Квант»

Астрофизический модуль «Квант» был выведен на орбиту 31 марта 1987 года ракетой-носителем «Протон-К». С третьей попытки, 12 апреля, его удалось состыковать с базовым блоком. На следующий день служебный блок 77КЭ был отстыкован от «Кванта», освободив второй пассивный стыковочный узел. Еще через день в модуль вошли космонавты.

Астрофизический модуль «Квант» — первый научный модуль, включенный в состав орбитального комплекса «Мир». В конструкторской документации он значился как Транспортный корабль модульный экспериментальный (ТКМ-Э).

Корабль состоял из двух частей: научного целевого экспериментального астрофизического модуля 37КЭ № 010 (ЦМ-Э), который и стал «Квантом», и функционально-служебного блока

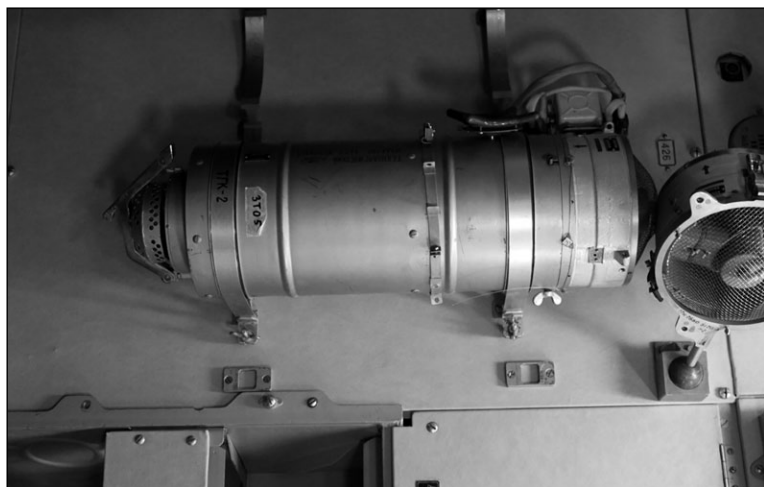
77КЭ № 166-01. ФСБ предназначался только для доставки модуля к станции «Мир» и не был рассчитан на посещение космонавтами. У него не было даже стыковочного агрегата — блок крепился к модулю через проставку, а его отделение проводилось с помощью пирозамков. Перед стартом с блока были демонтированы четыре топливных бака низкого давления, а баки высокого давления были заправлены на 60%. После того как он «выполнил» свою задачу, его отделили и затопили в Тихом океане. При этом он освободил второй стыковочный агрегат модуля.

Модуль «Квант» предназначался для дооснащения станции «Мир» системами жизнеобеспечения космонавтов и повышения энерговооруженности орбитального комплекса, научной аппаратурой для широкого круга исследований, в первую очередь в области внеатмосферной астрономии — рентгеновских источников, которые недоступны наблюдению с Земли.

На модуле были установлены система управления движением с использованием силовых гироскопов, СЭП, новые установки для получения кислорода и регенерации воды, приборы бытового назначения, дооснащения станции научной аппаратурой, оборудованием и обеспечения выходов экипажа в открытый космос, а также для проведения разнообразных научных исследований и экспериментов.

Конструктивно модуль состоял из герметичного лабораторного отсека с переходной камерой общим объемом около 40 м<sup>3</sup> и негерметичного отсека научных приборов, установленного вокруг переходной камеры.

Лабораторный отсек и переходная камера предназначались для установки основного состава служебного, экспе-



**Прибор  
для выработки  
кислорода**

риментального и части научного оборудования модуля, а также активного и пассивного стыковочных агрегатов.

В свою очередь лабораторный отсек состоял из отсека для приборов и жилого отсека, которые были разделены внутренней перегородкой. С помещениями станции отсек соединялся через шлюзовую камеру. Внутри и снаружи отсека находились приборы и агрегаты следующих систем: управления бортовым комплексом; управления движением; сближения и стыковки; бортовых намерений; обеспечения газового состава; обеспечения теплового режима; стыковки и внутреннего перехода; проверки герметичности.

В лабораторном отсеке были размещены также приборы комплексной радиотехнической системы, системы телефонно-телеграфной связи, телевизионная аппаратура и отдельные приборы, агрегаты научного и экспериментального назначения.

Для размещения приборов и агрегатов внутри отсека была принята горизонтальная система компоновки с выделением центральной жилой зоны, которая отделялась от приборной зоны декоративными панелями интерьера. В отсеке было два иллюминатора: первый, диаметром 430 мм, предназначался для установки оптического визира, на втором,

диаметром 228 мм, был установлен визуальный прибор астроориентации. Еще два иллюминатора, диаметром 80 мм, располагались в переходной камере; они предназначались для визуальных наблюдений: один из них был ориентирован по оси модуля, другой — под углом к ней.

Основная часть научного оборудования была смонтирована в отсеке научных приборов. На наружной поверхности модуля космонавтами были установлены два узла крепления поворотных солнечных батарей, а также рабочая площадка, на которой проводился монтаж крупногабаритных ферм «Рапана» и «Софора».

В переходной камере располагалась шлюзовая камера для обслуживания ультрафиолетового телескопа «Глазар» (зарядка и выемка кассет). Здесь же установлен пульт управления телескопом.

Лабораторный отсек и переходная камера были оснащены пятью светильниками дневного света, создающими освещенность не менее 100 Лк по всему объему модуля. Все пульта контроля и управления работой систем, а также визуальные датчики и органы управления были вынесены в рабочую зону экипажа и размещались на панелях интерьера или центральном посту управления.

Модуль «Квант» был оснащен двумя стыковочными агрегатами, расположенными по его продольной оси — активным (для стыковки модуля к базовому блоку с помощью СИПОД «Игла-1Р») и пассивным (оснащенным СИПОД «Игла-2Р» и «Курс-П») для стыковки с грузовыми кораблями серий «Прогресс» и «Прогресс М», а также пилотируемыми кораблями серий «Союз Т» и «Союз ТМ». Следует отметить, что большая нагрузка предстояла этому пассивному стыковочному агрегату модуля «Квант», так как стыковка почти всех «Прогрессов» осуществлялась к нему. Это было обусловлено тем, что на модуле было установлено оборудо-

дование, обеспечивающее дозаправку станции топливом.

В автономном полете пассивный стыковочный агрегат модуля «Квант» был закрыт функционально-служебным блоком. С помощью этого блока осуществлялось и маневрирование модуля после запуска.

В качестве исполнительных органов в СУД были использованы гиродины. В течение длительного времени они обеспечивали ориентацию всего комплекса.

Общая масса модуля составила 11050 кг, длина (по корпусу) — 5,8 м, максимальный диаметр корпуса — 4,15 м, объем герметичного отсека — 40 м<sup>3</sup>.

Модуль «Квант» оказался одним из самых результативных модулей комплекса «Мир» по выполнению ряда работ в ходе полета. Рентгеновский комплекс модуля, состоящий из нескольких телескопов, в том числе разработки специалистов из Германии, Голландии и других стран, позволил получить серьезные научные результаты. Например, впервые было зарегистрировано жесткое рентгеновское излучение при вспышке Сверхновой звезды 1987А в Большом Магеллановом Облаке на расстоянии 180 тысяч световых лет от Солнца и была отслежена временная эволюция ее спектра, проведены успешные наблюдения пульсаров Геркулес-Х-1 и Лебедь-Х-1 и звезды Новой в созвездии Лисички. Результаты этих наблюдений являются приоритетными и признаны научной общественностью как выдающееся мировое достижение и остались уникальными до сегодняшних дней.

Модуль «Квант» находился в составе комплекса до завершения его полета.

### Модуль дооснащения «Квант-2»

Модуль «Квант-2» был успешно введен на орбиту 26 ноября 1989 года. После выведения не раскрылась одна

из панелей солнечной батареи. В результате многочисленных попыток панель в конце концов раскрылась. Однако в процессе сближения со станцией произошел срыв. Усилиями специалистов удалось внести коррективы в программное обеспечение, и 6 декабря модуль «Квант-2» пристыковался к переходному отсеку станции.

8 декабря модуль с помощью собственного манипулятора был переведен со стыковочного узла (ось «—Х») на штатное место в составе комплекса — верхний боковой стыковочный узел переходного отсека базового блока (ось «—У»). Такой способ перестыковки был применен впервые. Образовавшуюся конфигурацию станции специалисты назвали «сапогом».

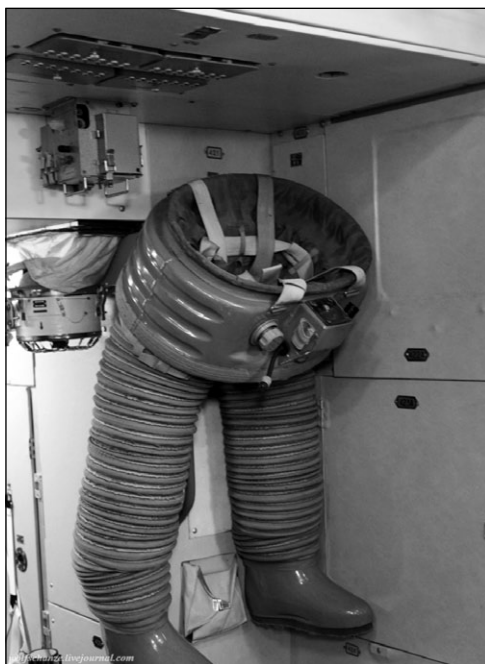
Модуль дооснащения «Квант-2» (77КСД № 171-01, ЦМ-Д) был разработан в КБ «Салют» на базе транспортного корабля снабжения и предназначался для дооснащения комплекса «Мир» системами жизнеобеспечения космонавтов, повышения энерговооруженности орбитального комплекса, научной аппаратурой и обеспечения выходов экипажей в открытый космос.

Конструктивно модуль представлял собой герметичный отсек большого объема с оборудованием, состоящий из трех герметичных отсеков: ПГО, приборно-научного и шлюзового специального.

В ПГО сразу за переходным люком на «полу» располагался пост управления модулем с рабочим местом оператора, аппаратура СУБК. Дальше в «коридоре» отсека под панелями «пола» располагались системы регенерации воды из урины и из конденсата, буферные батареи модуля. По левому борту сразу после люка была гигиеническая секция с душевой кабиной и умывальником. По правому борту стояли системы «Родник», установка для получения кислорода методом электролиза воды



**Штаны  
для тренировки  
мышц ног в целях  
профилактики  
атрофии**



«Электрон-В» и биотехнический комплекс «Инкубатор-2».

В приборно-научном отсеке располагались пульта управления внешней поворотной платформой АСП-Г-М, спектральный фотоаппарат МКФ-6МА, оборудование для шлюзования.

В шлюзовом отсеке располагалось средство перемещения космонавта, хранились два скафандра «Орлан-ДМА». Отсек заканчивался открываемым наружу выходным люком диаметром 1000 мм.

По оси модуля со стороны конического днища был установлен активный стыковочный агрегат ССВП-А, рядом с которым был установлен манипулятор АСПр. На внешней поверхности ПГО располагались блоки двигательной установки модуля: два блока двигателей коррекции и сближения тягой 417 кгс и четыре блока двигателей малой тяги, в каждый из которых входило пять двигателей причаливания и стабилизации тягой 40 кгс и четыре двигателя точной стабилизации тягой 1,3 кгс.

Все двигатели модуля «Квант-2» использовали горючее НДМГ и окислитель АТ. Топливо располагалось в восьми

цилиндрических баках, установленных снаружи ПГО под радиаторами СОТР. Кроме того, на отсеке были закреплены баллоны с гелием; панели радиационного теплообменника СОТР; датчики СОСБ, солнечные и инфракрасные датчики СУД и другие приборы, используемые для управления движением модуля, а также антенны командной радиолинии, телеметрического контроля, командно-измерительной системы «Куб-Контур» и СИПОД «Курс-А».

Снаружи отсека размещались шесть гиродинов, два бака для хранения воды общим объемом 300 л, две поворотные панели солнечной батареи площадью 53,2 м<sup>2</sup> и мощностью 6,9 кВт.

На внешней поверхности шлюзового отсека располагались: шар-баллоны со сжатым воздухом системы шлюзования, оптический звездный датчик, площадка для крепления экспонируемого в открытом космосе оборудования. Кроме того, на отсеке была закреплена автоматическая гиростабилизированная платформа АСП-Г-М. На ней были смонтированы видеоспектральный комплекс, в состав которого входили черно-белая и цветная телекамеры, инфракрасный спектрометр ИТС-7Д, анализатор рентгеновского излучения АРИЗ, многозональный спектрометр МКС-М2.

Управление работой комплекса могло осуществляться в трех режимах: оператором из ЦУП со специально оборудованного рабочего места, космонавтом из модуля, а также автоматически по заданной программе.

Модуль имел один стыковочный (активный) агрегат — осевой, установленный на ПГО по его продольной оси для стыковки к переходному отсеку базового блока (ось «—Х»). После стыковки с помощью манипулятора модуль переведен на штатное место — боковой стыковочный агрегат базового блока переходного отсека (ось «+Y»).

В состав модуля входили следующие бортовые системы и аппаратура:



— СИПОД «Курс-А» с антенными устройствами;

- солнечные датчики СУД;
- гироскопы динамические;
- комплект аппаратуры СУД (датчики ИКВ, солнечные датчики и пр.);
- аппаратура поста управления;
- система регенерации воды;
- буферные электрохимические батареи;
- баки системы «Родник»;
- двигатели коррекции и стабилизации;
- оборудование системы обеспечения температурного режима;
- командно-измерительной система «Куб-Контур» и АФУ.

Научное оборудование модуля включало в себя:

1. Многоканальный фотоаппарат МКФ-6МА, телеспектрометр «Фаза», автоматическую гиросtabilизированную платформу АСП-Г-М, спектрометр МКС-М, телекамеры КЛ-140СТ (черно-белого изображения) и КЛ-103В (цветная), видеокомплекс «Атлас» (ДЗЗ и экологический мониторинг).

2. Анализатор рентгеновского излучения «АРИЗ-Х», аппаратуру «Ряби-

на-2А», «Спин-6000» (астрофизические исследования).

3. Оптический звездный датчик, аппаратуру «Вега», датчики «Спрут-6» (технические эксперименты).

4. Модули ОТЗ-3 «Экзек», ЭРЭ, «Эпсилон-3 Т 3», СКК № 11, 14, «Компласт», «Платан-Н» (Детектор № 5), «Солярис» (материаловедение).

Модуль «Квант-2» предназначен также для проведения биологических исследований.

В составе модуля «Квант-2» входил дополнительный комплект гиродинов, установленных не внутри обитаемого отсека, как на модуле «Квант», а снаружи, на корпусе модуля. Но, как показала дальнейшая эксплуатация модуля, это техническое решение не оправдало себя, так как было затруднительно выполнять ремонтно-восстановительные работы при выходе гиродинов из строя.

Стартовая масса модуля составила 19 565 кг, длина (по корпусу) — 12,4 м, максимальный диаметр корпуса — 4,15 м, объем герметичного отсека — 59 м<sup>3</sup>.

Модуль «Квант-2» находился в составе комплекса до завершения его полета.

## Стыковочно-технологический модуль «Кристалл»

Модуль «Кристалл» был успешно выведен на орбиту 31 мая 1990 года. Стыковка была запланирована на 6 июня. Однако, как и в случае с модулями «Квант» и «Квант-2», с первого раза сделать это не удалось — отказал один из двигателей причаливания и ориентации модуля. 10 июня все прошло по плану и «Кристалл» причалил к осевому стыковочному узлу переходного отсека (ось «—Х») базового блока комплекса. На следующий день с помощью собственного манипулятора модуль был перенесен на боковой стыковочный узел (ось «—Y») базового блока.

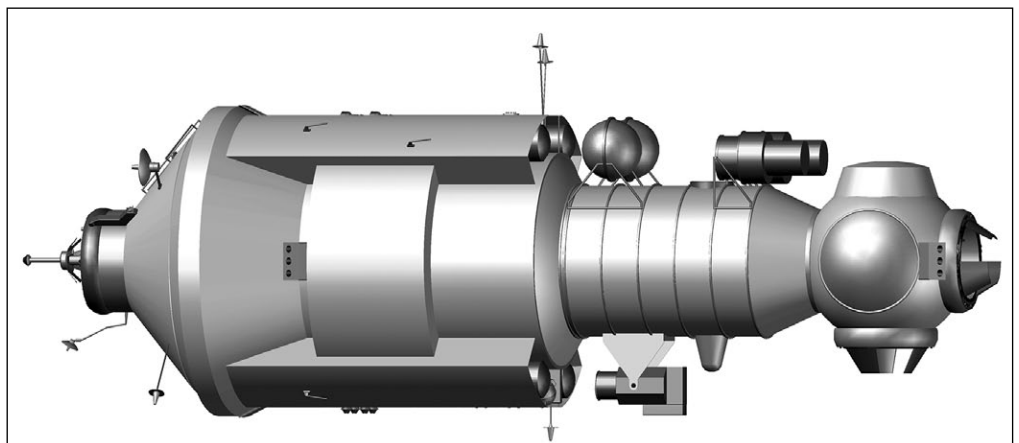
Стыковочно-технологический модуль «Кристалл» (77КСТ № 172-01, ЦМ-Т) был создан в КБ «Салют» на основе транспортного корабля снабжения.

Основное функциональное назначение модуля: проведение технологических и научных исследований и экспериментов с целью получения в невесомости новых материалов, очистки биологически активных веществ для получения новых лекарственных препаратов, а также обеспечение стыковок с кораблями, оснащенными андрогинно-периферийными стыковочными агрегатами.

Основой конструкции модуля был герметичный корпус, состоящий из двух отсеков — приборно-грузового и переходно-стыковочного.

В ПГО размещались служебные системы модуля, основная масса доставляемых на орбиту грузов, тренажер «бегущая дорожка», электропечь резистивного нагрева «Кратер-В», установка лучевого нагрева «Оптизон-1», предназначенные для отработки базовых технологических процессов опытно-промышленного производства высококачественных полупроводниковых материалов; печи резистивного нагрева «Зона-02» и «Зона-03» для отработки базовых технологических процессов получения высококачественных металлических сплавов и полупроводниковых материалов, универсальный электрофоретический комплекс «Айнуур» для очистки ценных белковых препаратов и миниатюрный огород — оранжерея «Свет», способная автоматически поддерживать необходимые условия для роста растений. На модуле «Кристалл» также находилась астрофизическая аппаратура: гамма-телескоп-спектрометр «Букет», спектрометры «Мария-2», «Марина», «Гранат».

ПСО в основном служил для размещения научного оборудования. Здесь находилась многофункциональная установка «Кристаллизатор ЧСК-1» для фундаментальных исследований в области космического материаловедения и технологии. В сферической части этого отсека стояли два фотоаппарата комплекса «Природа-5» для съемок земной поверхности с разрешением 5–7 м.



Стыковочно-технологический модуль «Кристалл». Рисунок А. Шлядинского

На корпусе ПСО на поворотных приводах были установлены две многогоразовые солнечные батареи (МСБ-2 и МСБ-4), конструкция которых позволяла обеспечивать многократное их раскрытие и закрытие. При полном раскрытии длина одной панели достигала 15 м. Площадь двух МСБ составляла 72 м<sup>2</sup>. Они вырабатывали до 8,4 кВт. Конструкция МСБ предусматривала возможность их демонтажа и переноса на модуль «Квант», что и было выполнено экипажами 7-й и 8-й основных экспедиций.

На внешней поверхности ПСО размещался бак для воды системы «Родник».

В корпусе ПСО имелась шлюзовая камера, снаружи которой стоял ультрафиолетовый телескоп «Глазар-2». В отличие от телескопа «Глазар-1» на модуле «Квант» новый телескоп благодаря кардановому подвесу мог самостоятельно наводиться на заданные участки неба и не требовал точной ориентации всего орбитального комплекса.

Модуль «Кристалл» был оснащен тремя агрегатами стыковки: осевой (активный) на ПГО для стыковки к осевому стыковочному агрегату (ось «—Х») базового блока ОК «Мир» и два андрогинно-периферийного типа (АПАС-89) на сферической части ПСО (осевой и боковой) для обеспечения стыковки МТКС «Буря» и МТКС «Шаттл».

На внешней поверхности модуля размещались агрегаты двигательных установок, топливные баки, две поворотные панели солнечных батарей с автономной ориентацией на Солнце (обе позже были перенесены на модуль «Квант»), а также различные антенны и датчики.

Модуль также был использован в качестве грузового корабля снабжения для доставки на орбиту топлива, расходных материалов и оборудования.

Модуль «Кристалл» был оснащен следующими системами и аппаратурой:

— СИПОД «Курс-А» (17Р64) с антенными устройствами;

— динамическими гироскопами;

— постом управления;

— комплектом аппаратуры системы управления движением (датчики ИКВ, солнечные датчики и пр.);

— двигателями коррекции и стабилизации;

— аппаратурой поста управления;

— буферными электрохимическими батареями и солнечными батареями;

— баками системы «Родник»;

— оборудованием системы обеспечения температурного режима;

— командно-измерительной системой «Куб-Контур».

Стартовая масса модуля «Кристалл» — 19,64 т. Геометрические характеристики: длина модуля по корпусу — 12,02 м, максимальный диаметр — 4,15 м, объем герметичных отсеков — 64 м<sup>3</sup>.

Модуль «Кристалл» находился в составе комплекса до завершения его полета.

## **Исследовательский оптический модуль «Спектр»**

Модуль «Спектр» был успешно выведен на орбиту 20 мая 1995 года и 1 июня, с первой попытки, пристыкован к осевому стыковочному узлу переходного отсека (ось «—Х») базового блока комплекса.

Исследовательский оптический модуль «Спектр» (77КСО № 173-01, ЦМ-О) был создан в КБ «Салют» на базе транспортно-корабля снабжения. Предназначался для проведения научных исследований и экспериментов по исследованию природных ресурсов Земли, экологического мониторинга атмосферы, собственной внешней атмосферы орбитального комплекса, геофизических процессов естественного и искусственного происхождения в околоземном космическом пространстве и в верхних слоях земной атмосферы, океанов и космического пространства, косми-

ческого излучения, медико-биологических исследований по совместным российско-американским программам «Мир» — «Шаттл» и «Мир» — «НАСА», изучения поведения различных материалов и конструкций в условиях открытого космоса, а также для дооснащения станции дополнительными источниками электроэнергии.

Попутно модуль был использован в качестве грузового корабля снабжения для доставки на борт комплекса «Мир» запасов расходных материалов и дополнительного оборудования. Топливо, оставшееся на модуле «Спектр» после стыковки, было использовано для проведения коррекций орбиты комплекса и изменения его ориентации.

Буква «О» («оптический») в обозначении модуля «Спектр» не в полной мере отражает его действительное предназначение. Изначально модуль создавался для военных исследований по программе космической разведки и противоракетной обороны. Для защиты от межконтинентальных баллистических ракет по заказу Министерства обороны СССР в НПО машиностроения совместно с АН СССР, ЦНПО «Комета» и Казанским оптико-механическим объединением была разработана космическая система обороны в рамках программы под кодовым названием «Октант». Планировалось, что ее главным инструментом должен быть оптический комплекс «Пион-К»<sup>1</sup> с лазер-

но-электронным телескопом и шлюзы для запуска искусственных целей для калибровки телескопа. Именно поэтому для упрощения процесса разработки модуля в качестве основы был взят проект ТКС.

Первоначальный план предусматривал также оснащение этого модуля оптической системой «Октава», оснащенной соответствующими сенсорами для отработки перспективных методов обнаружения запусков МБР и контроля за окружающим космическим пространством. Прототип системы должен был сначала пройти автономные испытания в космосе, а затем, для объемных испытаний оборудования и вооружения, должен был быть пристыкован к комплексу «Мир».

Основным элементом системы «Октавы» была аппаратура «Лира», состоящая из оптического и радиолокационного комплексов. Ее согласно проекту предполагалось размещать на индивидуальной поворотной платформе. Радиолокатор предназначался для более надежной идентификации объектов, которые фиксировались оптическим комплексом. Для калибровки аппаратуры «Лира» предполагалось с модуля «Спектр» производить отстрел малых и больших мишеней. Для запуска малых мишеней снаружи модуля были установлены три пусковых устройства, для крупных мишеней должна была использоваться большая шлюзовая камера, расположенная перпендикулярно продольной оси модуля в конце герметичного приборно-грузового отсека. Там же располагался и рабочий пост для двух космонавтов, с которого должно было осуществляться управление системой.

Перед запуском модуля «Квант-2» КБ «Салют» выпустило проспекты по всем модулям комплекса «Мир». Но в проспекте модуля 77КСО, естественно, ничего не говорилось о действительном назначении системы «Октава».

<sup>1</sup> Военно-прикладной оптический комплекс «Пион-К» с лазерно-электронным телескопом разработки КБ «Фотон» предназначался для оптического наблюдения с высоким разрешением, а также для выполнения программы «Октант» в интересах системы контроля космического пространства и ПРО. Объектами наблюдения комплекса должны были стать специальные цели, отделяемые из пусковых устройств, закрепленных снаружи (программа «Октант»). Планировалось также наблюдать различные объекты на Земле (эксперимент «Поверхность»), на поверхности океана («Зебра») и летающие объекты в атмосфере («Оболочка»).

Изготовление модуля, начатое в 1987 году, было практически закончено к концу 1991 года (без установки аппаратуры, предназначенной для выполнения программ в интересах Министерства обороны). Однако после запуска модуля «Кристалл» конкретных заявлений о сроках пусков двух оставшихся модулей так и не последовало.

Причиной тому была задержка в изготовлении научной аппаратуры «Спектр» (АН СССР), а также то, что правительство страны с трудом находило средства на финансирование гражданской части полезной нагрузки модуля.

При этом основные проблемы были связаны с системой «Октава». При ежегодном сокращении бюджета Министерства обороны все меньше и меньше средств оставалось на научно-исследовательские работы. Специалисты предприятий — подрядчиков министерства продолжали на свой страх и риск проводить работы по изготовлению и отработке аппаратуры, входящей в состав системы «Октава». Так в ЦНПО «Комета» была изготовлена и испытана аппаратура «Ли́ра». Однако после распада СССР и из-за начавшегося кризиса в экономике средств на доводку «Октавы» у Министерства обороны России уже не нашлось. Проект был закрыт, а в 1992 году уже построенный прототип законсервировали и система «Октава» исчезла из списка полезной нагрузки модуля «Спектр».

Лишившись главного финансиста (Министерства обороны), работы над модулем «Спектр» практически заморозились, и модуль, оснащенный лишь служебными системами, находился на ЗИХ.

После развала СССР, в начале 1992 года, было принято решение об отмене запуска модулей «Спектр» и «Природа». После некоторой стабилизации финансового положения российской космонавтики в конце

1992 года вновь зашел разговор о запуске модуля «Спектр». Назывались разные даты и годы.

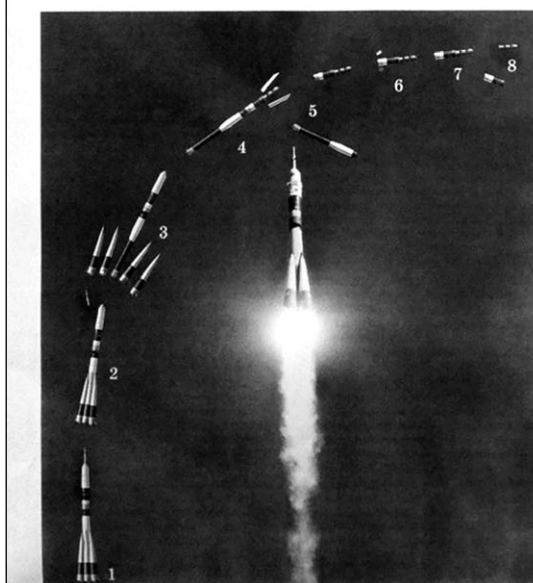
Но лед тронулся только тогда, когда на модули положили глаз американцы. Во время переговоров в Вашингтоне в июле 1993 года о расширении российско-американского сотрудничества в космосе было принято решение об установке на модулях «Спектр» и «Природа» до 600–700 кг американского научного оборудования. Официально это решение было зафиксировано в «Совместном заявлении о развитии сотрудничества в области космоса» от 2 сентября 1993 года российско-американской комиссии по энергетике и космосу («комиссия Гора — Черномырдина»).

В целях ускорения работ по модулю «Спектр» в середине 1993 года ГКНПЦ им. М. В. Хруничева и РКК «Энергия» им. С. П. Королева вышли с предложением о переоснащении модуля и обратились для этого к своим зарубежным партнерам. В результате переговоров с НАСА было принято решение об установке на модуль американского медицинского оборудования, используемого в программе «Мир» — «Шаттл», а также дооснащении его второй парой солнечных батарей. При этом, по условиям контракта, доработка, подготовка и запуск «Спектра» должны были быть выполнены до первой стыковки шаттла с «Миром».

Жесткие сроки потребовали от специалистов ГКНПЦ им. М. В. Хруничева напряженной работы по коррекции конструкторской документации, изготовлению батарей и проставки для их размещения, проведению необходимых прочностных испытаний, монтажу аппаратуры США и повторению комплексных проверок модуля.

Для выноса экспериментальных образцов на наружную поверхность была запланирована установка копирующего манипулятора «Пеликан», работающего совместно со шлюзовой камерой.

## СХЕМА ВЫВЕДЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ НА ОРБИТУ ИСЗ



Время от старта	Секунды	Минуты, секунды
1. Старт	0	0
2. Сброс ДУ САС	113,38	1.53,38
3. Отделение 1-й ступени РН	117,78	1.57,78
4. Сброс ГО	157,36	2.37,36
5. Отделение 2-й ступени РН	287,30	4.47,30
6. Сброс ХО	297,05	4.57,05
7. Выкл. ДУ 3-й ступени РН	524,88	8.44,88
8. Отделение КА	528,18	8.48,18

$i = 51,66 \pm 0,058$  град.

$T = 88,59 \pm 0,37$  мин

$H = 245,0 \pm 42$  км

$h = 193,0^{+7}_{-15}$  км



Модуль «Спектр» состоял из двух отсеков: герметичного и негерметичного, на котором были установлены две основные и две дополнительные солнечные батареи, а также приборы научной аппаратуры.

ПГО служил для размещения систем служебного борта, служебных систем станционного борта, научной аппаратуры, доставляемых грузов. Основу конструкции отсека и всего модуля «Спектр» составлял сварной герметичный корпус, выполненный из алюминийево-магниевого сплава АМг-6М. Герметичный корпус был образован цилиндрической вафельной обечайкой<sup>1</sup> (диаметр 2,9 м, длина 5,915 м), подкрепленной четырьмя шпангоутами, сопрягающейся с ней конической обечайкой (длина 1,2 м, максимальный диаметр 4,1 м, минимальный — 2,9 м), сферическим (длина 0,525 м,

радиус сферы 2,265 м) и коническим (длина 1,16 м, максимальный диаметр 4,1 м, минимальный — 1,33 м) днищами.

Сферическое днище отсека имело кольцевое утолщение для соединения с НГО. Заднее коническое днище снабжено посадочным местом для установки стыковочного агрегата. К герметичному корпусу отсека были приварены змеевики СОТР. Максимальный диаметр корпуса ПГО — 4,1 м, длина — 8,8 м, объем — 62 м<sup>3</sup>.

Внутри герметичного корпуса установлен каркас интерьера, на котором размещено оборудование, для работы которого необходимы герметичные условия. В состав этого оборудования входили блоки служебных систем и научной аппаратуры.

На «полу» конического днища ПГО сразу за переходным люком располагались пост управления модулем с рабочим местом оператора, аппаратура СУБК и аппаратура ТОРУ. Под панелями «пола» в районе конической обечайки была расположена научная аппаратура «Таурис». Под «полом» ПГО

<sup>1</sup> Обечайка — открытый цилиндрический или конический элемент конструкции (типа обода или барабана, кольца, короткой трубы), используемый в изготовлении сварных или деревянных сосудов, резонаторов музыкальных инструментов, стенок люков и т. д.

размещались буферные электрохимические батареи и комплекс аппаратуры «Гриф».

Обе стены отсека были образованы съемными панелями, за которыми устанавливались служебные системы и блоки научной аппаратуры, в том числе и американская аппаратура. В районе сферического днища ПГО еще со времен «Октавы» остался пост управления с двумя креслами для космонавтов, рама с пультами управления научной аппаратуры, а в верхней части — большая шлюзовая камера, которую просто не удалось бы извлечь из отсека без разрезки герметичного корпуса.

Снаружи ПГО размещались баллоны с гелием; панели радиационного теплообменника СОТР; две панели основной солнечной батареи, площадью 56 м<sup>2</sup> и мощностью около 6,9 кВт, на электроприводах СОСБ; датчики СОСБ; солнечные и инфракрасные датчики системы управления движением и другие приборы, используемые для управления движением модуля; антенны командной радиолинии, телеметрического контроля, командно-измерительной системы «Куб-Контур» и СИПОД «Курс».

По продольной оси ПГО со стороны конического днища был установлен активный стыковочный агрегат ССВП, рядом с которым закреплен манипулятор АСПр. Свободные от агрегатов участки поверхности корпуса отсека были закрыты панелями микрометеоритной защиты. Поверхность конического днища и элементы конструкции ПГО закрывались ЭВТИ.

На конце ПГО закреплена поворотная штанга аппаратуры «Астра-2» со сканирующим устройством на конце.

Негерметичный отсек, сваренный из двух конических сегментов из алюминиево-магниевого сплава АМг-6М, крепился к торцевому шпангоуту ПГО со стороны сферического днища. Прежде на этом месте должна была монти-

роваться силовая рама с научной аппаратурой.

Продольное сечение НГО в районе стыковки с ПГО представляло собой окружность, а на конце отсека — линзу. На отсеке были установлены две панели дополнительной солнечной батареи, площадью 76 м<sup>2</sup> и мощностью 9,3 кВт, с электроприводами СОСБ и приборы научной аппаратуры («Рябина-4П», ИК-радиометр «Феникс», европейское научное экспозиционное оборудование).

Модуль «Спектр» был функционально разделен на служебный и станционный борты. Системы служебного борта установлены на унифицированной конструкции ПГО и служили для обеспечения функционирования модуля на участке автономного полета и его сближения с комплексом «Мир». В состав станционного борта входили унифицированные для всех модулей служебные системы, обеспечивающие функционирование модуля в составе орбитального комплекса, а также научное оборудование и доставляемые грузы.

В состав служебного борта модуля «Спектр» входили:

- СУД модуля;
- двигательная установка;
- СУБК;
- командно-измерительная система «Куб-Контур»;
- система телеметрического контроля;
- СОТР;
- СИПОД «Курс»;
- СЭП;
- СОСБ.

В состав станционного борта модуля «Спектр» входили:

- ССВП;
- АСПр;
- система проверки герметичности и продувки;
- СУБК;
- средства регулировки давления.



К стационарному борту также относились: аппаратура телефонно-телеграфной связи и телевизионная система, пульта управления системами модуля, а также часть аппаратуры бортовых измерений.

В модуле «Спектр» было установлено следующее научное оборудование:

1. Детектор межзвездного газа «КОМЗА» (Швейцария — Россия), аппаратура «Рябина-4П», аппаратура «Гриф-1», «Таурус» для исследования потоков заряженных частиц и электромагнитного излучения (Россия) (для астрофизических исследований).

2. ИК-спектрометр «Мирас» (Россия, Бельгия), лидар — лазерный локализатор «Балкан» для измерения параметров нижней атмосферы (разработка Института оптики атмосферы им. В. Е. Зуева Сибирского отделения АН СССР совместно с СКБ «Оптика» и НИИ КП), спектрометры «Фаза» и «Феникс» для спектрального анализа земной поверхности (совместная разработка АН Эстонской ССР и Ленинградского государственного университета), фотографический комплекс «Природа-5» (для ДЗЗ и экологического мониторинга).

3. Аппаратура «Астра-2» для измерения газового состава и уровня ионизации верхней атмосферы и собственной внешней атмосферы станции (Государственный комитет гидрометеорологии), комплекс «Сигма-КСО», комплекс «Пеликан», УФ-спектрорадиометр «Бриз», бинокулярный радиометр 286К, приборы «Струя», «Теплофизика», «Коэффициент» для исследования свойств материалов в условиях космоса (для технических экспериментов).

4. Инжектор ИПИ-2000 (для геофизических исследований).

Общая масса научной аппаратуры — 2,15 т, в том числе аппаратуры НАСА — 0,756 т.

Стартовая масса модуля «Спектр» — 18,8 т (с головным обтекателем — 19,5 т). Геометрические характери-

ки: длина модуля по корпусу — 14,4 м, максимальный диаметр — 4,1 м, объем герметичных отсеков — 62 м<sup>3</sup>.

После аварии 25 июня 1997 года, когда была нарушена герметичность модуля «Спектр», его внутренний объем не использовался. Функционировали только три из четырех панелей солнечных батарей на внешней поверхности модуля.

Модуль «Спектр» находился в составе комплекса до завершения его полета.

## Стыковочный отсек

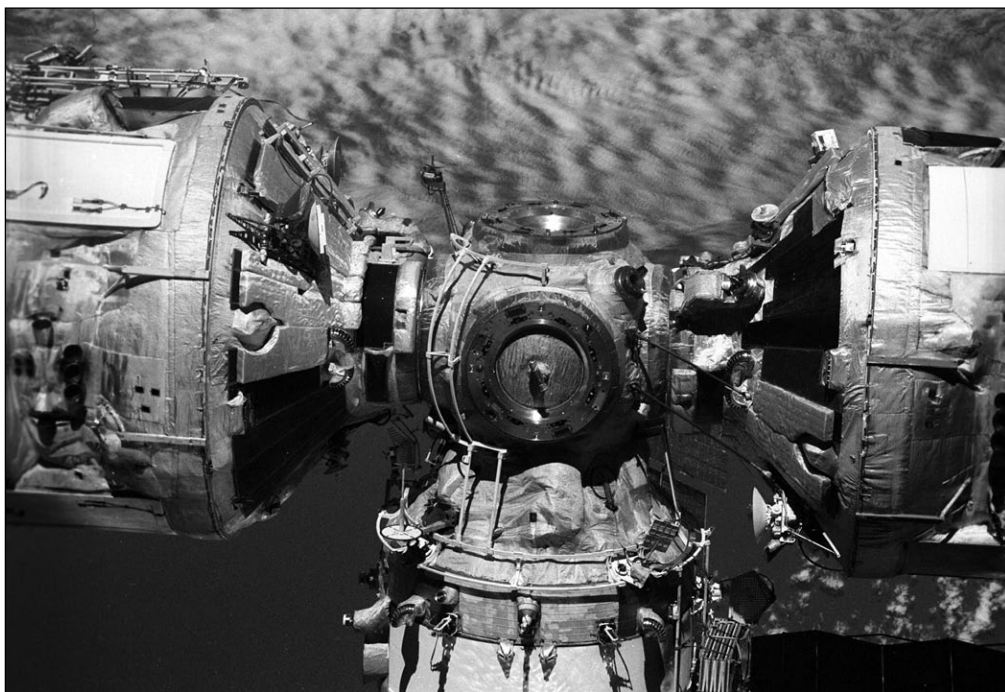
Стыковочный отсек (СО-316ГК) предназначался для обеспечения стыковки с комплексом американских кораблей многоразового использования и обеспечения работы экипажа.

Договоренность о первой стыковке шаттлов с «Миром» была достигнута между НАСА и тогдашним Российским космическим агентством в июле 1992 года. Затем были приняты совместные программы «Мир» — Шаттл и «Мир» — НАСА, предусматривающие передачу США российского опыта долгосрочных космических полетов. В рамках программ отрабатывались совместные полеты на станцию. Американским астронавтам предоставлялась возможность работать на «Мире».

Для осуществления совместного проекта в НПО «Энергия» для комплекса «Мир» был разработан и изготовлен СО-316ГК<sup>1</sup>. Руководил проектом В. С. Сыромятников<sup>2</sup>. Отсек предназначался для обеспечения стыковок шаттлов со станцией без изменения ее конфигурации.

<sup>1</sup> Во всех официальных документах НАСА отсек назывался «Стыковочный модуль» — Docking Module, DM.

<sup>2</sup> Сыромятников, Владимир Сергеевич (7 января 1933 г., Архангельск — 19 сентября 2006 г., Москва) — советский конструктор, основоположник космической стыковочной техники.



**Стыковочный  
отсек орбитального  
комплекса «Мир».  
Фото из архива  
А. Арцебарского**

Прототипом стыковочного отсека для «Мира» послужил аналогичный отсек, разработанный в НПО «Энергия» в начале 1990-х годов в рамках урезанного варианта станции «Мир-2». Отсек для «Мира-2» разрабатывался как шлюзовая камера и дополнительный причал для кораблей типов «Союз» и «Прогресс». Он имел цилиндрическую форму со сферическими днищами и присоединился к приборно-агрегатному отсеку корабля «Прогресс М». На орбиту выводить его планировалось ракетой-носителем «Союз-У2». После стыковки связки СО + ПАО к «Мир-2» ПАО должен был отстыковаться, открывая второй стыковочный узел. К нему и должны были причаливать «Союзы» и «Прогрессы».

Для шлюзования перед выходом космонавтов в открытый космос внутри СО должно было стоять необходимое оборудование. Сам же выход планировалось проводить через специальный люк, расположенный на боковой поверхности отсека.

Когда стало ясно, что «Мира-2» не будет, решили использовать СО для при-

ема американских шаттлов. Тем более что при обсуждении полетов многоразовых кораблей к комплексу уже при второй стыковке планировалось доставить на станцию две новые солнечные батареи. С использованием СО решалась задача крепления этих батарей при запуске шаттла и отпадала надобность в выходах в открытый космос для их переноса из грузового отсека на орбитальную станцию. Теперь солнечные батареи можно было просто закрепить на отсеке и так оставить до лучших времен, чтобы потом без спешки установить на расчетных местах и раскрыть.

Сборка летного экземпляра стыковочного отсека была завершена в РКК «Энергия» в феврале 1995 года. В мае закончились его испытания. Также прошла ускоренные испытания и совместная российско-американская солнечная батарея дооснащения.

7 июня 1995 года российский транспортный самолет «Ан-124» «Аэрофлота» доставил СО в Космический центр им. Дж. Кеннеди. Этим же рейсом в США были доставлены российская

многоцветная солнечная батарея, российско-американская солнечная батарея дооснащения, вспомогательное оборудование для наземной подготовки и испытаний СО и батарей и другое оборудование, предназначенное главным образом для доставки на «Мир».

Доставка СО была выполнена на неделю позже, чем первоначально планировали, однако к 21 июня график подготовки удалось нагнать за счет работы представителей РКК «Энергия» 12-часовыми сменами. Для подготовки СО к запуску в Центре им. Дж. Кеннеди работала группа российских специалистов приблизительно из 50 человек. Они трудились иногда даже по выходным, их рабочий день порой длился куда больше положенных 8 часов. За великолепно выполненную работу по подготовке к запуску СО корпорация «Локхид-Мартин» наградила российских специалистов своим Золотым сертификатом. Это наивысшая служебная награда корпорации, позволяющая получить работу в любом из подразделений фирмы.

Доставка стыковочного отсека на орбиту была осуществлена на борту шаттла «Атлантис» (полет STS-74). Стыковочный отсек стал первым объектом, разработанным и изготовленным в России и запущенным США.

Конструктивно модуль представлял собой цилиндр и был оснащен системами, которые позволяли обеспечивать работы экипажа и контроль его состояния. Пространство внутри отсека позволяло работать экипажу и размещать оборудование в процессе доставки его на борт «Мира».

Геометрические характеристики отсека:

- длина по плоскостям шпангоутов стыковочных узлов — 4,7 м;
- диаметр герметичного отсека — 2,2 м;
- максимальная длина (по лепесткам стыковочных агрегатов) — 5,1 м;

- максимальная ширина — 4,9 м;
- максимальная высота (от конца килевой цапфы до СБД) — 4,51 м.

Масса СО вместе с МСБ, СБД и узлами крепления в грузовом отсеке шаттла составляла 4,35 т.

По оси обоих днищ отсека были установлены два андрогинных периферийных агрегата стыковки типа АПАС-89: один для стыковки СО к модулю «Кристалл» (АПАС-1), другой — для стыковки с МТКС «Шаттл» (АПАС-2). Один узел был повернут относительно другого на 25°, для того чтобы струи из направленных вверх двигателей шаттла не били в сторону станции. В центре люка узла АПАС-1 был установлен иллюминатор для телекамеры, обеспечивающей стыковку комбинации «Шаттл + СО». В центре люка АПАС-2 была установлена стыковочная мишень для стыковки шаттла. Около каждого узла имелся клапан выравнивания давления.

Агрегат стыковки содержал неподвижный корпус, подвижный буфер с направляющими и датчиком сцепки, и амортизационно-приводную систему из двух частей (на двух кораблях).

Схема работала следующим образом. Перед стыковкой подвижный буфер при помощи амортизационно-приводной системы выдвигался в исходное положение. Стыковка начинается тогда, когда буфер активного АПАС, выдвинутый в исходное положение, касался буфера пассивного АПАС, втянутого или закрепленного на основании неподвижного корпуса.

При взаимодействии буферов активного и пассивного АПАС происходило перемещение активного буфера до тех пор, пока их торцевые поверхности не совмещались, после чего происходила сцепка. После совмещения буферов срабатывали датчики сцепки и вырабатывался сигнал, который поступал в блок управления стыковкой. С некоторым запаздыванием, определяемым анализом динамики процесса стыков-

ки, подавалось напряжение на управляемые тормоза, и они включались.

Стыковочный отсек был введен в состав комплекса 15 ноября 1995 года. Он как бы удлинил модуль «Кристалл», что позволяло стыковаться американским шаттлам с комплексом «Мир» без перестыковки модуля «Кристалл» на осевой стыковочный агрегат базового блока (ось «—Х»).

### **Исследовательский модуль «Природа»**

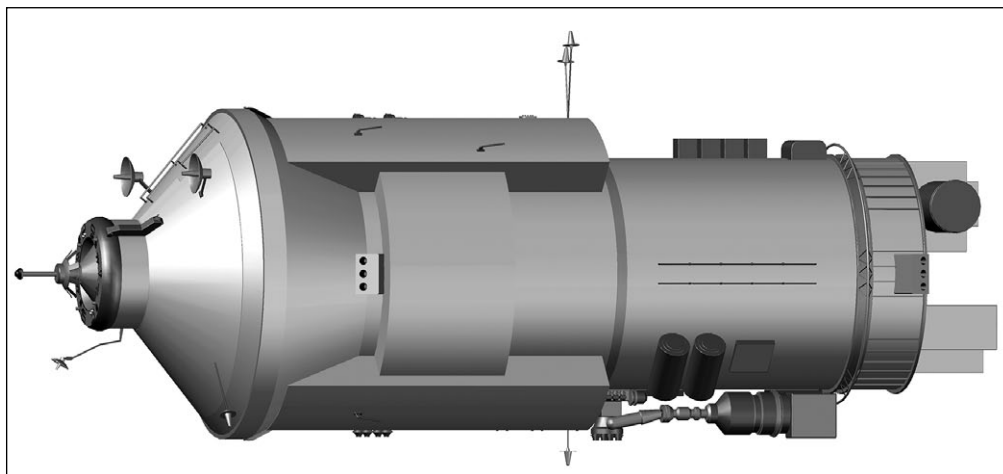
Исследовательский модуль «Природа» (77КСИ № 174-01, ЦМ-И) был разработан на базе транспортного корабля снабжения, изготовлен в ГКНПЦ им. М. В. Хруничева и успешно выведен на орбиту 23 апреля 1996 года. Главным разработчиком модуля, как элемента орбитального комплекса, была РКК «Энергия».

Модуль предназначался для проведения научных исследований и экспериментов по изучению природных ресурсов Земли, верхних слоев земной атмосферы, космических излучений, геофизических процессов естественного и искусственного происхождения в околоземном космическом пространстве и верхних слоях земной атмосферы, а также изучения атмосферы

в непосредственной близости от ОК «Мир», исследований влияния космического излучения на организм человека, исследования поведения различных материалов в условиях космического пространства, получения в условиях невесомости особо чистых лекарственных препаратов. Кроме того, «Природа» использовалась для дооснащения комплекса дополнительными источниками электроэнергии. Модуль также использовался в качестве грузового корабля снабжения для доставки на «Мир» запасов расходуемых материалов. Топливо, оставшееся на модуле «Природа» после стыковки, использовалось для проведения коррекций орбиты орбитального комплекса и изменения его ориентации.

Основу модуля составлял герметичный приборно-грузовой отсек, условно разделенный на три секции (ПГО-1, ПГО-2, ПГО-3), на внешней поверхности которого размещались агрегаты двигательных установок, топливные баки, антенны и датчики. Отсек служил для размещения систем служебного борта, служебных систем станционного борта, научной аппаратуры, доставляемых грузов.

Герметичный корпус ПГО был сварным, выполнен из алюминиево-магниевого сплава АМг-6М и образован цилиндрической вафельной обечайкой



**Исследовательский  
модуль «Природа».  
Рисунок  
А. Шлядинского**

(диаметр — 2,9 м, длина — 5,97 м), подкрепленной четырьмя шпангоутами сопрягающейся с ней конической обечайкой (длина — 1,2 м, максимальный диаметр — 4,1 м, минимальный — 2,9 м), сферическим (длина — 0,52 м, радиус сферы — 2,26 м) и коническим (длина — 1,16 м, максимальный диаметр — 4,1 м, минимальный — 1,33 м) днищами.

По сравнению с модулями «Квант-2» и «Кристалл» цилиндрическая обечайка ПГО модуля «Природа» была длиннее на 2,81 м. Это объяснялось тем, что на модулях «Квант-2» и «Кристалл» после ПГО стояли другие герметичные отсеки, а на модуле «Природа» ПГО — единственный герметичный отсек, в котором пришлось поместить весь объем предусмотренной аппаратуры и ряда систем.

Сферическое днище ПГО имело кольцевое утолщение для установки снаружи него приборной рамы. Заднее коническое днище было снабжено посадочным местом для установки стыковочного агрегата. К герметичному корпусу ПГО приварены змеевики СОТР. Максимальный диаметр корпуса ПГО — 4,1 м, длина — 9,18 м, объем — 65 м<sup>3</sup>.

Внутри герметичного корпуса был установлен каркас интерьера с размещенным на нем оборудованием, для работы которого необходимы герметичные условия. В состав этого оборудования входили блоки служебных систем и научной аппаратуры.

Первым после стыковочного агрегата модуля «Природа» находился ПГО-2, который состоял из конического днища и конической обечайки, соединенных шпангоутом диаметром 4,1 м. Здесь размещались в основном приборы и агрегаты системы стационарного борта. На «полу» конического днища ПГО сразу за переходным люком был расположен пост управления модулем с рабочим местом оператора, аппаратура

СУБК и аппаратура ТОРУ. Дальше под панелями «пола» и «стен» в районе конической обечайки были расположены контейнеры с американской научной аппаратурой. По левому борту ПГО-2 расположен пост управления французским аэрозольным лидаром «Алиса».

За ПГО-2 размещался цилиндрический ПГО-1 диаметром 2,9 м, в котором главным образом размещались приборы и агрегаты систем служебного борта. Под «полом» ПГО-1 размещались буферные электрохимические батареи, которые оставались на весь срок работы модуля в составе комплекса. Над ними установлена рама со 160 литиевыми батареями питания на автономном участке полета суммарной емкостью 6720 А/ч. За рамой размещались блоки электрофоретической установки «Ручей-2».

За боковыми съемными панелями ПГО-1 размещалась аппаратура служебных систем.

Кроме того, герметичный корпус использовался для размещения грузов, доставляемых на «Мир». В частности, внутри ПГО-1 размещался оптический блок оптоэлектронного стереосканера MOMS<sup>1</sup> (Германия).

За ПГО-1 размещался ПГО-3, образованный цилиндрической обечайкой того же диаметра, что и ПГО-1 (2,9 м), и заканчивающийся сферическим днищем. Внутри ПГО-3 были установлены блоки научной аппаратуры и некоторых служебных систем, а также грузы, доставляемые на «Мир». На левом борту ПГО-3 имелись два иллюминатора: на ближнем к стыковочному агрегату был установлен оптический блок системы «Алиса», а на ближнем к сферическому днищу размещались оптический блок аппаратуры «Уровень» или спектрометр «МОЗ-Обзор».

<sup>1</sup> MOMS (сокр. от англ. Module Optoelectronic Multispectral Stereo Scanne) — Мультиспектральный стереосканнер оптоэлектронного модуля.

На внешней поверхности ПГО располагались блоки двигательной установки модуля. Два блока ДКС были установлены на стыке конической и цилиндрической обечаек. Четыре блока с ДПС и ДТС установлены попарно на стыке конической и цилиндрической обечаек и на стыке ПГО и приборной рамы.

Снаружи ПГО размещались: баллоны с гелием; панели радиационного теплообменника СОТР; солнечные и инфракрасные датчики системы управления движением и другие приборы, используемые для управления движением модуля; антенны командной радиолинии, телеметрического контроля, командно-измерительной системы «Куб-Контур» и СИПОД «Курс-А».

По продольной оси модуля со стороны конического днища установлен активный стыковочный агрегат ССВП. Рядом с ним закреплен манипулятор АСПр. Свободные от агрегатов участки поверхности гермокорпуса ПГО были закрыты панелями микрометеоритной защиты. Поверхность конического днища и элементы конструкции ПГО были закрыты экранно-вакуумной теплоизоляцией.

На левом борту снаружи ПГО-1 имелось место для установки на нем оптического блока стереосканера MOMS-2R. Снизу ПГО-3 была закреплена штанга со сложенной антенной радиолокатора бокового обзора «Траверс-1П». Эту штангу раскрыли после перестыковки модуля «Природа» на штатный боковой стыковочный агрегат переходного отсека базового блока. Снаружи ПГО-3 были установлены многочисленные сканирующие радиометры комплексов «Икар-Д», «Икар-Н» и «Икар-П», интерферометр «Озон-Мир», фотометр ДК-33, другая научная аппаратура.

Снаружи ПГО также размещалось универсальное рабочее место для установки сменной научной аппаратуры,

доставляемой транспортными кораблями и имеющей простейшие приспособления для крепления и интерфейса. К этому универсальному месту были подведены необходимые для работы аппаратуры кабели питания, управления, телевидения, связи с модулем.

Приборная рама, закрепленная на сферическом днище ПГО-3, предназначалась для монтажа на ней научной аппаратуры. Здесь же устанавливались два многозональных сканирующих устройства среднего разрешения с конической разверткой МСУ-СК и высокого разрешения на ПЗС-структурах МСУ-Э, а также сканирующий инфракрасный спектрометр «Исток-1», сканирующий Фурье-интерферометр «Допи» и антенна радиолюбительской связи SAREX-2.

Штатное положение модуля «Природа» в составе комплекса — ось «+Z».

Главное отличие модуля «Природа» от других модулей комплекса состояло в том, что он не был оборудован собственными солнечными батареями (в целях уменьшения весовых характеристик и для размещения дополнительного оборудования), а вместо них использовались 160 литиевых источников тока, установленные внутри, которые должны были обеспечить питание модуля на этапе автономного полета. После стыковки модуля с «Миром»

**Орбитальный  
комплекс «Мир»  
в полете.  
Фото НАСА**



батареи планировалось демонтировать и удалить из модуля. Это конструктивное решение привело и к изменению схемы полета модуля.

В состав служебного борта модуля входили:

- СУД;
- двигательная установка;
- СУБК;
- командно-измерительная система «Куб-Контур»;
- система телеметрического контроля;
- СОТР;
- СИПОД «Курс-А»;
- СЭП.

В состав станционного борта модуля входили:

- ССВП;
- АСПр;
- система проверки герметичности и продувки;
- СУБК;
- средства регулировки давления.

К станционному борту также относилась аппаратура телефонно-телеграфной и телевизионной связи, пульты управления системами модуля, а также часть аппаратуры бортовых измерений.

Научная аппаратура модуля была разработана в рамках одноименной международной программы «Природа», целью которой являлось всестороннее изучение Земли из космоса, включая проблемы глобальных изменений на планете в области климатологии, океанографии и экологии. Конкретно участники международной программы «Природа» дистанционного наблюдения Земли из космоса предполагали с помощью модуля решение следующих задач:

- контроль экологической ситуации больших индустриальных областей, оценка антропогенного влияния на экологические системы;
- измерение концентрации и пространственного распределения малых газообразных компонентов в атмосфе-

ре, таких, как озон и антропогенные загрязнения;

- определение температурных областей на океанской поверхности и исследование процесса обмена массы и энергии между океаном и атмосферой, воздействие их на погоду;

- получение данных для классификации, определения структуры и влажности облаков, включая их оптические характеристики;

- получение данных для построения геологических карт с нанесением минеральных и водных запасов, эрозии почвы, состояния лесов и зерновых культур;

- получение важной информации о загрязнениях в районах атомных электростанций, сейсмически опасных и других районах для создания системы объединенного контроля и предупреждения;

- выполнение наблюдений с целью разработки экологической и экономической теории использования природных ресурсов.

Помимо дистанционного наблюдения Земли с помощью аппаратуры, размещенной на модуле «Природа», проводились исследования и в других областях науки и техники. Так, на модуле была установлена научная аппаратура «Индикатор» (ЦНИИ РТК, Санкт-Петербург) для регистрации параметров собственной внешней атмосферы (для измерения плотности СВА, потока заряженных частиц и интенсивности набегающего потока) в непосредственной близости от комплекса, а с помощью электрофоретической установки «Ручей-2» получали особо чистые лекарственные препараты. Установленные на внешней поверхности модуля образцы позволят исследовать поведение различных материалов в условиях открытого космического пространства.

По насыщенности научной аппаратурой модуль «Природа» не имел рав-

ных среди предшественников. В модуле было установлено 25 комплектов аппаратуры общим весом около 2,96 т.

Научное оборудование модуля «Природа»:

1. Микроволновый радиометрический комплекс «Икар-1», сканирующий поляриметрический радиометр «Икар-Дельта», инфракрасная спектро-радиометрическая система «Исток-1», спектрометры: «МОЗ-Обзор», многозональные сканирующие устройства: МСУ-Э, МСУ-СК, МСУ-2, интерферометр «Озон-Мир», двухчастотный радиолокатор бокового обзора с синтезированной апертурой «Траверс-1П», оптоэлектронный стереосканер MOMS-2P (обеспечивал разрешение около 5 м — лучшее на то время), аппаратура РПИ, БИСУ-ПМ, радиометры: РП-225, РП-600, Р-400, аэрозольный лидар «Алиса» (для ДЗЗ).

2. Оптические блоки «Уровень» и «СКИФ», аппаратура контроля параметров СВЧ «Индикатор», фотометр ДК-33, прецизионный радиовысотомер «Гребень» (технические эксперименты).

3. Дозиметр ДК-1, анализатор С-11, спектрометр СПЭ-1 (для астрофизических исследований).

4. Аппаратура «Когнилаб» (для медицинских экспериментов).

5. Аппаратура «Ионозонд» (для геофизических исследований).

6. Система распределения питания РUP-A, РUP-B (НАСА) (для технологических экспериментов).

Стоит особо отметить установленный в соответствии с программой «Мир» — НАСА на модуле «Природа» комплекс американской научной аппаратуры, который весил почти тонну. Эту аппаратуру в основном эксплуатировали американские астронавты во время длительных полетов на борту комплекса «Мир» и во время экспедиций посещения. Эта аппаратура предназначалась для проведения биотехнологических



исследований в условиях микрогравитации, проведения экспериментов для снижения риска космических полетов в будущем, для продолжения изучения деятельности сердечно-сосудистой системы человека в невесомости, для проведения экспериментов в области фундаментальной биологии и технических экспериментов по длительной экспозиции образцов в условиях открытого космоса. Также в состав доставляемых модулем «Природа» американских грузов входило оборудование для совместного использования американскими и российскими экипажами.

Модуль «Природа» находился в составе ОК «Мир» до завершения его полета.

**Дорога на площадку  
№ 1 космодрома  
Байконур.  
Фото  
В. Гапонова**



Масса комплекса «Мир» после стыковки с ним модуля «Природа» составила около 130 т и была зарегистрирована в качестве абсолютного мирового рекорда Международной авиационной федерации. Этот рекорд продержался почти 10 лет. Сегодня, естественно, достижение принадлежит Международной космической станции.

Линейные размеры орбитального комплекса составили:

- по корпусам базового блока, мо-

дуля «Квант» и с двумя пристыкованными кораблями — 33 м;

- по корпусам модулей «Квант-2» и «Спектр» — 29 м;

- по корпусам модулей «Природа», «Кристалл» и СО — 30 м.

Общий объем герметичных отсеков около 400 м<sup>3</sup>.

Окончательная конфигурация ОК «Мир» определила классическую схему построения пилотируемых орбитальных комплексов будущего.

# ЗДРАВСТВУЙ, НОВЫЙ ОРБИТАЛЬНЫЙ ДОМ!

Старт космического корабля «Союз Т-15» с экипажем первой основной экспедиции (ЭО-1) на борт орбитального комплекса «Мир» Леонидом Кизимом<sup>1</sup> и Владимиром Соловьевым<sup>2</sup> состоялся 13 марта 1986 года с космодрома Байконур. Для экономии горючего была разработана двухсуточная схема сближения корабля со станцией. 15 марта «Союз Т-15» благополучно причалил к базовому блоку «Мира».

Первые дни своего пребывания на борту нового космического дома космонавты были заняты проверкой работы бортовых систем во всех режимах. Рутинная работа.

Но долго «скучать» им не пришлось. Уже 19 марта с Байконура отправился в полет грузовой корабль «Прогресс-25». Спустя двое суток он причалил к станции, доставив на ее борт дополнительное оборудование и расходные материалы.

<sup>1</sup> Кизим, Леонид Денисович (5 августа 1941 г., Лиман, Донецкая обл., Украина — 14 июня 2010 г., Москва) — летчик-космонавт СССР. Совершил три полета в космос: 27 ноября — 10 декабря 1980 г. в качестве командира корабля «Союз Т-3»; 8 февраля — 2 октября 1984 г. в качестве командира корабля «Союз Т-10» (посадка на корабле «Союз Т-11») и 3-й основной экспедиции на станцию «Салют-7»; 13 марта — 16 июля 1986 г. в качестве командира корабля «Союз Т-15» и 1-й основной экспедиции на станцию «Мир».

<sup>2</sup> Соловьев, Владимир Алексеевич (11 ноября 1946 г., Москва) — летчик-космонавт СССР. Совершил два полета в космос: 8 февраля — 2 октября 1984 г. в качестве бортинженера корабля «Союз Т-10» (посадка на корабле «Союз Т-11») и 3-й основной экспедиции на станцию «Салют-7»; 13 марта — 16 июля 1986 г. в качестве бортинженера корабля «Союз Т-15» и 1-й основной экспедиции на станцию «Мир».

Едва успев разгрузить этот «Прогресс-25» и смонтировать привезенное им оборудование, космонавтам пришлось принимать новый грузовик — «Прогресс-26», который пристыковался к станции в ночь на 27 апреля. Он доставил на орбиту запасы топлива для объединенной двигательной установки.

Когда Кизим и Соловьев полностью подготовили станцию к будущей работе, они стали готовиться к перелету на станцию «Салют-7». С собой они взяли научное и ремонтное оборудование, кино- и фотоматериалы для комплекса «Пион-К» и кое-что другое, что было необходимо для продолжения исследований, прерванных на борту этой станции в ноябре 1985 года.

**Экипаж корабля  
«Союз Т-15»: Леонид  
Кизим и Владимир  
Соловьев.  
Фото из архива  
А. Глушко**



5 мая «Союз Т-15» отстыковался от «Мира» и направился к «Салюту-7», который в тот момент летел на удалении около 3000 км, на более низкой орбите. После двух коррекций корабль сблизился со станцией до расстояния 12 км, а затем управление «Союзом Т-15» взял на себя Кизим. Соловьев в это время вел измерения расстояния до станции с помощью ручного лазерного дальномера. Через 28 ч 46 мин после расстыковки с «Миром» корабль состыковался с «Салютом-7».

Подобная операция — перелет с одного орбитального комплекса на другой — была выполнена впервые в мире. И до сегодняшнего дня Кизим и Соловьев остаются единственными космонавтами, кто за время своей экспедиции на орбиту побывал на борту двух орбитальных станций.

Расконсервировав «Салют-7», космонавты приступили к экспериментам с аппаратурой «Пион-К». Им даже удалось починить заклинившую поворотную призму прибора.

28 мая Кизим и Соловьев совершили первый выход в открытый космос. Его главной задачей являлась отработка методов сборки в космосе крупногабаритных конструкций. В качестве типового элемента использовалась шарнирно-решетчатая ферма «Маяк», доставленная на «Салют-7» в сложенном состоянии. Космонавты раскрыли ферму, с помощью телекамеры продемонстрировали сделанную работу Центру управления полетом, а потом сложили ее обратно в устройство для раскрытия и складывания.

Работы в открытом космосе были продолжены 31 мая. И вновь космонавты развернули ферму «Маяк». Затем Кизим провел эксперимент по «оценке динамических характеристик конструкции»: поднялся по ферме до середины.

Завершив испытания, Кизим и Соловьев вновь сложили ферму и убрали ее в переходный отсек, а затем заня-

лись установкой на внешней поверхности станции аппаратуры для изучения влияния факторов открытого космоса. В заключение своей работы за бортом космонавты провели эксперимент по сварке и пайке элементов ферменных конструкций с помощью портативной усовершенствованной электронно-лучевой установки.

После успешных выходов в открытый космос Кизиму и Соловьеву было предложено поработать на орбите еще 25 суток, чтобы вернуться на «Мир» и перевезти на новую станцию со старой научную аппаратуру и оборудование, которое еще можно было использовать. Первоначально это не планировалось. В полетном задании экипажа «Союз Т-15» значился только один перелет. Однако выяснилось, что Кизим настолько мастерски выполнил стыковки, что оставшегося топлива вполне хватало на обратный перелет и на посадку.

Естественно, Кизим и Соловьев согласились на это. Авторы не встречали ни одного космонавта, который бы на подобное предложение — продлить полет — ответил отказом. Чаще сожалеют, что не в полной мере удалось насладиться ощущениями невесомости.

Последние дни пребывания на «Салюте-7» космонавты были заняты до предела. Столько всего «нужного» надо было захватить с собой...

Как бы то ни было, сборы завершились, и 25 июня «Союз Т-15» отчалил от «Салюта-7». На следующий день корабль во второй раз приблизился к «Миру». Вновь стыковались в ручном режиме. Обратный перелет занял 28 часов 48 минут — всего на две минуты дольше, чем путь от «Мира» до «Салюта-7».

Разгрузив свой корабль, космонавты продолжили начатую еще на «Салюте-7» съемку поверхности Земли. Велась и другие эксперименты. В рамках эксперимента «Геоэкс-86» было прове-

дено фотографирование отдельных районов территории ГДР.

Но всему приходит конец. Подошел к концу и полет Кизима и Соловьева. 16 июля корабль «Союз Т-15» отстыковался от станции, а через несколько часов спускаемый аппарат корабля благополучно приземлился в Казахстане.

Следующие полгода базовый блок комплекса «Мир» совершал полет в беспилотном режиме. Задержка с отправкой на орбиту второго экипажа была вызвана необходимостью большого количества доработок в астрофизическом модуле «Квант». А именно к его приему и работе в нем экипаж и готовился.

Старт корабля «Союз ТМ-2» с космонавтами Юрием Романенко<sup>1</sup> и Александром Лавейкиным<sup>2</sup> состоялся 6 февраля 1987 года. Стыковка с ОК «Мир» состоялась по плану, через двое суток после старта.

Первую неделю полета космонавты переводили станцию в режим пилотируемого полета и разгружали грузовой корабль «Прогресс-27», который пристыковался к «Миру» еще в январе.

Лавейкин очень тяжело переживал адаптацию к условиям невесомости.

<sup>1</sup> Романенко, Юрий Викторович (1 августа 1944 г., пос. Колтубановский, Бузулукский р-н, Оренбургская обл.) — летчик-космонавт СССР. Совершил три полета в космос: 10 декабря 1977 г. — 16 марта 1978 г. в качестве командира корабля «Союз-26» (посадка на корабле «Союз-27») и 1-й основной экспедиции на станцию «Салют-6»; 18–26 сентября 1980 г. в качестве командира корабля «Союз-38» и 9-й экспедиции посещения на станцию «Салют-6»; 5 февраля — 29 декабря 1987 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-2» (посадка на корабле «Союз ТМ-3») и 2-й основной экспедиции на станцию «Мир».

<sup>2</sup> Лавейкин, Александр Иванович (21 апреля 1951 г., Москва) — летчик-космонавт СССР. Совершил один полет в космос: 6 февраля — 30 июля 1987 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-2» и 2-й основной экспедиции на станцию «Мир».



Он спрашивал своего командира: «Юра, неужели так будет до конца рейса?» Но к концу первой недели полета более или менее освоился с отсутствием силы тяжести.

В конце февраля от «Мира» «отчалил» «Прогресс-27», а спустя несколько дней, в самом начале марта, его место занял «Прогресс-28». Таким образом, первые два месяца своего полета космонавты были заняты в основном тяжелыми работами, перетаскивая грузы с кораблей на станцию.

Наконец, 31 марта с Байконура был запущен астрофизический модуль «Квант». К его приему космонавты и готовились на Земле. И именно из-за задержки со сроками его запуска станции «Мир» пришлось полгода «работать» в беспилотном режиме.

Стыковка «Кванта» и базового блока «Мир» была намечена на 5 апреля. Когда до станции оставалось 200 м, на «Кванте» прошла команда на увод от станции. Причиной этого стали

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-2»:  
Александр Лавейкин  
и Юрий Романенко.  
Фото из архива  
А. Глушко**

слишком жесткие допуски по угловым отклонениям на этапе причаливания, заложенные в программу на функционально-служебном блоке модуля «Квант».

Операция по сближению и стыковке была повторена 9 апреля и завершилась механическим захватом стыковочных агрегатов модуля и станции. Однако стягивания аппаратов не произошло.

Повторили попытку. И вновь неудача.

В сложившейся ситуации единственно возможным решением стал выход в открытый космос, который Романенко и Лавейкин осуществили 11 апреля.

Работа за бортом комплекса началась с большой нервотрепки и в космосе, и на Земле. Едва Лавейкин вышел из переходного отсека в открытый космос, как в его скафандре стало стремительно падать давление.

В этой ситуации быстрее всех среагировал Романенко. Он понял, что, выходя наружу, его бортинженер задел край люка пультом переключения режимов. Из-за этого и давление в скафандре стало понижаться. Тумблер бы-

стренько вернули в нужное положение и, «отдыхавшись», приступили к работе.

Для того чтобы понять, почему не произошло стягивание космических аппаратов после стыковки, было произведено выдвижение стыковочной штанги «Кванта». Тут-то они и увидели в стыковочном агрегате белый мешок размером сорок на сорок сантиметров. Он и мешал нормальной стыковке «Мира» и «Кванта».

Чтобы удалить посторонний предмет, пришлось выдвигать штангу «Кванта» на максимальную длину. Но достать помеху космонавты смогли только по частям, «расковыряв» ее отверткой. Целиком мешок из стыковочного агрегата не выходил.

Как оказалось, в стыковочный узел попал мешок со средствами личной гигиены, оказавшийся между люками «Прогресса-28» и станции. После ликвидации помехи «Мир» и «Квант» штатно «стянулись».

13 апреля от модуля «Квант» был отделен функционально-служебный блок, и в тот же день космонавты пере-



**Космический  
корабль «Союз ТМ»  
в полете.  
Фото  
из архива  
А. Арцебарского**

шли в прибывшую космическую лабораторию и приступили к ее расконсервации.

А вот функционально-служебный блок был переведен на орбиту хранения, хотя первоначально планировался его свод с орбиты. Но после двух попыток стыковки запасов топлива в его баках оставалось так мало, что столкнуть блок с орбиты не было возможным. Пришлось «хранить». С орбиты он сошел только 25 августа 1988 года за счет естественного торможения.

С середины апреля до начала июня экипаж был занят разнообразными работами, разгружал грузовые корабли «Прогресс-29» и «Прогресс-30», проводил научные эксперименты, готовился к работам в открытом космосе. На этот раз выходы были плановые, а не экстренные, как в первый раз.

Но вместо начала мая в открытый космос Романенко и Лавейкин вышли только в начале июня. При проведении проб с физической нагрузкой у Лавейкина была обнаружена сердечная аритмия, которой не было на Земле. Правда, через две недели тренировок и профилактического лечения эти особенности исчезли, и медики дали разрешение на выходы, которые состоялись 12 и 16 июня.

Основной задачей работы в открытом космосе являлась установка на внешней поверхности дополнительной монтируемой солнечной батареи. Конструктивно она состояла из двух агрегатов, каждый из которых включал в себя раздвижную ферму, по бокам которой крепились две сложенные секции фотоэлектрических преобразователей. Длина батареи составляла 10,6 м, общая площадь 22 м<sup>2</sup>. Два космонавта в скафандрах и сам агрегат вместе не помещались в переходном отсеке станции. Поэтому во время обоих выходов часть элементов МСБ размещалась в бытовом отсеке корабля «Союз

ТМ-2», который также разгерметизировался.

Во время первого выхода космонавты установили на корпусе станции первый агрегат, а во время второго — второй агрегат. После этого они приступили к раскрытию МСБ. Как после полета рассказал Александр Лавейкин, они *«натягивали «солнечные паруса», как моряки на вантах»*.

Завершив работы в открытом космосе, экипаж вернулся к своей повседневной деятельности, которая вскоре была омрачена новыми проблемами со здоровьем Лавейкина. При очередной пробе с физической нагрузкой медики вновь зафиксировали сердечную аритмию у бортинженера. Было решено вернуть его на Землю вместе с советско-сирийской экспедицией посещения, которая намечалась на середину лета.

Корабль «Союз ТМ-3» с космонавтами Александром Викторенко<sup>1</sup>, Александром Александровым<sup>2</sup> и первым сирийским космонавтом Мухаммедом

<sup>1</sup> Викторенко, Александр Степанович (29 марта 1947 г., с. Ольгинка, Сергеевский р-н, Северо-Казахстанская обл., Казахстан) — летчик-космонавт СССР. Совершил четыре полета в космос: 22–30 июля 1987 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-3» (посадка на корабле «Союз ТМ-2») и 1-й экспедиции посещения станции «Мир»; 5 сентября 1989 г. — 19 февраля 1990 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-8» и 5-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 17 марта — 10 августа 1992 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-14» и 11-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 3 октября 1994 г. — 22 марта 1995 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-20» и 17-й основной экспедиции на станцию «Мир».

<sup>2</sup> Александров, Александр Павлович (20 февраля 1943 г., Москва) — летчик-космонавт СССР. Совершил два полета в космос: 27 июня — 23 ноября 1983 г. в качестве бортинженера корабля «Союз Т-9» и 3-й основной экспедиции на станцию «Салют-7»; 22 июля — 29 декабря 1987 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-3» и 2-й основной экспедиции на станцию «Мир».



**Экипаж корабля «Союз ТМ-3»:**  
**Александр**  
**Викторенко,**  
**Александр**  
**Александров**  
**и Мухаммед Фарис.**  
**Фото из архива**  
**А. Глушко**

Фарисом<sup>1</sup> стартовал 22 июля 1987 года и пристыковался к станции «Мир» спустя двое суток. Научная программа полета была рассчитана на шесть суток и включала в себя фотографирование территории Сирии, исследование верхних слоев земной атмосферы, эксперименты по изучению процессов массо- и теплопереноса и получению кристаллов с улучшенными характеристиками, а также медицинские исследования и эксперименты.

30 июля, после завершения советско-сирийской программы полета, на Землю возвратились космонавты Викторенко, Лавейкин и Фарис. Домой их доставил корабль «Союз ТМ-2».

<sup>1</sup> Фарис, Мухаммед Ахмед (араб. **محمّد أحمد فارس**) (26 мая 1951 г., Алеппо, Сирия) — первый и единственный космонавт Сирии. С 22 по 30 июля 1987 г. совершил полет в космос в качестве космонавта-исследователя в экипаже корабля «Союз ТМ-3» (посадка на корабле «Союз ТМ-2») и 1-й экспедиции посещения станции «Мир».

Александр Лавейкин стал вторым космонавтом, которого по медицинским показаниям возвратили на Землю. Правда, в отличие от первого случая (Владимир Васютин<sup>2</sup> в 1985 г.), не пришлось «снимать с орбиты» весь экипаж. Дело ограничилось только одним бортижером.

А работу на орбите продолжили Романенко и Александров.

В новом составе экипаж второй основной экспедиции продолжил работу по программе. В сентябре космонавты продолжали вести астрофизические исследования, начатые вскоре после стыковки станции «Мир» и модуля «Квант». В частности, они наблюдали за Сверхновой в Большом Магеллановом Облаке и за рентгеновским пульсаром в созвездии Геркулеса.

Большое место в работе экипажа занимали геофизические исследования. Космонавты провели несколько серий фотографирования европейской части СССР и Северного Казахстана.

Кроме того, Романенко и Александров исследовали особенности процессов плавления и кристаллизации различных материалов при нагреве их концентрированным потоком лучистой энергии. В этих экспериментах использовалась новая технологическая установка — зеркально-лучевая печь.

Ну и от такелажных работ космонавтов никто не освобождал. После пересменки они разгрузили грузовые корабли «Прогресс-31» и «Прогресс-32».

После того как Романенко превысил предыдущее достижение по длительности полета (Леонид Кизим, Владимир

<sup>2</sup> Васютин, Владимир Владимирович (8 марта 1952 г., Харьков, Украина — 19 июля 2002 г., Звездный городок, Щелковский р-н, Московская обл.) — летчик-космонавт СССР. Совершил один полет в космос: с 17 сентября по 21 ноября 1985 г. в качестве командира корабля «Союз Т-7» и 4-й основной экспедиции на станцию «Салют-7».

Соловьев и Олег Атьков<sup>1</sup> в 1984 г. провели в космосе более 236 сут.), продолжительность рабочего дня космонавтов начали сокращать. Сначала на два часа, с 8,5 до 6,5 ч, а затем еще на два часа, до 4,5 ч. Также космонавтам запретили «выходить в ночь». В остальное время Романенко и Александров занимались физическими упражнениями, наблюдали Землю, смотрели видеофильмы и телепередачи.

23 декабря 1987 года на борт станции «Мир» прибыла смена — Владимир Титов<sup>2</sup> и Муса Манаров<sup>3</sup>. Вместе с ними прибыл «бурановец» Анатолий Левченко<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Атьков, Олег Юрьевич (9 мая 1949 г., д. Хворостянка, Самарская обл.) — летчик-космонавт СССР. Совершил один полет в космос: с 8 февраля по 2 октября 1984 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз Т-10» (посадка на корабле «Союз Т-11») и 3-й основной экспедиции на станцию «Салют-7».

<sup>2</sup> Титов, Владимир Георгиевич (1 января 1947 г., Сретенск, Читинская обл.) — летчик-космонавт СССР. Совершил четыре полета в космос: 20–22 апреля 1983 г. в качестве командира корабля «Союз Т-8»; 21 декабря 1987 г. — 21 декабря 1988 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-4» (посадка на корабле «Союз ТМ-6») и 3-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 3–11 февраля 1995 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-63); 26 сентября — 6 октября 1997 г. в качестве специалиста полета шаттла «Атлантис» (STS-86).

<sup>3</sup> Манаров, Муса Хираманович (22 марта 1951 г., Баку, Азербайджан) — летчик-космонавт СССР. Совершил два полета в космос: 21 декабря 1987 г. — 21 декабря 1988 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-4» (посадка на корабле «Союз ТМ-6») и 3-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 2 декабря 1990 г. — 26 мая 1991 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-11» и 8-й основной экспедиции на станцию «Мир».

<sup>4</sup> Левченко, Анатолий Семенович (21 мая 1941 г., Краснокутск, Харьковская обл., Украина — 6 августа 1988 г.) — летчик-космонавт СССР. Совершил один полет в космос: с 21 по 29 декабря 1987 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-4» (посадка на корабле «Союз ТМ-3»).

В те годы активно шла подготовка к полетам многоразового космического корабля «Буран», который создавался в основном для решения задач по планам Министерства обороны СССР. «Советского шаттла» еще не было, но было решено приступить к следующей фазе испытаний — провести репетицию посадки МТКК «Буран» членами экипажа после настоящего космического полета. Руководство программы принимает беспрецедентное решение: отправить в космос «бурановцев» на «обычных» «Союзах». А после посадки провести космический эксперимент: посадить их в самолет за штурвал управления, как в «Буране», и осуществить послеполетный перелет. Необходимо было проверить, сможет летчик после космического полета посадить «Буран» в ручном режиме или надо его сажать на «автомате».

Полет Левченко стал вторым в этой «серии». Первым в космосе побывал

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-4»:  
Муса Манаров,  
Владимир Титов  
и Анатолий Левченко.  
Фото из архива  
А. Глушко**







**«Спальное место»  
на станции «Мир».  
Фото из архива  
А. Арцебарского**

командир отряда «бурановских» космонавтов Игорь Волк<sup>1</sup> в 1984 году.

Передача станции от одного экипажа другому проводилась впервые. Хотя такая операция была запланирована еще в 1983 году на станции «Салют-7». Но тогда не сложилось. А теперь пять

<sup>1</sup> Волк, Игорь Петрович (12 апреля 1937 г., Змиев, Харьковская обл., Украина — 3 января 2017 г.) — летчик-космонавт СССР. Совершил один полет в космос: с 17 по 29 июля 1984 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз Т-12» и экспедиции посещения станции «Салют-7».

космонавтов в течение шести суток вместе трудились на орбите.

Ныне такой алгоритм «передачи дел» от одного экипажа другому является штатным режимом для работы на орбитальной станции. Но в 1987 году, повторимся, это происходило впервые.

Анатолий Левченко выполнил на станции ряд медицинских и технических экспериментов по изучению адаптации организма человека к невесомости и управлению орбитальным кораблем «Буран».

Передав вахту, Романенко и Александров, прихватив с собой Левченко, 29 декабря возвратились на Землю. Посадка проходила в тяжелых метеоусловиях — мороз, сильный ветер. Юрий Романенко еще пошутил: «Ну вот, пилот «Бурана» и должен приземлиться в буран». Спускаемый аппарат сильно ударил о землю и протащило около 200 м, а космонавты получили ушибы. После посадки Юрия Романенко и Александра Александрова тут же отправили в ближайший военный госпиталь, а Анатолию Левченко пришлось выполнить программу полета до конца. Сразу после посадки он провел эксперимент для оценки реакции пилота после космического полета при управлении кораблем «Буран». Послеполетный эксперимент проводился как важнейшая центральная часть исследований по определению влияния факторов космического полета на сохранность навыков пилота без двигательного предпосадочного маневрирования по рассеиванию избытка полной механической энергии посадки на ВПП в период острой реадaptации во время схода с орбиты и полета на атмосферном участке. За время эксперимента надо было уложиться двумя полетами на летающей лаборатории «Ту-154ЛЛ» и «МиГ-25ЛЛ», имитирующими бездвигательный предпосадочный маневр и посадку «Бурана».

Поэтому во время перелета из г. Аркалык в г. Жуковский Анатолий Левченко находился в лежачем положении и по возможности без движений.

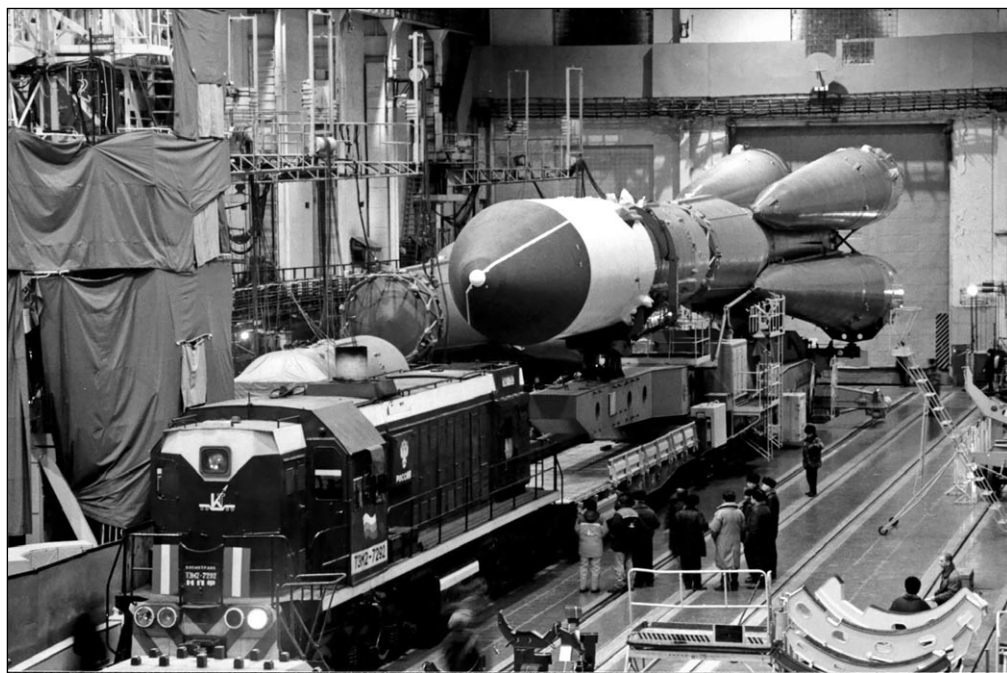
При входе в зону аэродрома ЛИИ на высоте 11 км он занял правое кресло — место второго пилота «ТУ-154ЛЛ» для управления бездвигательным предпосадочным маневрированием и посадкой на ВПП.

Первый пилот перевел средний двигатель в режим реверса, выпустил механизацию, шасси и передал управление крутым спуском, напоминающим падение, второму пилоту. С этого момента ему стала поступать информация с наземного пункта управления о координатах самолета относительно ВПП, которую Анатолий должен был совместно с показаниями приборов обработать для выработки стратегии управления. При этом никаких команд и подсказок, как лететь, ни с земли, ни от командира не должно было поступать. Только используя этот минимальный объем информации, надо было решить поставленную задачу обеспечения посадки самолета. Это тот самый вариант управления

с максимальной нагрузкой на экипаж, который много лет осваивался и отрабатывался. Сохранность этих навыков после пребывания в космосе, перенесенных перегрузках при спуске и требовалось объективно оценить. Испытания проходят успешно, космонавт-испытатель справляется с управлением и сажает самолеты на аэродром, несмотря на сильные ушибы и неделю, проведенную в невесомости.

После посадки Анатолий пересаживается на «спарку» «МиГ-2ЛЛ», которую космонавт-испытатель Александр Шукин в качестве командира вывел на высоту около 20 км, а затем перевел двигатель в режим малого газа, выпустил механизацию и шасси. После этого Анатолий Левченко начал управление снижением по приборной и дискретной информации о положении с НПУ. Как и при полете на «Ту-154», все подсказки командира и наземных штурманов исключались. И с этой задачей Анатолий Левченко успешно справился.

Первоначальная программа годичной работы Титова и Манарова на бор-



*Подготовка к старту  
РН «Союз-У»  
с грузовым  
кораблем серии  
«Прогресс».  
Фото В. Гапонова*

ту станции «Мир» предполагала прием модуля дооснащения «Квант-2». Однако еще в сентябре 1987 г. старт модуля был перенесен с 1988 на 1989 год и программа полета была скорректирована.

В первые месяцы своего полета космонавты провели большой объем регламентно-профилактических работ на борту станции. Они выполнили штатные работы по обслуживанию установки «Электрон», проверили функционирование бортовой электронно-вычислительной машины, установили дополнительные блоки в систему терморегулирования, чтобы расширить возможности управления ее работой. На установке «Корунд» Титов и Манаров выращивали монокристаллы полупроводниковых материалов, а с помощью аппаратуры модуля «Квант» наблюдали Сверхновую в Большом Магеллановом Облаке и отдельные районы созвездий Малая Медведица и Киль.

Регулярным потоком на «Мир» шли грузовые корабли. За полгода работы космонавты приняли и разгрузили «Прогресс-34», «Прогресс-35» и «Прогресс-36». Крайний «грузовик» привез на станцию научную аппаратуру для намечавшегося советско-болгарского полета.

26 февраля 1988 года Титов и Манаров работали в открытом космосе. Они смонтировали экспериментальную секцию на МСБ, установленной Романенко и Лавейкиным. Для этого они сложили нижнюю часть МСБ, сняли одну старую секцию, а на ее место установили новую. Затем вновь развернули солнечную батарею на всю длину. Также на внешней поверхности станции был установлен ряд научных приборов и демонтированы образцы материалов, экспонировавшиеся в открытом космосе.

В марте был выполнен очередной цикл наблюдений рентгеновского пульсара Геркулес X-1, рентгеновских

источников Лебедь X-1 и Лебедь X-3. Тогда же вышел из строя звездный датчик телескопа ТТМ, в результате чего перестала поступать информация о наведении астрофизических приборов во время наблюдений. Но проблему с наведением удалось решить довольно быстро. Так как все четыре прибора комплекса «Рентген» были жестко связаны между собой, то эффективность спектрометров стали вычислять по расположению источника в поле зрения телескопа. Уже в мае в таком режиме изучалась новая рентгеновская звезда, вспыхнувшая 26 апреля в созвездии Лисички.

А в июне 1988 года Титов и Манаров принимали на борту экипаж второй советско-болгарской экспедиции, Анатолия Соловьева<sup>1</sup>, Виктора Савиных<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Соловьев, Анатолий Яковлевич (16 января 1948 г., Рига, Латвия) — летчик-космонавт СССР. Совершил пять полетов в космос: 7–17 июля 1988 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-5» (посадка на корабле «Союз ТМ-4») и 3-й экспедиции посещения станции «Мир»; 11 февраля — 9 августа 1990 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-9» и 6-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 27 июля 1992 г. — 1 февраля 1993 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-15» и 12-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 27 июля — 11 сентября 1995 г. (старт на шаттле «Атлантис» (STS-71), посадка на корабле «Союз ТМ-21») в качестве командира 19-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 5 августа 1997 г. — 19 февраля 1998 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-26» и 24-й основной экспедиции на станцию «Мир».

<sup>2</sup> Савиных, Виктор Петрович (8 марта 1940 г., д. Березкины, Оричевский р-н, Кировская обл.) — летчик-космонавт СССР. Совершил три полета в космос: 12 марта — 26 мая 1981 г. в качестве бортинженера корабля «Союз Т-4» и 5-й основной экспедиции на станцию «Салют-6»; 6 июня — 21 ноября 1985 г. в качестве бортинженера корабля «Союз Т-13» и 4-й основной экспедиции на станцию «Салют-7»; 7–17 июня 1988 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-5» (посадка на корабле «Союз ТМ-4») и 4-й экспедиции посещения станции «Мир».

и болгарина Александра Александрова<sup>1</sup>. Решение о проведении еще одного полета с участием болгарского космонавта было принято по просьбе руководства Болгарии с учетом «неутешительных» результатов полета в 1979 году, когда корабль «Союз-33» не смог состыковаться со станцией «Салют-6». Спустя девять лет все прошло по плану.

Совместная работа экипажей продолжалась восемь дней. В рамках научной программы «Шипка» были выполнены астрофизические исследования, проведено фотографирование земной поверхности, осуществлялись медико-биологические эксперименты и эксперименты по космическому материаловедению. Космонавты осуществили фотосъемку и спектрометрирование территории Болгарии, акватории Черного моря, ряда других районов земной поверхности.

18 июня космонавты Соловьев, Савиных и Александров возвратились на Землю на корабле «Союз ТМ-4», на котором в космос стартовали Титов и Манаров.

30 июня Титов и Манаров вновь вышли в открытый космос. На этот раз их задачей была замена вышедшего из строя детектора на телескопе ТТМ. Эта операция позволяла увеличить эффективность и время эксплуатации телескопа.

Однако выполнить поставленную задачу космонавтам не удалось. Сначала им пришлось повозиться с болтами, которыми крепился блок. На это ушло полтора часа. Когда справились с болтами, остался «патефонный» замок

<sup>1</sup>Александров, Александр Панайотов (болг. Александров, Александър Панайотов) (1 декабря 1951 г., Омуртаг, Болгария) — второй космонавт Болгарии. Совершил один полет в космос: 7–17 июня 1988 г. в качестве космонавта-исследователя в экипаже корабля «Союз ТМ-5» (посадка на корабле «Союз ТМ-4») и 4-й экспедиции посещения станции «Мир».



крепления детектора к телескопу. Но его открыть так и не смогли — ключ сломался. Несолоно хлебавши космонавты возвратились на станцию.

А тем временем программа полета 3-й основной экспедиции претерпела изменения. Если, готовясь к полету, космонавты намеревались принять только советско-болгарскую экспедицию посещения, то теперь им предстояло принять еще один международный экипаж. На этот раз в дело вмешалась политика — Советский Союз начал вывод своих войск из Афганистана, и намечавшийся на март 1989 года полет афганского космонавта было решено перенести на более ранний срок.

Также было решено досрочно отправить на «Мир» врача-космонавта, которому предстояло проработать на орбите полтора года. Его полет должен был начаться в апреле 1989 года, когда в космос должен был отправиться пятый основной экипаж. Но коль скоро программа

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-5»:  
Александр  
Александров,  
Анатолий Соловьев  
и Виктор Савиных.  
Фото из архива  
А. Глушко**



**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-6»:  
Абдул Ахад Моманд,  
Владимир Ляхов  
и Валерий Поляков.  
Фото из архива  
А. Глушко**

работы на «Мире» менялась, решили и с этим полетом не затягивать.

Старт корабля «Союз ТМ-6» с космонавтами Владимиром Ляховым<sup>1</sup>, Валерием Поляковым<sup>2</sup> и афганцем

<sup>1</sup> Ляхов, Владимир Афанасьевич (20 июля 1941 г., Антрацит, Луганская обл., Украина) — летчик-космонавт СССР. Совершил три полета в космос: 25 февраля — 19 августа 1979 г. в качестве командира корабля «Союз-32» (посадка на корабле «Союз-34») и 3-й основной экспедиции на станцию «Салют-6»; 27 июня — 23 ноября 1983 г. в качестве командира корабля «Союз Т-9» и 2-й основной экспедиции на станцию «Салют-7»; 29 августа — 7 сентября 1988 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-6» (посадка на корабле «Союз ТМ-5») и командира советско-афганской экспедиции посещения станции «Мир».

<sup>2</sup> Поляков, Валерий Владимирович (27 апреля 1942 г., Тула) — летчик-космонавт СССР. Совершил два полета в космос: 29 августа 1988 г. — 27 апреля 1989 г. в качестве космонавта-исследователя 3-й и 4-й основных экспедиций на станцию «Мир»; 8 января 1994 г. — 22 марта 1995 г. в качестве космонавта-исследователя 15, 16 и 17-й основных экспедиций на станцию «Мир».

Абдул Ахадом Момандом<sup>3</sup> состоялся 29 августа 1988 года. Спустя двое суток все трое прибыли на станцию «Мир» и приступили к работе.

Программа совместных работ двух экипажей была не столь насыщенной, как у предыдущих экспедиций посещения. Все-таки срок подготовки к полету Моманда был значительно сокращен в силу причин, на которые было указано выше. Тем не менее космонавты провели серию медико-биологических и геодезических экспериментов, а также фотографирование территории Афганистана.

И вот наступил момент расставания. На Землю на корабле «Союз ТМ-5» должны были возвратиться двое — Владимир Ляхов и Абдул Ахад Моманд. Работу на станции должны были продолжить Владимир Титов, Муса Манаров, которые уже находились в космосе восемь месяцев, и Валерий Поляков, который только начинал свою многодневную экспедицию, рассчитанную, как уже было сказано, на полтора года.

Распрощавшись с друзьями, 6 сентября 1988 года Ляхов и Моманд заняли свои места в кабине и приготовились к спуску. Пружинные толкатели отделили корабль от станции, и два космических аппарата начали медленно удаляться друг от друга.

В расчетное время Ляхов вручную «отстрелил» бытовой отсек (на кораблях серий «Союз Т» и «Союз ТМ» отделение бытового отсека производилось еще до выдачи тормозного импульса, что давало значительную экономию топлива). Это означало, что обратного пути на станцию нет, так как корабль

<sup>3</sup> Моманд, Абдул Ахад (пушт. *دندوم دحالا دبع*) (1 января 1959 г., пров. Газни, Афганистан) — первый и единственный космонавт Афганистана. С 29 августа по 7 сентября 1988 г. совершил полет в космос в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-6» (посадка на корабле «Союз ТМ-5») и советско-афганской экспедиции посещения станции «Мир».

лишился стыковочного узла. Дальше все заботы по доставке космонавтов на Землю должна была взять на себя автоматика.

Беду не ждешь. Она приходит сама. На границе входа в тень Земли отказал датчик инфракрасной вертикали системы ориентации. Это не особенно беспокоило космонавтов, так как таких датчиков на корабле два. Но второй датчик тоже не сработал. Ориентация корабля была нарушена, и в расчетное время автоматика не дала команду на включение двигателя. Через семь минут ориентация восстановилась, и неожиданно для экипажа двигатель включился. Время было нерасчетное, поэтому Ляхов через шесть секунд вручную двигатель отключил. Спуск был перенесен на следующий виток.

Пока «Союз ТМ-5» совершал незапланированный виток, операторы Центра управления полетом ввели в бортовой компьютер новую циклограмму спуска. Наконец двигатель заработал, и пришла пора считать секунды. И тут выяснилось, что если двигатель отработает положенные 213 секунд, то корабль унесет куда-нибудь в Китай. Ляхов ручным переключателем прервал работу двигателя. «Союз ТМ-5» вновь не сошел с орбиты. Командир доложил о происшедшем в ЦУП. Короткое замешательство на Земле, и поступает команда повторить попытку через два витка.

Но и повторное включение двигателя не обошлось без сюрприза: он проработал всего три секунды. Командир попытался «поправить» автоматику и сам включил двигатель. Тот заработал, но на 39-й секунде опять выключился. Ситуация осложнилась. Корабль продолжал оставаться на орбите. Еще одно самостоятельное включение, но результат тот же. В этой ситуации было принято решение отложить посадку на сутки.

Ляхов перевел дух и тут поймал испуганный взгляд Моманда. Толь-

ко теперь он вспомнил, что на борту афганец. Для Ляхова это был третий полет, но эти космические сутки оказались самыми длинными в его жизни. Какие чувства испытывал в этой ситуации Моманд, остается только гадать, он большей частью молчал. Да и потом не очень охотно вспоминал трудную дорогу к дому. Конечно же, он догадывался, что произошло что-то серьезное, что корабль перестал подчиняться, что кислород в системе на исходе, воды нет, туалет улетел вместе с бытовым отсеком.

В следующую ночь, через сутки после неудачи, вновь был включен двигатель. На этот раз он проработал 186 секунд, всего на две секунды меньше запланированного. Упрямый корабль устремился к Земле. А потом была посадка, Байконур, Москва, цветы, почести, награды. В очередной раз человек победил непослушную технику.

После этого инцидента было принято решение — отделять бытовой отсек только после выдачи тормозного импульса. Пусть даже в ущерб бортовому запасу топлива.

А на орбите работа продолжалась своим чередом. 8 сентября была произведена перестыковка корабля «Союз ТМ-6», а 10 сентября с Байконура стартовал очередной «грузовик» — «Прогресс-38». При его запуске впервые был проведен уникальный эксперимент по отработке катапультируемых кресел К-36М для орбитального корабля «Буран». Вместо двигателя САС на ракете был установлен экспериментальный сбрасываемый отсек, а внутри него — кресло с новой сверхзвуковой парашютной системой и механизмы системы катапультирования. В ходе испытаний проверялась работа стабилизирующих штанг, а также уточнялись условия работы элементов кресла и теплозащитного снаряжения пилота при воздействии воздушного потока.



**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-7»:  
Александр Волков,  
Жан-Лу Кретьен  
и Сергей Крикалев.  
Фото из архива  
А. Глушко**

Испытания кресла прошли успешно, а сам «грузовик» 12 сентября успешно пристыковался к модулю «Квант». «Прогресс-38» доставил на орбиту, среди прочего, новые инструменты для установки блока-детектора телескопа ТТМ.

Выход Титова и Манарова в открытый космос состоялся 20 октября 1988 года. Впервые космонавты были облачены в скафандры «Орлан-ДМА»

Замена блока детектора на этот раз прошла без особых проблем. Космонавтам очень пригодился опыт, приобретенный во время июньского выхода. Новый блок имел улучшенные характеристики, что позволило увеличить время эксплуатации телескопа и повысить его эффективность.

А 28 ноября на «Мир» прибыли сменщики. В следующие три недели на станции выполнялись эксперименты по французской программе «Арагац» (вместе с новым экипажем прибыл французский космонавт Жан-Лу Кретьен<sup>1</sup>),

<sup>1</sup> Кретьен, Жан-Лу Жак Мари (фран. Chrétien, Jean-Loup Jacques Marie) (20 августа 1938 г., Ла-Рошель, департамент Приморская Шамони, Франция) — первый космонавт Франции. Совершил три полета в космос: 24 июня — 2 июля 1982 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз Т-6» и советско-французской экспедиции посещения станции «Салют-7»;

а Титов и Манаров передавали вахту Александру Волкову<sup>2</sup> и Сергею Крикалеву<sup>3</sup>.

9 декабря произошло событие, с одной стороны, ставшее к тому времени достаточно рядовым, выход в открытый космос, но, с другой стороны, уникальное по своей сущности. Дело в том, что в тот день борт «Мира» покинули Александр Волков и Жан Лу Кретьен. Впервые в практике пилотируемой космонавтики внекорабельную деятельность осуществлял международный экипаж. К тому же еще ни разу в истории в открытом космосе не работал никто,

26 ноября — 21 декабря 1988 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-7» (посадка на корабле «Союз ТМ-6») и экспедиции посещения станции «Мир»; 26 сентября — 6 октября 1997 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-86).

<sup>2</sup> Волков, Александр Александрович (27 мая 1948 г., Горловка, Донецкая обл., Украина) — летчик-космонавт СССР. Совершил три полета в космос: 17 сентября — 21 ноября 1985 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз Т-14» и 4-й основной экспедиции на станцию «Салют-7»; 26 ноября 1988 г. — 27 апреля 1989 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-7» и 4-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 2 октября 1991 г. — 25 марта 1992 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-13» и 10-й основной экспедиции на станцию «Мир».

<sup>3</sup> Крикалев, Сергей Константинович (27 августа 1958 г., Ленинград) — летчик-космонавт СССР. Совершил шесть полетов в космос: 26 ноября 1988 г. — 27 апреля 1989 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-7» и 4-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 18 мая 1991 г. — 25 марта 1992 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-12» (посадка на корабле «Союз ТМ-13» и 9–10-й основных экспедиций на станцию «Мир»; 3–11 февраля 1994 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-60); 4–16 декабря 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-80); 31 октября 2000 г. — 21 марта 2001 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-31» и 1-й основной экспедиции на МКС; 15 апреля — 11 октября 2005 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМА-6» и командира 6-й основной экспедиции на МКС.





**Сергей Крикалев  
на борту  
комплекса «Мир».  
Фото из архива  
А. Арцебарского**

кроме советских и американских космонавтов.

Главной задачей космонавтов являлся монтаж ферменной конструкции «Эра». Не обошлось без проблем — штатно ферма раскрываться не хотела. Пришлось Волкову «постучать» по ней ногой. И лишь после этого непослушная конструкция раскрылась и приняла должный вид.

С помощью датчиков и оптико-электронной аппаратуры регистрировался процесс раскрытия конструкции, определялись ее динамические характеристики при тряске. Затем космонавты сняли ферму и отправили ее в свободный полет.

В самом конце работы в открытом космосе возникла тревожная ситуация: уставший и перевозмущенный Кретьен долго не мог закрыть выходной люк. А космонавты уже приближались к предельному 6-часовому ресурсу скафандров. Закрыть люк удалось только тогда, когда на помощь Кретьену пришел Волков.

21 декабря Титов и Манаров, а с ними французский космонавт возвратились на Землю. И вновь придется употреблять термин «впервые». Впервые в истории полет продолжался целый год, к тому же високосный.



# ПЕРЕРЫВ В РАБОТЕ И ПОСЛЕ ПЕРЕРЫВА

Полет 4-й основной экспедиции на борт станции «Мир» был рассчитан на пять месяцев, включая три недели пересменки. На март 1989 года был запланирован запуск модуля «Квант-2». Перед его прилетом космонавтам предстояло совершить несколько выходов в открытый космос, чтобы подготовить станцию к работе в новой конфигурации. В апреле Волкова и Крикалева должен был сменить экипаж 5-й основной экспедиции, а Полякову предстояло продолжить свой рекордный полет.

Таковы были планы, которые реализовать на практике не удалось. Но в начале нового, 1989 года Волков, Крикалев и Поляков работали в соответствии с программой, составленной на Земле.

Большую часть научной программы занимали астрофизические исследования. На комплексе «Рентген» велись наблюдения Сверхновой в Большом Магеллановом Облаке, рентгеновских пульсаров в созвездии Паруса и в Малом Магеллановом Облаке, ядра активной галактики в созвездии Гончие Псы, рентгеновских источников в созвездиях Циркуль и Центавр.

В марте 1989 года после отделения от станции «Прогресс-40» был проведен технический эксперимент «Краб» — на «грузовике» прошло поочередное развертывание двух кольцевых рамочных крупногабаритных конструкций диаметром 20 м каждая. Для их раскрытия использовались приводы из сплава, обладающего эффектом памяти формы. Конструкции приняли вид двух



**Корабль «Союз»  
отстыковывается  
от станции «Мир».  
Фото из архива  
А. Арцебарского**

практически правильных окружностей. Космонавты наблюдали и снимали их развертывание и формообразование.

В марте же состоялся запуск корабля «Прогресс-41». Как и при запуске «тридцать восьмого грузовика», прошли испытания катапультируемых кресел К-36М.

Продолжалась серия медико-биологических исследований, которыми рулил Валерий Поляков. Ему предстояло летать еще больше года, но он активно и масштабно проводил эксперименты, прекрасно понимая их значимость для будущих межпланетных полетов.

На Земле готовили к старту корабль для следующего экипажа — «Союз ТМ-8» (заводской № 58). Готовились и экипажи пятой основной экспедиции, которым предстояло испытать в космосе средство для перемещения космонавта, названное впоследствии «космическим мотоциклом».

Казалось, что все идет по накатанной колее и космонавты в полном объеме выполнят программу работ. Тут-то и начались неприятности.

Сначала старт модуля «Квант-2» был перенесен с марта на сентябрь. А затем на космодроме Байконур был поврежден корабль «Союз ТМ» (заводской № 59). Этот корабль должен был выполнять роль резервной машины во время полета 5-й экспедиции. В ходе испытаний в барокамере на герметичность в приборно-агрегатном отсеке корабля не вовремя закрыли дренажный клапан, из-за чего приборный отсек был перенадут и «лопнул». Пришлось возвращать корабль на завод-изготовитель.

Учитывая отсутствие резервного корабля и тот факт, что без модуля «Квант-2» полет пятого экипажа сильно обесценивался, 10 апреля Государственная комиссия приняла решение отложить старт пятого экипажа до сентября, а четвертый экипаж вернуть на



Землю. Космонавты на борту «Мира» стали срочно готовить станцию к автономному полету.

Больше всего от изменения программы полета пострадали медико-биологические исследования, которые проводил Валерий Поляков. Рассчитанные на полтора года, они были прерваны через восемь месяцев после своего начала. Продолжить их Поляков смог только через пять лет. Но об этом речь еще впереди.

27 апреля Волков, Крикалев и Поляков вернулись на Землю. Посадка спускаемого аппарата была достаточно жесткой из-за сильного бокового ветра. После срабатывания двигателей мягкой посадки аппарат упал на бок, из-за чего Сергей Крикалев сильно ушиб ногу.

Полет «Мира» в беспилотном режиме, к счастью, продлился недолго. 6 сентября 1989 года с Байконура был запущен корабль «Союз ТМ-8», ко-

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-8»:  
Александр  
Викторенко  
и Александр  
Серебров.  
Фото из архива  
А. Глушко**

торый спустя двое суток доставил на станцию экипаж 5-й основной экспедиции космонавтов Александра Викторенко и Александра Сереброва<sup>1</sup>. Начиная с этого момента станция «Мир» непрерывно эксплуатировалась в пилотируемом режиме. Экипажи покидали ее только для внекорабельной деятельности да тогда, когда была необходимость перестыковок с узла на узел пилотируемого корабля.

В первые два месяца своей работы экипаж занимался расконсервацией станции, разгрузкой корабля «Прогресс М», космонавты провели серии экспериментов и исследований в области астрофизики, биологии, медицины, фотографировали и изучали земную поверхность.

И ждали модуль «Квант-2», старт которого сначала отложили до октября, а потом и вовсе перенесли на конец ноября из-за претензий к микросхемам воронежского объединения «Электроника». При испытаниях подобных микросхем на других космических аппаратах произошли четыре отказа из-за начавшейся электрохимической коррозии. Пришлось микросхемы менять.

Наконец 26 ноября модуль «Квант-2» был запущен. Его стыковка со станцией была намечена на 2 декабря. Однако в первом же сеансе связи после запуска выяснилось, что одна из двух панелей солнечных батарей раскрылась не пол-

ностью. В результате изменились динамические характеристики модуля, вдвое снизилась мощность системы электропитания. К 28 ноября удалось зарядить бортовые аккумуляторы модуля от одной солнечной батареи и разработать новое программное обеспечение для маневрирования аппарата при сближении и стыковке с «Миром». И тут-то вторая панель по одной ей ведомым причинам раскрылась на всю длину и энергоснабжение модуля было восстановлено.

Но выполнить стыковку модуля и станции в срок не удалось. Сначала на станции из-за переполнения памяти бортовой цифровой вычислительной машины остановились гироскопы. Пришлось экипажу вручную стабилизировать комплекс. А потом выяснилось, что скорость сближения модуля со станцией была выше допустимой. Пришлось стыковку отменить.

«Квант-2» пристыковался к «Миру» только 6 декабря. Спустя двое суток с помощью собственного манипулятора он был перестыкован на боковой узел переходного отсека. В тот же день Викторенко и Серебров открыли люк в модуль и приступили к его расконсервации.

Работа по приведению модуля «Квант-2» в рабочее состояние отнимала у космонавтов довольно много времени. Но они не забывали и о научной программе своего полета. Регулярно проводились разнообразные эксперименты, велось наблюдение земной поверхности.

В январе 1990 года космонавты трижды работали в открытом космосе.

Первые два выхода были посвящены монтажу оборудования на внешней поверхности базового блока станции, а также демонтажу крепежной платформы, использовавшейся при проведении советско-французского эксперимента «Эра». Также были сняты укладки с образцами материалов, некоторое время экспонировавшимся в открытом космосе.

<sup>1</sup> Серебров, Александр Александрович (15 февраля 1944 г., Москва — 12 ноября 2013 г., Москва) — летчик-космонавт СССР. Совершил четыре полета в космос: 19–27 августа 1982 г. в качестве бортинженера корабля «Союз Т-8» (посадка на корабле «Союз Т-5») и экспедиции посещения станции «Салют-7»; 20–22 апреля 1983 г. в качестве бортинженера корабля «Союз Т-8»; 6 сентября 1989 г. — 19 февраля 1990 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-8» и 5-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 1 июля 1993 г. — 14 января 1994 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-18» и 14-й основной экспедиции на станцию «Мир».

Третий выход немного отличался от предыдущих. Хотя и во время него космонавты были заняты в основном монтажом и демонтажом оборудования на внешней поверхности. Но в этот раз они впервые покидали борт комплекса через шлюзовой отсек модуля «Квант-2» и также впервые использовали для внекорабельной деятельности скафандры «Орлан-ДМА».

Работы в открытом космосе, начатые в январе 1990 года, были продолжены в начале февраля. На этот раз они были посвящены испытаниям «космического мотоцикла». Первым средством перемещения космонавта испытывал Александр Серебров. Из шлюзового отсека он вышел уже «упакованным» в кресло и первым делом прикрепил к разъемному шпангоуту СПК ледbedку со страховочным тросом. Это было сделано на случай отказа «мотоцикла».

А дальше были отлеты и подлеты к станции в разных режимах, изучение повадок СПК, проверка работы узлов аппарата.

Через несколько дней состоялся новый выход, также посвященный испытаниям «мотоцикла». На этот раз его пилотировал Александр Викторенко. Как и Серебров, он то отлетал от станции, то возвращался к ней. Максимальное расстояние, которое отделяло космонавта от «орбитального дома», составило 45 м.

К сожалению, эти эксперименты до сих пор остаются в истории отечественной пилотируемой космонавтики единственными. Только через четверть века после полетов Сереброва и Викторенко на СПК вновь заговорили о необходимости появления такого средства в арсенале обитателей Международной космической станции.

Неизвестно, сколько лет уйдет на его создание и испытания. Возможно, его даже не успеют отправить на орбиту до того момента, как МКС завершит

свой полет. Хотя СПК уже давно могло бы активно использоваться на орбите.

Кстати, у американцев в середине 1980-х годов также было проведено два испытания аналогичного устройства. Но и у них данное направление работ не получило продолжения. Может быть, пока это и не столь актуально, учитывая небольшой объем работ, проводимых космонавтами. Может быть, они понадобятся только тогда, когда космонавты будут жить в космосе, а не летать туда для работы вахтовым методом. Все может быть.

А пока космонавты работают в космосе без использования СПК. И, в общем-то, прекрасно без него обходятся.

Но вернемся к полету 5-й экспедиции.

Испытав «космический мотоцикл», космонавты стали готовиться к посадке. 13 февраля 1990 года на станцию прибыл экипаж 6-й основной экспедиции — Анатолий Соловьев и Александр Баландин<sup>1</sup>. На передачу дел ушло шестеро суток, и 19 февраля Викторенко и Серебров благополучно приземлились в казахстанской степи.

Экипажи 6-й основной экспедиции приступили к тренировкам в 1989 году. Первоначально в них входили летчики-испытатели программы «Буран» Римантас Станкявичюс<sup>2</sup> и Виктор Заболоцкий<sup>3</sup>. Однако в сентябре подготовка

<sup>1</sup> Баландин, Александр Николаевич (30 июля 1953 г., Фрязино, Московская обл.) — летчик-космонавт СССР. Совершил один полет в космос: с 11 февраля по 9 августа 1990 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-9» и 6-й основной экспедиции на станцию «Мир».

<sup>2</sup> Станкявичюс, Римантас Антанас Антанас (26 июля 1944 г., Мариамполе, Литва — 9 сентября 1990 г., г. Сальгареда, Италия) — летчик-испытатель. Проходил подготовку к полетам в космос по программе «Буран». Погиб в авиационной катастрофе.

<sup>3</sup> Заболоцкий, Виктор Васильевич (19 апреля 1946 г., Москва) — летчик-испытатель. Проходил подготовку к полетам в космос по программе «Буран».



**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-9»:  
Александр Баландин  
и Анатолий  
Серебров.  
Фото из архива  
А. Глушко**

к полету «бурановцев» была временно прекращена и их вывели из экипажей. Как это часто бывает, «нет ничего более постоянного, чем временное». Больше испытатели «Бурана» к космическим полетам не готовились. Да и саму программу вскоре прикрыли. А на станцию полетели двое — Соловьев и Баландин.

После отлета Викторенко и Сереброва 19 февраля была осуществлена перестыковка корабля «Союз ТМ-9» с модуля «Квант» на стыковочный узел переходного отсека базового блока. На первый взгляд рутинная операция. Да и прошла она без проблем. Кроме...

...Когда на базовом блоке включились телекамеры, в Центре управления полетом вместо привычной картинки увидели «нечто с крыльями». Это был корабль с тремя торчащими в стороны двухметровыми матами ЭВТИ вокруг спускаемого аппарата. Эти «лопухи» раскачивались при работе двигателей «Союза».

Непосредственной угрозы для жизни космонавтов они не представляли, но на Земле стали думать, а не отправить ли космонавтов за борт, чтобы придать кораблю «должный вид»?

Главной задачей полета шестого экипажа являлся прием и ввод в эксплуатацию стыковочно-технологического модуля «Кристалл». Но его старт постоянно откладывался, и шестой экипаж тем временем занимался другими делами.

3 марта 1990 года к станции был пристыкован грузовой корабль «Прогресс М-3», который доставил на орбиту контейнер с 48 яйцами японского перепела, который тут же был помещен в специальный инкубатор.

Целями эксперимента «Перепел» являлись:

- исследование влияния условий микрогравитации на эмбриональное и раннее постэмбриональное развитие японских перепелов;

- исследование влияния искусственной силы тяжести определенного уровня на постэмбриональное развитие японских перепелов.

В процессе эксперимента планировалось решить следующие задачи:

- изучить особенности развития эмбрионов, инкубированных в условиях микрогравитации, частично прошедших инкубацию на Земле;

- изучить влияние искусственной гравитации со значениями 0,4 и 0,8 g на постэмбриональное развитие;

- изучение морфогенеза эмбрионов и птенцов, родившихся в условиях искусственной силы тяжести;

- изучить поведение птенцов в первые сутки жизни в условиях искусственной гравитации;

- исследовать вестибулярный аппарат у птенцов, развившихся в условиях искусственной силы тяжести;

- исследовать состояния птенцов в условиях земной гравитации в течение двух месяцев.

Для экспериментов японские перепела были выбраны не случайно. Несмотря на то что они значительно меньше кур по своей массе, взрослая особь весит всего-то около 100 г, их масса, приходящаяся на единицу корма, значительно выше куриной. Яйца же перепелиные хоть и маленькие, но очень вкусные и по питательной ценности не уступают куриным. К тому же содержат лизоцим, вещество, укрепляющее иммунную систему.

Кроме того, перепел не болеет. Температура тела птицы около 41 °С, а сальмонелла гибнет, как известно, при температуре 38 °С. Очень важно и то, что японским перепелам не требуется для развития много времени: птенец появляется на свет на 17—21-е сутки после закладки яйца в инкубатор. Перепела начинают нестись гораздо раньше кур, в возрасте 35—40 суток.

Первый опыт с перепелиными яйцами в условиях космического полета был проведен в 1979 году на борту биоспутника «Космос-1129». Целью его было установить, могут ли в условиях невесомости развиваться эмбрионы птенцов. Исследования показали, что развитие эмбрионов шло вполне успешно.

Накопленный опыт был учтен при проведении экспериментов на борту станции «Мир». Согласно программе исследований в определенные дни часть яиц вынимались из контейнера и фиксировались. Для сравнения: в то же самое время на Земле контрольная группа яиц проходила те же стадии.

На 17-й день эксперимента, самостоятельно проклюнув скорлупку, на орбите появился первый космический житель массой всего в шесть граммов. То же произошло и в контрольном инкубаторе на Земле: появился первый перепеленок — «дублер» космического.

За первым цыпленком появился второй, потом третий. Однако перепелата не смогли адаптироваться к условиям невесомости. Они, как пушинки,

хаотически летали внутри «каюты», не умея цепляться за решетку. Это можно было наблюдать в сеансах связи с экипажем.

Из-за отсутствия фиксации тела в пространстве они не смогли самостоятельно кормиться. Четырех перепелят пришлось зафиксировать. Двое других ненадолго пережили остальных благодаря заботам экипажа. Позже погибли и они. 26 марта эксперимент был прекращен. Однако все цыплята и яйца с эмбрионами на разных стадиях развития стали ценным научным материалом. Тем самым было доказано, что невесомость не является препятствием для развития организмов.

В начале августа 1990 года вместе с экипажем 7-й экспедиции на орбиту были доставлены четыре взрослых японских перепела, которые были одеты в специальные пластиковые жилеты для подвески и фиксации в пространстве. Взрослые особи, в отличие от новорожденных, хорошо ориентировались в пространстве, много ели, а хороший аппетит — первый показатель переносимости невесомости. Вместе с экипажем 6-й экспедиции эти перепела вернулись на Землю. После возвращения они еще долго жили, естественно, по перепелиным меркам и давали потомство.

Пока космонавты «развлекались» с перепелятами, на Земле завершалась подготовка к запуску модуля «Кристалл». Сначала его хотели окрестить «Квантом-3». Но, памятуя трудности со стыковкой первых двух «Квантов», решили, из суеверия, следующим модулям давать другие названия. Так и появился «Кристалл».

Новый модуль запустили с космодрома Байконур 31 мая 1990 года. Он благополучно вышел на орбиту, послушно маневрировал, четко выполнял программы, заложенные в бортовую ЭВМ. Но 6 июня, как это планировалось, с первой попытки состыковаться

с «Миром» не смог. Смена названия не помогла.

Причину неудачи выяснили достаточно быстро: нештатно работал один из двигателей малой тяги системы ориентации, что не позволило построить нужную ориентацию модуля перед выдчей последнего импульса. Задействовали дублирующий коллектор двигателей, и 10 июня «Кристалл» успешно пристыковался к станции.

На следующий день модуль переставили на нижний боковой узел переходного отсека, напротив модуля «Квант-2». В тот же день Соловьев и Баландин вошли в «Кристалл» и приступили к его расконсервации.

А тем временем пришла пора разобратся с «лопухами» на «Союзе ТМ-9», которые попали в поле зрения телекамер во время перестыковки корабля в феврале. В принципе они не мешали. Моделирование на Земле показало, что спускаемый аппарат они не могут повредить. Единственной неприятностью мог стать баллистический спуск, в который корабль мог бы сорваться, если бы маты ЭВТИ зацепились за один из отсеков при разделении.

Поэтому «лопухи» решили закрепить на СА, а для проведения внепланового выхода возвращение экипажа на Землю перенесли с 30 июля на 9 августа. А 4 июля корабль «Союз ТМ-9» перестыковали на переходный отсек — туда легче было добраться.

Выход состоялся 17 июля и начался с того, что космонавты, вопреки инструкции, открывали выходной люк не постепенно, выпуская избыточное давление, а раньше времени сняли упор. В результате крышка откинулась с силой 400 кг и деформировала кронштейн-петлю. В первый момент Соловьев и Баландин этого не заметили и сразу направились к кораблю, не доложив о случившемся на Землю.

Добравшись до «Кристалла», космонавты установили трап над корпу-

сом корабля. Баландин влез на трап и к свободному концу присоединил еще один трап. Конструкция получилась довольно хлипкая, и работать на ней было тяжело — трап раскачивался.

С ЭВТИ космонавты провозились довольно долго. К местам штатного крепления «лопухи» не дотягивались, «усохли», как выразился Баландин, поэтому было решено их скатать в рулоны. Причем не все три, а только два, которые вызывали большие опасения у специалистов. Но и это оказалось сделать не просто.

Провозившись с «лопухами» почти четыре часа, космонавтам удалось худо-бедно их скатать и закрепить концы. К тому же поджимало время — заканчивался ресурс скафандров.

Вернувшись в шлюзовую отсек, Соловьев и Баландин попытались закрыть люк. Не тут-то было! Космонавты подключили скафандры к бортовому питанию и продолжили попытки. Но сладить с люком так и не смогли. Пришлось оставить «дверь наружу» открытой, а самим перейти в приборно-научный отсек и там снимать скафандры. В тот раз Соловьев и Баландин провели в открытом космосе 7 часов — рекордная продолжительность для наших космонавтов на тот период.

А на Земле между тем пытались понять, что же произошло с люком. Выдвигались две версии: либо в механизм попал посторонний предмет, либо ошиблись космонавты, нечетко выдержавшие инструкцию по закрытию люка. На возможную деформацию люка грешили в последнюю очередь.

26 июля Соловьев и Баландин вновь покинули станцию и вышли в открытый космос. Они осмотрели выходной люк, посторонних предметов не обнаружили и, действуя строго по инструкции, вновь попытались его закрыть. Эффект был тот же, что девятью днями раньше, — как будто что-то мешало. Наконец было замечено повреждение

одного из кронштейнов. Причина поломки стала ясна. Ну а дальше с помощью молотка и еще кое-чего с большим трудом люк был закрыт.

3 августа на «Мир» прибыла смена — экипаж седьмой экспедиции Геннадий Манаков<sup>1</sup> и Геннадий Стрекалов<sup>2</sup>. Передав дела, Соловьев и Баландин 9 августа вернулись на Землю. «Лопухи» ЭВТИ кораблю нисколько не помешали.

Так уж получилось, но у обоих членов экипажа 7-й основной экспедиции оказались одинаковыми не только имена, но и отчества. Иногда их полет называют «экспедицией Геннадиев Михайловичей».

После отлета предшественников Манаков и Стрекалов приступили к плановым работам на «Мире»: проводили технологические эксперименты в модуле «Кристалл», фотографировали и визуально наблюдали Землю, разгру-

<sup>1</sup> Манаков, Геннадий Михайлович (1 июня 1950 г., с. Ефимовка, Андреевский р-н, Оренбургская обл.) — летчик-космонавт СССР. Совершил два полета в космос: 1 августа — 10 декабря 1990 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-10» и 7-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 24 января — 22 июля 1993 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-16» и 13-й основной экспедиции на станцию «Мир».

<sup>2</sup> Стрекалов, Геннадий Михайлович (28 октября 1940 г., Мытищи, Московская обл. — 25 декабря 2004 г., Москва) — летчик-космонавт СССР. Совершил пять полетов в космос: 27 ноября — 10 декабря 1980 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз Т-3» и экипажа станции «Салют-6»; 20–22 апреля 1983 г. в качестве бортинженера корабля «Союз Т-8»; 3–11 апреля 1984 г. в качестве бортинженера корабля «Союз Т-11» (посадка на корабле «Союз Т-10») и экспедиции посещения станции «Салют-7»; 1 августа — 10 декабря 1990 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-10» и 7-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 14 марта — 7 июля 1995 г. в качестве бортинженера 18-й основной экспедиции на станцию «Мир» (старт на корабле «Союз ТМ-21», посадка на шаттле «Атлантис» (STS-71).



жали «грузовики» и готовились к выходам в открытый космос.

Всего на экспедицию было запланировано три работы «за бортом». Во время первого выхода космонавтам предстояло отремонтировать выходной люк, во время второго — установить на модуле «Кристалл» ферменные основания для многоразовых солнечных батарей, во время третьего — проинспектировать внешнюю поверхность базового блока в 70 точках для принятия решения о продлении срока полета станции до 1995 года.

Однако состоялся только один выход. Да и тот был отложен на 11 суток из-за простуды, которую умудрился «подхватить» Манаков.

Борт «Мира» космонавты покинули 30 октября и первым делом осмотрели механизм крепления выходного люка. Выяснилось, что одна из петель согнулась на 15 градусов. Такой большой деформации не ожидал никто. Тем не менее было решено действовать согласно разработанному сценарию и попытаться струбцинами стянуть петли с крышкой люка. Опять пришлось призвать на помощь молоток и еще кое-кого и только после этого с большим трудом закрыть люк. Окончательный ремонт люка отложили до следующей экспе-

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-10»:  
Геннадий Манаков  
и Геннадий  
Стрекалов.  
Фото из архива  
А. Глушко**





**Экипаж корабля «Союз ТМ-11»:  
Виктор Афанасьев,  
Тоехиро Акияма  
и Муса Манаров.  
Фото из архива  
А. Глушко**

диции, а два других плановых выхода отменили.

Снова потянулись привычные будни, наполненные исследованиями и экспериментами. Некое разнообразие внес грузовой корабль «Прогресс М-5», который 28 ноября покинул станцию. После отстыковки от него впервые была отделена возвращаемая баллистическая капсула «Радуга».

Внешне капсула представляла собой цилиндр со сферическим носом и конической юбкой сзади. Ее длина

составляла 1,47 м, максимальный диаметр по юбке — 0,78 м, масса — 350 кг. Капсула выталкивалась из бытового отсека после торможения «Прогресса М», входила в атмосферу, совершала баллистический спуск и приземлялась на парашюте.

ВБК была способна доставлять на Землю до 150 кг грузов. Правда, в первом полете в ней находилось всего 26 кг фотопленки, снятой на комплексе «Природа-5». Остальной объем капсулы занимала телеметрическая аппаратура для регистрации параметров спуска. Все-таки первый полет был испытательным. Мало ли что могло случиться. Но все прошло благополучно.

4 декабря к станции причалил корабль «Союз ТМ-11». На нем на «Мир» прибыл экипаж 8-й основной экспедиции — Виктор Афанасьев<sup>1</sup> и Муса Манаров, а также японский тележурналист Тоехиро Акияма<sup>2</sup>.

Соглашение о полете японского журналиста было подписано между Главкосмосом СССР и японской телерадиовещательной корпорацией ТBS<sup>3</sup> в марте 1989 года. Это была первая чисто коммерческая сделка по доставке иностранца на борт «Мира». Все пре-

<sup>1</sup> Афанасьев, Виктор Михайлович (31 декабря 1948 г., Брянск) — летчик-космонавт СССР. Совершил четыре полета в космос: 2 декабря 1990 г. — 26 мая 1991 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-11» и 8-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 8 января — 9 июля 1994 г. в качестве командира «Союз ТМ-18» и 15-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 20 февраля — 28 августа 1999 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-29» и 27-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 21–31 октября 2001 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-33» (посадка на корабле «Союз ТМ-32») и 2-й экспедиции посещения МКС.

<sup>2</sup> Акияма, Тоехиро (яп. 秋山 豊寛) (22 июля 1942 г., Токио, Япония) — японский журналист. 2–10 декабря 1990 г. совершил полет в космос на борту советского корабля «Союз ТМ-11».

<sup>3</sup> TBS (сокр. от англ. Tokyo Broadcasting System) — Токийская вещательная система.

дыдущие полеты проходили на основе межгосударственных соглашений.

Первоначально полет был запланирован на май 1991 года. Но в начале 1990 года японская сторона попросила перенести полет на более ранний срок. Советская сторона пошла навстречу, и полет состоялся еще до конца 1990 года.

Сразу после выведения «Союза ТМ-11» на орбиту возникли некоторые сложности — не полностью раскрылась одна из антенн системы сближения и стыковки «Курс». Пока на Земле решали, что же делать, антенна сама встала на свое место и вносить изменения в программу полета не пришлось.

Во время пребывания на «Мире» Акияма вел регулярные репортажи с орбиты о жизни космонавтов на станции — как они спят, принимают пищу, умываются, делают зарядку, работают. Провел он и несколько простеньких экспериментов. Один из наиболее зрелищных состоял в наблюдении за поведением в невесомости японских древесных лягушек, имеющих на лапках вакуумные присоски.

Пребывание в невесомости японец переносил с трудом, он сильно страдал от укачивания. Лишь к концу полета его состояние улучшилось.

10 декабря Манаков, Стрекалов и Акияма возвратились на Землю. Телекорпорация TBS вела прямой репортаж с места посадки.

Пребывание на «Мире» экипажа 8-й основной экспедиции оказалось насыщенным и плодотворным. Им удалось починить люк, поврежденный «стараниями» шестого экипажа, смонтировать новое оборудование на внешней поверхности станции, провести большое количество экспериментов.

Ремонт выходного люка космонавты занялись сразу же после новогодних каникул. 7 января 1991 года, тогда еще это был обычный рабочий день, православное Рождество стали отмечать

спустя несколько лет, они в первый раз за время своей экспедиции вышли в открытый космос. Сначала они открутили болты, которые крепили деформированную петлю крышки люка. Мешала контровка, которую ставили на Земле, никак не предполагая замены детали в космосе. На это ушло на час больше времени, чем изначально планировалось. Пришлось использовать молоток и зубило. Но Афанасьев и Манаров справились с задачей.

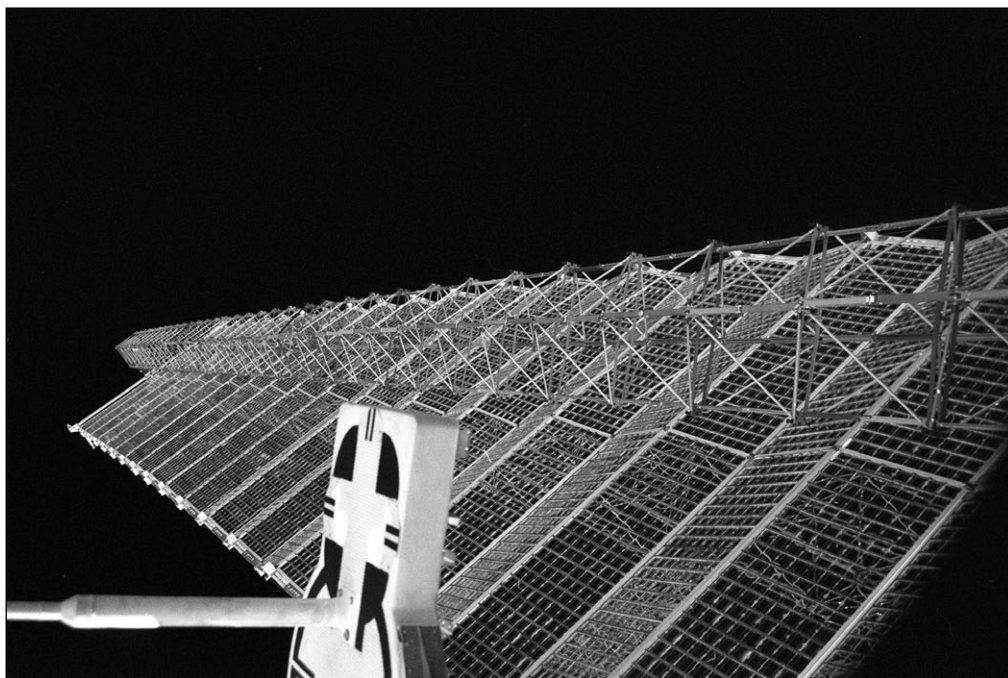
Завершением выхода стало испытание люка. С новой петлей он открывался и закрывался без затруднений. Приборы показывали при закрытии полную герметичность.

Следующий раз борт станции Афанасьев и Манаров покинули 23 января. Их задачей в открытом космосе стала установка на базовом блоке грузовой стрелы ГСт-II, состоявшей из 10 секций из углепластиковых трубок-вкладышей, складывавшихся как телескопическая удочка. В развернутом виде конструкция имела длину 14 м.

Для монтажа стрелы в шпангоуте, на котором стоял при запуске головной обтекатель, космонавты пробили специальным долотом отверстия. На них и встала стрела.

После установки ГСт-II состоялись ее испытания. Первым «грузом» стал Муса Манаров, а Виктор Афанасьев, вращая ручки, переносил его туда-сюда.

В третий раз в открытый космос экипаж 8-й экспедиции вышел 26 января. С помощью стрелы ГСт-II они перенесли на модуль «Квант» два ферменных основания для размещения на них в дальнейшем приводов солнечных батарей, доставленных на модуле «Кристалл». Эта работа заняла почти в два раза больше времени, чем планировалось. Вновь пришлось использовать молоток, так как опоры ферм не совпадали с точками крепления на «Кванте». Фермы поставили, но с небольшим перекосом.



Во время нахождения в открытом космосе космонавты случайно погнули отражатель антенны «Курс». Но на Землю об этом инциденте Афанасьев и Манаров не доложили. То ли «забыли», то ли посчитали, что «и так сойдет». Однако дефект отражателя очень скоро дал о себе знать.

19 марта был запущен очередной грузовой корабль — «Прогресс М-7». Через двое суток он начал сближение со станцией. Но вдруг, когда расстояние между объектами составляло 500 м, на корабле автоматически отключился режим сближения, а двигатели сработали на «увод». На Земле посчитали, что виной сбоя стало нарушение центровки «Прогресса» при укладке в него грузов. Было решено немного увеличить допустимый «коридор» для подхода корабля.

23 марта была предпринята вторая попытка стыковки. Космические аппараты сблизились до нескольких десятков метров, но тут на экране в Центре управления полетом стало видно, как стыковочный узел «грузовика» стал уходить в сторону. Чтобы избежать столкновения, Земля выдала соответ-

ствующую команду, и «Прогресс М-7» «нырнул» под станцию.

Для определения причин отказа космонавтам было предложено перестыковать «Союз» с узла на переходном отсеке на узел на модуле «Квант». 26 марта Афанасьев и Манаров отстыковались от «Мира» и, облетев комплекс, стали подходить к «забастовавшему» узлу. Тут-то на телевизионной картинке и стал виден погнутый отражатель антенны ЗАО-ВКА системы «Курс». Экипаж выполнил стыковку в ручном режиме к агрегатному отсеку модуля «Квант». А 28 марта уже «грузовик» успешно пристыковался так же к осевому стыковочному узлу на переходном отсеке базового блока «Мира».

И все-таки надо было наладить работу и основной системы сближения и стыковки. Для этого в ночь с 25 на 26 апреля космонавты вновь вышли в открытый космос. Когда Манаров добрался до места расположения антенны, выяснилось, что отражателя на ней нет. Вероятно, он был не только погнут в феврале, но и крепление его было повреждено. В какой-то момент

отражатель решил отправиться в свободный полет.

Сфотографировав остатки антенны, Манаров отправился к Афанасьеву, выполнявшему работы на внешней поверхности модуля «Квант-2» по демонтажу фрагментов углепластиковой грузовой стрелы, вынесенным в открытый космос для прочностных испытаний.

В начале мая космонавты уложили в «Прогресс М-7» все ненужное и загрузили ВБК «Радуга» материалами, которые необходимо было доставить на Землю. К сожалению, капсула не отделилась от корабля и, вероятнее всего, разрушилась в атмосфере. Анализ ситуации показал, что виноваты в этом Афанасьев и Манаров, допустившие нарушения при сборке капсулы.

20 мая 1991 года на станции были Анатолий Арцебарский<sup>1</sup>, Сергей Крикалев и англичанка Хелен Шарман<sup>2</sup>. В течение шести дней на станции работали четверо мужчин и одна женщина.

Решение о полете англичанки было принято 29 июня 1989 года, когда Главкосмосом СССР и британской стороной был подписан контракт о 8-суточном полете на «Мире» по программе «Юнона». Предполагалось, что частные инвесторы заплатят за полет 25 млн долл. В феврале 1991 года основным кандидатом на полет была выбрана 27-летняя инженер-технолог кондитерской фирмы «Марс» Хелен Шарман, тут же получившая в британской прессе прозвище Сладкая мисс.

<sup>1</sup> Арцебарский, Анатолий Павлович (9 сентября 1956 г., пос. Прояная, Покровский р-н, Днепропетровская обл., Украина) — летчик-космонавт СССР. Совершил один полет в космос: 18 мая — 10 октября 1991 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-12» и 9-й основной экспедиции на станцию «Мир».

<sup>2</sup> Шарман, Хелен Патриция (англ. Sharman Helen Patricia) — британский химик. 18–26 мая 1991 г. совершила полет в космос на борту советского корабля «Союз ТМ-12» и станции «Мир».

До последнего момента ее старт висел на волоске, так как инвесторы не спешили выполнять своих обещаний. Обещанных денег Главкосмос так и не дождался, но все-таки решил, «исходя из политических соображений», свозить англичанку на орбиту «за просто так». Но на станции она должна была работать по программе НПО «Энергия», чтобы хотя бы таким образом «расплатиться за билет».

Советско-британский полет прошел в целом нормально. Были кое-какие проблемы при стыковке, но не столь масштабные, как, например, при стыковке модулей или корабля «Прогресс М-7». Так, некоторые шероховатости. Не более того.

26 мая 1991 года Афанасьев, Манаров и Шарман благополучно вернулись на Землю. А Арцебарский и Крикалев начали готовить станцию к приему «грузовика» «Прогресс М-8», для чего 28 мая в ручном режиме перестыковали «Союз ТМ-12» на модуль «Квант» —

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-12»:  
Хелен Шарман,  
Сергей Крикалев  
и Анатолий  
Арцебарский.  
Фото из архива  
А. Глушко**



**Сергей Крикалев  
и Муса Манаров  
проводят  
эксперименты  
на борту станции  
«Мир».**  
Фото из архива  
А. Арцебарского



**Анатолий  
Арцебарский  
и Сергей Крикалев  
на борту станции  
«Мир».**  
Фото из архива  
А. Арцебарского

единственная работоспособная система «Курс» по-прежнему оставалась только на переходном отсеке. 1 июня грузовой корабль успешно пристыковался к комплексу.



Между тем назрела необходимость выхода в открытый космос. Надо было в конце концов отремонтировать антенную систему «Курс». Ее отсутствие в будущем могло осложнить работу экипажей станции. Да и иметь только один исправный стыковочный узел было как-то не комильфо.

Первый выход для замены антенны системы «Курс» космонавты выполнили 25 июня. С помощью специального инструмента Арцебарский и Крикалев демонтировали антенну, а на ее место установили новую. Затем экипаж установил на поверхности модуля «Квант-2» экспериментальный образец фермы для оценки эффективности использования в космосе термомеханических соединений.

28 июня космонавты вновь вышли в открытый космос. На этот раз выход был посвящен научным исследованиям — впервые после длительного перерыва пребывание экипажа «Мира» за бортом станции не было связано с ремонтными или монтажными работами.

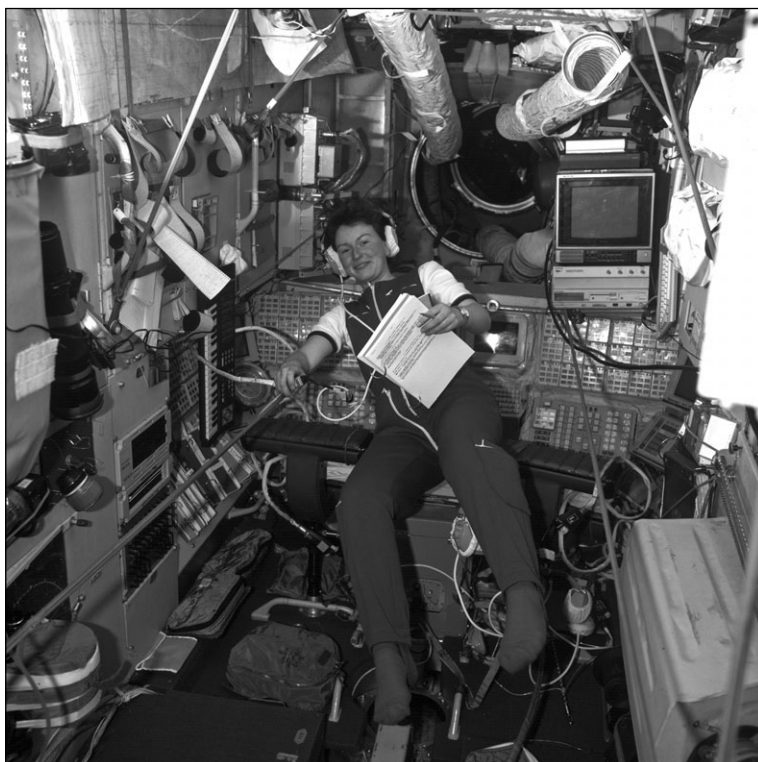
Следующие две недели Арцебарский и Крикалев занимались астрофизическими исследованиями с использованием спектрометров «Букет», «Гранат» и «Спрут-5», а также изучали земную атмосферу в рамках эксперимента «Радиопросвечивание». Параллельно они готовились к сборке фермы «Софора» на внешней поверхности станции.

«Софора» — это стержневая ферма длиной 14,5 м, состоящая из 20 секций. Восьмое снизу звено было шарнирным, обеспечивающим складывание фермы для пристыковки к ней выносной двигательной установки. Все необходимое оборудование для сборки фермы доставил на станцию грузовой корабль «Прогресс М-8».

На то, чтобы собрать «Софору», космонавтам потребовалось четыре выхода в открытый космос, которые были проведены во второй половине июля 1991 года. Когда установка была завершена, Анатолий Арцебарский провел внеплановый эксперимент. Он забрался на верхушку фермы, а Крикалев провел видеосъемку колебаний, которая подтвердила правильность расчетов динамических характеристик конструкции. Тем временем командир экипажа установил на верхнем переходнике «Софоры» флаг СССР.

Это была идея самих космонавтов. На Земле к ней отнеслись с прохладцей — Советский Союз трещал по швам, и к подобному мероприятию отношение было неоднозначное. Но по личной просьбе космонавтов на «Прогрессе М-8» все-таки отправили стяг, купленный в байконуровском военторге. Космонавты сами сделали для него крепление и развернули в космосе.

16 августа после отстыковки «Прогресса М-8» был проведен эксперимент по отработке методов создания тонкопленочных надувных конструкций. Однако он не удался — 10-метровый шар при надувании не полностью раскрылся и лопнул. В результате он был отстрелян.



**Хелен Шарман  
на борту станции  
«Мир».  
Фото из архива  
А. Арцебарского**

23 августа к станции с Байконура стартовал очередной «грузовик». Его разгрузкой космонавты занимались в сентябре. И готовились к возвращению на Землю.

Точнее, к возвращению домой готовился только Анатолий Арцебарский. Еще в июле генеральный конструктор НПО «Энергия» Ю. П. Семенов предложил Крикалеву продолжить полет с новым командиром до марта 1992 года. Космонавт согласился.

Принятое решение было вынужденным шагом, связанным с политической нестабильностью в СССР, а также резким сокращением финансирования космической отрасли. Начались задержки в изготовлении ракет и кораблей. Возникла угроза прекращения полета станции «Мир» и свертывания пилотируемой программы. В этой ситуации предложение Семенова было единственно возможным выходом из сложившейся на тот момент ситуации.





**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-13»:  
Франц Фибек,  
Александр Волков  
и Токтар Аубакиров.  
Фото из архива  
А. Глушко**

2 октября 1991 года на «Союз ТМ-13» в космос отправились Александр Волков, который должен был заменить на станции Анатолия Арцебарского, казахский космонавт Токтар Аубакиров<sup>1</sup> и австрийский космонавт Франц Фибек<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Аубакиров, Токтар Онгарбаевич (каз. Әубәкіров Токтар Оңғарбайұлы) (27 июля 1946 г., Карагандинская обл., Казахстан) — летчик-космонавт СССР. Считается первым космонавтом Казахстана. Совершил один полет в космос: 2–10 октября 1991 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-13» (посадка на корабле «Союз ТМ-12») и экспедиции посещения станции «Мир».

<sup>2</sup> Фибек, Франц Артур (нем. Viehhöck Franz Artur) (24 августа 1960 г., д. Перхтольдсдорф, Австрия) — первый и единственный космонавт Австрии. Совершил один полет в космос: 2–10 октября 1991 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-13» (посадка на корабле «Союз ТМ-12») и экспедиции посещения станции «Мир».

Решение о полете австрийского космонавта было принято в октябре 1989 года. С января 1990 года в Центре подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина проходили подготовку австрийские летчики Франц Фибек и Клеменс Лотталер<sup>3</sup>. Полет одного из них был как раз намечен на пересменку 9-й и 10-й основных экспедиций.

В январе 1991 года руководство СССР приняло решение осуществить полет с участием казахстанского космонавта. Конечно, это была политическая уступка руководству республики, на территории которой находился космодром. Полет планировалось провести в ноябре 1991 года.

Однако нехватка денег заставила совместить советско-австрийский и советско-казахстанский полеты. И продлить на пять месяцев пребывание в космосе Сергея Крикалева.

Старт «Союза ТМ-13» проходил в нервной обстановке. Накануне президент Казахстана Нурсултан Назарбаев<sup>4</sup> издал указ, по которому все предприятия на территории Казахстана переходили не только под юрисдикцию, но и под государственное управление Казахстана. Это касалось и Байконура. В ответ начальник Управления космических средств Министерства обороны СССР В.Л. Иванов<sup>5</sup> приказал: пусковые установки из-под его подчинения не выво-

<sup>3</sup> Лотталер, Клеменс (нем. Lothaller, Clemens) — австрийский медик. В 1989–1991 гг. проходил подготовку к полету в космос в качестве дублера первого австрийского космонавта Франца Фибека.

<sup>4</sup> Назарбаев, Нурсултан Абишевич (каз. Назарбаев, Нұрсұлтан Әбішұлы) (6 июня 1940 г., с. Чемолган, Алма-Атинская обл., Казахстан) — государственный деятель Казахстана. Президент Казахстана с 16 декабря 1991 г.

<sup>5</sup> Иванов, Владимир Леонтьевич (26 апреля 1936 г., Каменка-Днепровская, Днепропетровская обл., Украина) — советский и российский военный деятель. В 1992–1996 гг. — командующий Военно-космическими силами России.

дятся. Пуск ракеты удалось провести вовремя.

В течение шести дней на «Мире» работали пять космонавтов. Во время пересменки Волков принимал дела у Арцебарского, а космонавты-исследователи вместе с бортинженером проводили запланированные эксперименты. Аубакиров фотографировал территорию Казахстана, изучал перенос пыли и аэрозолей со дна высохшего Аральского моря в период песчаных бурь, провел плавку на установке «Оптизон». Австриец провел ме-

дицинские эксперименты «Когимир» и «Мигмас».

10 октября Арцебарский, Аубакиров и Фибек вернулись на Землю. Посадка проходила в сложных погодных условиях — сила ветра в районе приземления приближалась к критической — 19 м/с. После касания спускаемой капсулы поверхности Земли порыв ветра перевернул ее набок, и Аубакирова придавил возвращаемый груз. Находившиеся в составе групп поиска и спасения медики оказали космонавту первую помощь, и он почувствовал себя гораздо лучше.



# ПОЛЕТ ИЗ ОДНОЙ СТРАНЫ В ДРУГУЮ

**Станция «Мир»  
в полете  
в конфигурации  
на 1991 г.  
Фото из архива  
А. Арцебарского**



Александр Волков и Сергей Крикалев стали первыми и на данный момент единственными космонавтами, которые стартовали в одной стране, а вернулись в другую. И не в переносном, а в прямом смысле этого слова. На период их работы на «Мире» выпали события, которые коренным образом изменили ге-

ополитическую обстановку на земном шаре — 25 декабря 1991 г. было объявлено о прекращении существования СССР как субъекта международного права.

К счастью, земные проблемы не коснулись работы космонавтов на «Мире». Они продолжали работать по программе. Впрочем, им и своих проблем хватало.

17 октября к станции стартовал очередной грузовой корабль «Прогресс М-10». Его стыковка была запланирована на 19 октября.

Когда до станции оставалось около 150 м, произошло автоматическое отключение системы сближения и корабль выполнил маневр увода. Оказалось, что сбой произошел по вине оператора наземных служб, который неверно задал исходные данные на угол облета станции.

Повторную стыковку назначили на 21 октября. Но и при повторном сближении было обнаружено несоответствие выдаваемой поправки по дальности бортового измерителя требуемому значению. Данный параметр изменил свое значение после сбоя 19 октября и не был своевременно обнаружен. На этот раз Центр управления полетом действовал оперативно, и уже на следующем витке аппараты были состыкованы.

В следующие два месяца жизнь на борту «Мира» текла размеренно — научные исследования, технические и технологические эксперименты. А на Земле тем временем бушевали страсти. О политических уже было упомянуто. Теперь же об околокосмических страстях.

Одним из вопросов, остро вставших осенью 1991 года, была судьба станции «Мир». На ее эксплуатацию в соответствии с ранее принятыми планами денег не хватало. Об этом речи уже и не шло. Но и средства, которые государство все-таки могло дать ракетно-космической отрасли, позволяли решить лишь часть задач. Причем не самых важных и масштабных.

Один из вариантов предусматривал даже затопление станции «Мир». Вместе с тем специалисты прекрасно понимали, что это будет означать фактический конец отечественной пилотируемой космонавтики. Поэтому после долгих споров было решено продолжить эксплуатацию комплекса. Не столь интенсивно, как раньше, но продолжить.

16 января 1992 года на «Мире» в очередной раз остановились гиродины. Экипаж отложил все свои научные дела и занялся их ремонтом. Пришлось даже отложить отстыковку «Прогресса М-10». Лишь после ремонта 20 января корабль отделился от станции и сгорел в земной атмосфере. А его ВБК возвратила на Землю отснятую фотопленку.

27 января на станцию прибыл следующий «грузовик» — «Прогресс М-11». Он привез на «Мир» топливо, воду, продукты. На этот раз ассортимент питания космонавтов был скуднее, чем обычно, — даже на космонавтах стали сказываться финансовые проблемы в отрасли.

Стыковка грузового корабля со станцией была отмечена «важным» событием — впервые в истории космонавтики группа управления полетом провела предупредительную забастовку с требованием повышения заработной платы. Правда, протест носил символический характер, все ограничилось вывешиванием плакатов. Тем не менее звоночек прозвенел, надо было что-то делать. Хотя вся страна в тот момент находилась в аналогичной ситуации.

Разгрузив «Прогресс М-11», Волков и Крикалев начали готовиться к работе в открытом космосе. Она началась вечером 20 февраля. Основной задачей внекорабельной деятельности стал монтаж/демонтаж оборудования на внешней поверхности базового блока и модуля «Квант-2».

Большую часть работы за бортом станции пришлось в одиночку выполнять Сергею Крикалеву. Почти сразу после открытия люка забарахлила система охлаждения в скафандре Волкова. Потом ее работа наладилась, но ненадолго. Космонавту было приказано возвратиться в шлюзовую отсек и подключиться к бортовой системе. Там Волков и дождался окончания работ.

Специалисты очень высоко оценили работу Крикалева в открытом космосе. В одиночку сделать работу за двоих — такое не каждому под силу. Тем более что Крикалев к тому моменту находился на станции уже девять месяцев. А если учитывать, что первоначально срок его командировки составлял 145 суток, тут можно только восхищаться.

17 марта на борту корабля «Союз ТМ-14» отправился следующий экипаж — Александр Викторенко и Александр Калери<sup>1</sup>. Вместе с ними на стан-

---

<sup>1</sup> Калери, Александр Юрьевич (13 мая 1956 г., Юрмала, Латвия) — летчик-космонавт РФ. Совершил пять полетов в космос: 17 марта — 10 августа 1992 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-14» и 11-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 17 августа 1996 г. — 2 марта 1997 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-24» и 22-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 4 апреля — 16 мая 2000 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-30» и 28-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 18 октября 2003 г. — 30 апреля 2004 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-3» и бортинженера 8-й основной экспедиции на МКС; 7 октября 2010 г. — 16 марта 2011 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-М» и бортинженера 25–26-й основных экспедиций на МКС.

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-14»:  
Александр Калери,  
Клаус Дитрих Фладе  
и Александр  
Викторенко.  
Фото из архива  
А. Глушко**



цию прибыл и немецкий космонавт Клаус Дитрих Фладе<sup>1</sup>.

За полет немца Германское аэрокосмическое агентство заплатило около 38 млн марок (23 млн долл. США). Это стало серьезным подспорьем в финансировании работ на станции «Мир».

До 24 марта объединенный экипаж проводил эксперименты по немецкой

научной программе Mir-92, в основном медицинские. Естественно, не обошлось без фотографирования земной поверхности и исследований по российской программе работ на «Мире».

25 марта 1992 года Александр Волков, Сергей Крикалев и Клаус Дитрих Фладе на корабле «Союз ТМ-13» возвратились на Землю. Посадка была «мягкой».

Меньше чем через месяц после возвращения с орбиты Сергею Крикалеву было присвоено звание Героя Российской Федерации. Он стал первым нашим соотечественником, который, будучи Героем Советского Союза, стал еще и Героем России.

<sup>1</sup> Фладе Клаус Дитрих (нем. Flade Klaus-Dietrich) (23 августа 1962 г., Бюдесхайм, земля Рейнланд-Пфальц, Германия) — немецкий астронавт. Совершил один полет в космос: 17–25 марта 1992 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-14» (посадка на корабле «Союз ТМ-13») и экспедиции посещения станции «Мир».

На данный момент таковых четверо. В том числе двое космонавтов, кроме Крикалева — двумя звездами Героя, Советского Союза и Российской Федерации, удостоен космонавт Валерий Поляков.

За время работы на борту станции «Мир» два Александра, Викторенко и Калери, выполнили довольно большой объем всевозможных исследований и экспериментов. Среди этих работ были исследования по коммерческой программе «Терра-К», экологическая съемка по программе ООН «Загрязнение водного и воздушного пространства, стихийные бедствия» на аппаратуре «Природа-5», многозональном фотоаппарате МКФ-6МА и спектрометре «Спектр-256», технологические эксперименты на установках «Паллар» и «Кратер-В» по выращиванию монокристаллов с различным составом. Продолжала работать обсерватория «Рентген».

Весьма интересными были биологические эксперименты на борту «Мира». Так, космонавты наблюдали за изменениями в клетках стевии. Эта экзотическая вьетнамская культура попала в космос не просто так. Ученые утверждают, что по сладости она превосходит сахар в 100—200 раз, а содержащиеся в ней стевиозиды полезны для организма человека.

Кроме того, Викторенко и Калери ухаживали за карликовым деревцем лимонии и шафраном, наблюдали за посадками фасоли и чеснока. Правда, несмотря на хороший уход, через месяц после посева ростки начали сохнуть.

Космонавты были загружены до предела. Даже на любимое занятие — наблюдение за земной поверхностью — не всегда оставалось время.

Первоначально в планах 11-й основной экспедиции на «Мир» выход в открытый космос не значился. Однако уже в середине апреля стало ясно, что без внекорабельной деятельности не обойтись, и космонавты получили

команду готовиться к нему. Выход был назначен на 22 мая.

Но сначала его задержали внеплановые работы, а 3 июня началось торможение гиродинов. Причиной этого стало короткое замыкание одного из приборов системы управления бортовым комплексом. Прибор заменили, но раскрутка гиродинов состоялась только 22 июня.

К этому дню из шести гиродинов, установленных снаружи модуля «Квант-2», рабочим остался только один. Оказалось, что менять гиродины вне

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-15»:  
Анатолий Соловьев,  
Сергей Авдеев,  
Мишель Тонини.  
Фото из архива  
А. Глушко**



гермоотсека очень сложно: необходимо было совершить несколько выходов в открытый космос. Было решено готовить для них места внутри «Кванта-2». Но для вакуумирования гиродинов был необходим клапан, который космонавты и отправились ставить 8 июля.

Со своей задачей Викторенко и Калери справились достаточно быстро. А на обратном пути в станцию еще и сняли планшет «Пленки-4» с образцами высокотемпературных полупроводников.

Следующие три недели полета прошли достаточно спокойно. Если не считать весьма плотного графика работы — космонавты стремились выполнить все эксперименты по своей программе прежде, чем завершится 11-я экспедиция и начнется 12-я.

Сменщики (Анатолий Соловьев и Сергей Авдеев<sup>1</sup>) прибыли на «Мир» 29 июля на корабле «Союз ТМ-15», и почти две недели два экипажа усердно трудились по российско-французской программе «Антарес» вместе с французом Мишелем Тонини<sup>2</sup>.

Полет Тонини стал первым из четырех коммерческих полетов на борт

«Мира», соглашение о которых было подписано еще в 1988 году. За него французская сторона заплатила 73,2 млн франков (11,6 млн долл.). Сразу скажем, что последующие полеты обошлись дороже.

За время пересменки были выполнены медицинские («Иллюзия», «Виминаль», «Диурез», «Эхография», «Иммунология», «Гемакторит»), биотехнологические («Рекомб», «Алтын», «Максат») и технические («Алис», «Микроакселератор») исследования и эксперименты.

Страстный радиолюбитель, Мишель Тонини регулярно выкраивал время, чтобы воспользоваться бортовой радиолюбительской аппаратурой. Ежедневно с ним на связь выходило около 500 радиолюбителей.

Рано утром 10 августа 1992 года корабль «Союз ТМ-12» с космонавтами Александром Викторенко, Александром Калери и Мишелем Тонини отстыковался от станции и взял курс на Землю. Сначала все шло гладко. Неприятности начались на заключительном участке спуска.

Из-за сильного ветра спускаемый аппарат начал раскачиваться на стропах. В момент срабатывания двигателей мягкой посадки газовые струи были направлены не вниз, а немного вбок. Спускаемый аппарат довольно сильно ударился о Землю и перевернулся. Космонавты оказались висющими вниз головой, накрепко пристегнутые к ложементам. Удар был настолько сильным, что ложемент Калери сместился со своего места, а вокруг шеи бортинженера обвились фурнитура переговорной системы и шланг подачи воздуха, затруднив дыхание.

Минут десять космонавты висели в таком положении, пытаясь освободиться. К счастью, подоспели поисковики и приступили к открытию люка. Но и это удалось сделать далеко не сразу — в замок люка попала и намоталась

<sup>1</sup> Авдеев, Сергей Васильевич (1 января 1956 г., Чапаевск, Самарская обл.) — летчик-космонавт РФ. Совершил три полета в космос: 27 июля 1992 г. — 1 февраля 1993 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-15» и 12-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 3 сентября 1995 г. — 29 февраля 1996 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-22» и 20-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 13 августа 1998 г. — 28 августа 1999 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-28» (посадка на корабле «Союз ТМ-29») и 26-й и 27-й основных экспедиций на станцию «Мир».

<sup>2</sup> Тонини, Мишель Анж Шарль (франц. Tognini Michel Ange Charles) (30 сентября 1949 г., Венсенн, департамент Валь-де-Марн, Франция) — космонавт Франции. Совершил два полета в космос: 27 июля — 10 августа 1992 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-15» (посадка на корабле «Союз ТМ-14») и экспедиции посещения станции «Мир»; 23–28 июля 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-93).

на него петлеобразная ручка, с помощью которой обычно экипаж выбирается из спускаемого аппарата. Поисковым не удалось даже приоткрыть люк.

Казалось, ситуация безвыходная. Положение дел спас командир. Откуда-то (откуда, так и осталось неизвестным) он вытащил ножницы и перерезал петлю. Люк открылся.

Дальше все было просто — спасатели залезли в аппарат, освободили Калери, достали космонавтов. На этом все неприятности для экипажа 11-й экспедиции закончились.

Через восемь дней после убийства предыдущего экипажа на «Мир» прибыл грузовой корабль «Прогресс М-14», доставивший на станцию выносную двигательную установку, возвращаемую баллистическую капсулу и другие грузы. ВДУ была размещена внутри отсека компонентов топлива вместо топливных баков. Установить ее планировалось на вершине фермы «Софора».

Первый раз Соловьев и Авдеев вышли в открытый космос 3 сентября. В тот раз им предстояло с помощью лебедки вынуть ВДУ из «Прогресса». Но делать это пришлось вручную: у лебедки соскочил трос и средства механизации оказались бесполезными. Но экипаж с задачей все-таки справился.

Во время выхода, состоявшегося 7 сентября, космонавты проложили вдоль всей «Софоры» электрокабель и состыковали его с разъемом на «Кванте».

Перед возвращением в «Мир» Соловьев и Авдеев сняли с фермы установленный Анатолием Арцебарским флаг СССР. Точнее, сняли все, что от него осталось — материя в космосе долго не живет, поэтому через год от стяга остались лишь шток и обрывки нитей. Как раз на месте флага и предполагалось установить ВДУ.

11 сентября космонавты вновь вышли в открытый космос и установили ВДУ на «Софоре». За 5 часов 44 минуты пребывания за бортом станции они

выполнили все монтажные операции, которые были запланированы и на следующий выход.

Тем не менее 15 сентября они вновь вышли в открытый космос, чтобы перевести антенну системы «Курс» на приборно-стыковочном отсеке модуля «Кристалл» в рабочее положение для стыковки с кораблями, оснащенными «бурановскими» андрогинно-периферийными стыковочными агрегатами. В то время еще программа «Буран» не была окончательно закрыта и полеты многоразовых кораблей к «Миру» еще стояли в графике.

Этот выход стал последним в программе работ 12-й экспедиции.

Соловьев и Авдеев провели множество экспериментов на борту станции. Одно их перечисление может занять не одну страницу. Но самым эффективным из них стал эксперимент с перепелиными яйцами, которые доставил на орбиту корабль «Прогресс М-15».

Аналогичный эксперимент уже проводился на «Мире», во время работы 6-й основной экспедиции. Кстати, одним из экспериментаторов тогда был Анатолий Соловьев. Теперь ему предстояло поделиться своим опытом по выведению перепелов с Сергеем Авдеевым. Единственным отличием была новая установка «Инкубатор-2», которую доставил на станцию «грузовик».

Три недели космонавты контролировали работу аппаратуры. Большая часть яиц была заспиртована еще на этапе высиживания для изучения развития зародышей. Лишь пять птенцов вылупились 18 ноября. В тот же день их заспиртовали.

20 ноября экипаж запустил через шлюзовую камеру малый автономный спутник МАК-2, созданный специалистами Московского авиационного института и Института прикладной геофизики.

Встретив новый, 1993 год, космонавты еще месяц работали на «Мире».

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-16»:  
Александр Полещук  
и Геннадий Манаков.  
Фото из архива  
А. Глушко**



Они выполнили большой объем астрофизических и технологических экспериментов, периодически вели съемку земной поверхности, занимались мониторингом радиационной обстановки.

26 января 1993 года на станцию прибыл экипаж 13-й основной экспедиции — Геннадий Манаков и Александр Полещук<sup>1</sup>. А 1 февраля Соловьев и Ав-

деев на корабле «Союз ТМ-15» благополучно вернулись на Землю.

Космический корабль «Союз ТМ-16», на котором в космос отправились Манаков и Полещук, относился к 100-й серии «Союзов». На нем стоял андрогинно-периферийный агрегат стыковки АПАС-89, разработанный для кораблей «Буран». Первоначально корабль с заводским номером 101 планировалось запустить в ходе первого полета «Бурана-2» для стыковки с ним и отработки спасения экипажа многоразового корабля.

Корабль был изготовлен, его ресурс истекал, а полет «Бурана» все переносился и переносился. Поэтому и решили использовать «Союз» для доставки

<sup>1</sup> Полещук, Александр Федорович (30 октября 1953 г., Черемхово, Иркутская обл.) — летчик-космонавт РФ. Совершил один полет в космос: 24 января — 22 июля 1993 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-16» и 13-й основной экспедиции на станцию «Мир».

очередного экипажа на «Мир», пристыковав его к узлу на модуле «Кристалл», как раз и предназначавшемуся для приема многоразовых кораблей.

«Союз ТМ-16» стартовал с Байконура 24 января и спустя двое суток в ручном режиме был пристыкован к «Миру». Впервые в ходе полета комплекса к нему были пристыкованы сразу три корабля: два пилотируемых «Союза» и один грузовой «Прогресс».

Проводив Соловьева и Авдеева, новый экипаж станции приступил к работам по программе 13-й основной экспедиции.

Первым экспериментом для Манакова и Полешука стало развертывание бескаркасного пленочного отражателя («солнечный парус») в рамках эксперимента «Знамя-2», смонтированного на стыковочном узле корабля «Прогресс М-15». Его отстыковали от станции 4 февраля. Развертывание «паруса» происходило под действием центробежных сил — установка была раскручена до 1,5 об/с, а затем начался постепенный выпуск секторов «паруса».

«Грузовик» выполнил несколько разворотов, но вращающееся зеркало сохраняло форму диска. Затем корабль был сориентирован так, чтобы отраженный «парусом» солнечный свет падал на ночную поверхность Земли. Диаметр солнечного пятна на поверхности не превышал 4 км. Правда, наблюдать его смогли только в Польше и на юге Франции. Остальные районы Европы, на которые светило «Знамя-2», были закрыты облаками.

После завершения эксперимента «парус» был отстрелян, но «грузовик» пока остался на орбите. Два дня спустя был отработан дистанционный телеоператорный режим управления (ТОРУ) «Прогрессом М-15». Манаков взял управление кораблем на себя и произвел несколько разворотов, а затем дал команду на его отход от станции.

Экипаж едва успел приступить к экспериментам, как 12 февраля отка-

зала бортовая ЦВМ «Салют-5Б». Из-за этого остановились гиродины и станция потеряла возможность автоматического управления. Пришлось задействовать законсервированную несколько лет назад машину «Аргон-16» и использовать ее для стыковки с «грузовиком» «Прогресс М-16», запуск которого задержался на три дня. Зато он привел запчасти для «Салют-5Б», и 6 марта основная ЦВМ снова вошла в строй.

26 марта прошел второй эксперимент по отработке сближения с помощью аппаратуры ТОРУ. Грузовой корабль «Прогресс М-16» был отстыкован от станции, а затем вновь пристыкован к ней. На следующий день «грузовик» окончательно покинул «Мир» и был затоплен.

Полет экипажа 13-й экспедиции стал первым полетом, когда космонавтам пришлось тратить больше времени на обслуживание и ремонт станции, нежели на научные исследования и эксперименты. В дальнейшем такое соотношение работ станет характерным для экипажей. И неудивительно — первоначальный ресурс станции был исчерпан еще в 1991 году.

В ночь с 19 на 20 апреля космонавты провели свой первый выход в открытый космос. Задачей внекорабельной деятельности являлся перенос с модуля «Кристалл» на «Квант» первого из двух приводов многоразовых солнечных батарей.

Не обошлось без осложнений — не совпали крепежные отверстия на электроприводе и монтажной площадке. Пришлось прибегнуть к старому средству — молотку и набору ненормативных слов. Только так удалось поставить электропривод на место.

И еще один казус случился во время выхода — в космос улетела одна из ручек управления грузовой стрелой. Вероятно, произошло самоотвинчивание винта крепления. Из-за этого следующий выход пришлось отложить.



Новую ручку доставил «Прогресс М-18», причаливший к станции 24 мая. Ее установили в ночь с 18 на 19 июня во время второго выхода. Кроме того, космонавты перенесли второй привод МСБ и выполнили множество других монтажных и демонтажных операций.

Когда космонавты находились внутри станции, а не снаружи, они проводили исследования с помощью магнитного спектрометра «Мария», телескопов обсерватории «Рентген», ультрафиолетовых телескопов «Глазар» и «Глазар-2», аппаратуры «Букет» и «Гранат» и другого оборудования.

3 июля 1993 года к станции причалил корабль «Союз ТМ-17» с космонавтами Василием Циблиевым<sup>1</sup>, Александром Серебровым и французом Жаном Пьером Энньере<sup>2</sup>.

По соглашению от 1988 года французские космонавты должны были летать на «Мир» один раз в два года. Но вскоре после возвращения с орбиты Мишеля Тонини в августе 1992 года этот график был пересмотрен, и следующий полет «сдвинули» с 1994 на 1993 год, так как на «Мире» осталась аппаратура от программы «Антарес». Стали готовить новую российско-французскую программу, которую окрестили «Альтаир».

<sup>1</sup> Циблиев, Василий Васильевич (20 февраля 1954 г., с. Ореховка, Крымская обл.) — летчик-космонавт РФ. Совершил два полета в космос: 1 июля 1993 г. — 14 января 1994 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-17» и 14-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 10 февраля — 18 августа 1997 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-25» и 23-й основной экспедиции на станцию «Мир».

<sup>2</sup> Энньере, Жан-Пьер (фран. Naignere Jean-Pierre) (19 мая 1948 г., Париж, Франция) — астронавт Франции. Совершил два полета в космос: 1—22 июля 1993 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-17» (посадка на корабле «Союз ТМ-16») и экспедиции посещения станции «Мир»; 20 февраля — 28 августа 1999 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-29» и 27-й основной экспедиции на станцию «Мир».

На этот раз пересменка продолжалась 19 дней. Пятерка космонавтов провела в общей сложности 12 научных экспериментов, в основном по медицинской программе.

22 июля спускаемый аппарат корабля «Союз ТМ-16» с Манаковым, Полещуком и Энньере на борту совершил мягкую посадку в степях Казахстана.

Проводив экипаж 13-й экспедиции, Циблиев и Серебров приступили к выполнению своей программы, рассчитанной на 146 суток. Мы недаром обращаем внимание читателей на эту цифру. Дальше станет ясно, почему это сделано.

Начали с ремонтных работ — заменили блоки в системе управления движением станции, установили новый блок осушки воздуха. По ходу полета космонавтам еще не раз пришлось превращаться из исследователей в ремонтников: они ремонтировали гиродины, установки для выработки кислорода «Электрон» в модулях «Квант» и «Квант-2», системы регенерации воды из конденсата и урины, систему связи «Антарес» через спутник-ретранслятор.

В августе 1993 года на борту «Прогресса М-19» на станцию доставили экспериментальную ферму «Рапана». В сентябре пришла пора ее устанавливать.

Монтаж и развертывание фермы Циблиев и Серебров произвели во время двух выходов в открытый космос, состоявшихся 16 и 20 сентября. Космонавты выполнили все запланированные работы «качественно и в срок». Единственной неприятностью стала потеря фотоаппарата с отснятой пленкой, который был закреплен на скафандре Сереброва.

Третий выход в открытый космос должен был состояться в ночь с 27 на 28 сентября. Однако, когда космонавты приступили к шлюзованию, в скафандре Циблиева отказала система терморегулирования. Работу вне «Мира» не



**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-17»:  
Александр  
Серебров,  
Жан Поль Эньер  
и Василий Циблев.  
Фото из архива  
А. Глушко**

отменили, но сократили до предела. Серебров успел только снять американский детектор тяжелых частиц «Трек» и установить новую аппаратуру «Данко-М».

В начале октября в работу экипажа 14-й экспедиции были внесены существенные изменения, связанные с переносом даты старта следующей экспедиции, — с 16 ноября запуск «Союза ТМ-18» перенесли сначала на 4 января 1994 года, а затем на 8 января. Причиной отсрочки было отсутствие готовых двигателей для ракеты-носителя «Союз-У». Одну ракету уже взяли в займы из арсеналов Военно-космических сил и использовали для запуска грузового

корабля «Прогресс М-20». Занять еще одну не получалось — у «арсенальской» ракеты не было необходимого сертификата.

«Грузовик» прибыл на станцию 14 октября. Разгружая его, экипаж впервые столкнулся с таким явлением, как воровство — в некоторых контейнерах не хватало нескольких упаковок продуктов. Голодать экипажу не пришлось, но подобный факт говорил о многом. В первую очередь о том, что на Земле творится что-то непонятное.

22 октября космонавты вновь вышли в открытый космос. Если во время предыдущей внекорабельной деятельности возникли проблемы со скафандром Циб-

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-18»:  
Валерий Поляков,  
Виктор Афанасьев  
и Юрий Усачев.  
Фото из архива  
А. Глушко**



лиева, то на этот раз неполадки проявились в скафандре Сереброва — в одну из трубок, по которой поступал кислород для дыхания, попала и замерзла вода. Было решено оставить бортинженера в шлюзовой камере, а наружу вышел один командир. Он установил панели системы микрометеоритного контроля. И все!.. Через 38 минут после начала выхода люк «Мира» был закрыт.

Лишь 29 октября космонавты смогли провести снаружи «Мира» те работы, которые не удалось сделать во время двух предыдущих выходов. Циблиев и Серебров осмотрели и оценили состояние внешней поверхности станции, произвели видео- и фотосъемку модулей и базового блока, взяли образцы теплоизоляции. Все это делалось для того, чтобы принять решение о продлении сроков эксплуатации до 1997 года.

В декабре, еще до прибытия следующего экипажа, началась передача смены. Делалось это из-за того, что ресурс некоторых систем корабля «Союз ТМ-17» заканчивался 14 января 1994 года. Таким образом, на реальную

пересменку оставалось всего четверо суток. Чтобы уложиться в срок, космонавты делали видеозаписи размещения оборудования на станции и по телеканалу сбрасывали их на Землю, чтобы экипаж 15-й экспедиции мог еще до старта ознакомиться с состоянием дел на «Мире».

Старт «Союза ТМ-18» состоялся 8 января 1994 года. Через двое суток на борт станции прибыли Виктор Афанасьев, Юрий Усачев<sup>1</sup> и Валерий Поляков. Для Полякова это была уже вторая попытка осуществить уникальный полет продолжительностью 1,5 года. Предыдущая была завершена досрочно не по вине космонавта. Да и нынешний полет был запланирован не в полном

<sup>1</sup> Усачев, Юрий Владимирович (9 октября 1957 г., Донецк, Ростовская обл.) — летчик-космонавт РФ. Совершил четыре полета в космос: 8 января — 9 июля 1994 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-18» и 15-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 21 февраля — 2 сентября 1996 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-23» и 21-й основной экспедиции на станцию «Мир»

объеме — из-за задержки старта «Союза ТМ-18» Полякову предстояло находиться на станции 14 месяцев, а не 16, как планировалось изначально. Но и такая длительность была (и остается до сих пор) абсолютным мировым рекордом.

14 января «Союз ТМ-17» с Циблиевым и Серебровым на борту пошел на посадку. Но перед этим космонавты должны были облететь станцию, приблизиться к модулю «Кристалл» и сфотографировать стыковочный узел АПАС-89, к которому должны были в будущем стыковаться американские шаттлы. Соглашение об этих полетах уже было подписано.

При подлете к «Кристаллу» случилось то, что вошло в историю как первое космическое ДТП в пилотируемой космонавтике. При подходе к модулю ручка управления движением «Союза ТМ-17», с помощью которой выполняются линейные перемещения корабля, оказалась отключенной. И как Циблиев ни пытался затормозить корабль, избежать удара было невозможно. Удалось лишь чуть-чуть отклонить «Союз» в сторону. Корабль прошел мимо «Кристалла», не задев ни стыковочный узел, ни солнечные батареи. Он зацепил станцию только в районе переходного отсека, вырвав клочок теплоизоляции. Когда Земля разобралась в причинах происшедшего, а космонавты привели ручку в требуемое положение, было дано разрешение на посадку.

Свою работу на «Мире» очередной экипаж начал с поиска места соударения «Союза ТМ-17» со станцией. Через десять дней после убийства «виновников торжества» истинное место контакта было определено. Также была сделана оценка объема необходимых ремонтных работ. Так как герметичность комплекса не была нарушена, экстренных мер не потребовалось, и космонавты смогли в относительно спокойном режиме заняться исследованиями по программе полета.

По программе медицинских и медико-биологических исследований и экспериментов изучалась гиподинамика в покое и при физическом воздействии, реакция вестибулярно-окулярного аппарата на различные раздражители, устойчивость психических функций, регуляция сна и отдыха и многое другое. Были предусмотрены измерения толщины и растяжимости кожной ткани, гематологические исследования крови.

Также велись наблюдения Солнца с помощью инфракрасного телескопа ИТС-7Д и рентгеновских источников с помощью комплекса «Рентген». 3 февраля был сфотографирован след стартующего шаттла, на котором в космос отправился Сергей Крикалев — первый россиянин на борту американского космического корабля.

На оборудовании «Галлар» выращивались кристаллы теллурида кадмия и арсенида галлия.

В программе полета 15-й экспедиции много времени было уделено съемке земной поверхности с помощью комплекса «Природа-5», МКФ-6М, видеокамеры LIV и телекамер на телеуправляемой платформе.

Эксперименты по индивидуальной программе проводил Валерий Поляков. Перед ним была поставлена серьезная задача: оценить эффективность системы медицинского и санитарно-гигиенического обеспечения космонавтов в сверхдлинных космических полетах, отработать принципы сохранения здоровья и поддержания высокой работоспособности, проверить на себе методы защиты и профилактики неблагоприятного воздействия невесомости на организм и усовершенствовать их.

Не особо скрывалось, хотя и не афишировалось, что длительный полет Полякова ориентирован на подготовку будущей экспедиции к Марсу. Если бы он провел на станции первоначально запланированные 16 месяцев, это как

раз бы соответствовало времени, необходимому, чтобы слетать к Марсу и возвратится на Землю. Впрочем, и 14 месяцев — это тоже неплохой результат, сопоставимый с межпланетной миссией.

Одновременно с научными исследованиями космонавты вели и ремонтные работы. Ранее уже отмечалось, что с какого-то момента объем таких работ в программе полета только рос.

Для 15-й экспедиции наибольшими проблемами стали гиродины, выход из строя которых приводил к потере ориентации комплекса, а также установка регенерации кислорода из воды «Электрон», ассенизационное устройство, система регенерации воды из урины и блок кондиционирования воздуха. Барахлила и связь — космонавты заменили комплект аппаратуры передатчика «Антарес» для связи с Землей через спутник.

Кроме ремонтных работ и научных экспериментов, космонавты регулярно принимали грузовые корабли «Прогресс». За время экспедиции было разгружено (а затем загружено отходами) три «грузовика».

По оценкам специалистов, работа 15-й экспедиции выдалась на редкость спокойной. Это то, что касается нештатных ситуаций. В истории она значится как самая удачная работа на «Мире».

Да и на Земле обошлось без потрясений. Правда, сменщики появились на станции с 12-дневной задержкой. По сравнению с той задержкой, которую испытали Афанасьевым, Усачев и Поляков при своем старте, это было той мелочью, о которой вскоре забыли.

9 июля 1994 года спускаемый аппарат корабля «Союз ТМ-18» с космонавтами Афанасьевым и Усачевым благополучно приземлился в Казахстане. А Поляков остался на станции и продолжил работу уже в составе 16-й основной экспедиции.

В состав 16-й экспедиции на «Мир» вошли два новичка: ранее не бывавшие в космосе Юрий Маленченко<sup>1</sup> и Талгат Мусабаев<sup>2</sup>. Такого не было с 1977 года, когда было принято правило: в экипаже должен обязательно быть опытный космонавт. Правило соблюли бы и в этот раз, если бы...

Если бы не тяжелые переговоры России с Казахстаном об условиях аренды космодрома Байконур. Одним из условий заключения договора стало требование казахстанской стороны о полете представителя Казахстана на борту орбитального комплекса в составе основного экипажа. Для этой миссии был выбран Талгат Мусабаев, с марта 1991 года состоявший в отряде космонавтов Центра подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина. Он имел россий-

<sup>1</sup> Маленченко, Юрий Иванович (22 декабря 1961 г., Светловодск, Кировоградская обл., Украина) — летчик-космонавт РФ. Совершил шесть полетов в космос: 1 июля — 4 ноября 1994 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-19» и 16-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 8–20 сентября 2000 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-96); 26 апреля — 28 октября 2003 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-2» и 7-й основной экспедиции на МКС; 10 октября 2007 г. — 19 апреля 2008 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-11» и бортинженера 16-й основной экспедиции на МКС; 15 июля — 19 ноября 2012 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-04М» и бортинженера 32–33-й основных экспедиций на МКС; 15 декабря 2015 г. — 18 июня 2016 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-19М» и бортинженера 46–47-й основных экспедиций на МКС.

<sup>2</sup> Мусабаев, Талгат Амангельдыевич (7 января 1951 г., с. Каргалы, Алма-Атинская обл., Казахстан) — летчик-космонавт РФ. Совершил три полета в космос: 1 июля — 4 ноября 1994 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-19» и 16-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 29 января — 25 августа 1998 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-27» и 25-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 28 апреля — 6 мая 2001 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-32» и 1-й экспедиции посещения МКС.

ское гражданство, состоял на службе в Российской армии, но Казахстан уже в тот момент считал его своим космонавтом.

К тренировкам Мусабаев приступил в июле 1993 года, заменив в экипаже корабля «Союз ТМ-19» Геннадия Стрекалова. А Стрекалова перевели в первый российско-американский экипаж по программе 18-й экспедиции. В какой-то момент рассматривалась возможность его кратковременного полета вместе с Маленченко и Мусабаевым. Он должен был помочь «новичкам» добраться до «Мира», а потом вернуться на Землю вместе с Афанасьевым и Усачевым.

Однако уже в декабре 1993 года от такого варианта отказались.

Во-первых, подготовка к этому полету отвлекла бы Стрекалова от подготовки к еще более важному полету, каковым являлся российско-американский полет.

Во-вторых, Маленченко и Мусабаев прекрасно показали себя на тренировках, что позволяло надеяться на благоприятный исход первого этапа полета.

Кроме того, на станции их мог взять под свою опеку обладавший огромным опытом Валерий Поляков. Поэтому решили заменить Стрекалова на дополнительные грузы, которые были необходимы на орбите.

Старт корабля «Союз ТМ-19» состоялся 1 июля 1994 года. Через два дня он в автоматическом режиме пристыковался к модулю «Квант».

После отлета Афанасьева и Усачева на станции «Мир» начались плановые работы. Помимо российских экспериментов экипаж выполнял исследования, подготовленные Космическим агентством Казахстана. В основном это была съемка территории этой среднеазиатской страны.

Размеренный ритм работы экипажа 16-й экспедиции продолжался почти два месяца, когда возникли трудности



с приемом грузового корабля «Прогресс М-24».

«Грузовик» стартовал с космодрома Байконур 25 августа. Через два дня была запланирована его автоматическая стыковка к узлу на переходном отсеке.

Однако, когда «Прогресс» подошел к «Миру», двигательная установка корабля дала импульс на увод корабля от станции из-за автоколебаний в контуре управления кораблем, что вызвало аварию двух комплектов датчиков угловых скоростей. Как показал дальнейший анализ ситуации, причиной этого ста-

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-19»:  
Юрий Маленченко  
и Талгат Мусабаев.  
Фото из архива  
А. Глушко**

ли неправильно размещенные грузы внутри «грузовика».

Повторная попытка стыковки состоялась 30 августа. Но и в этот раз оказалась неудачной. На дальности 18 м корабль начал «раскачиваться» и перед самым касанием вдруг исчез из поля зрения камер. Вновь двигатели отработали импульс увода.

Космонавты «обнаружили» «Прогресс» неподалеку от модуля «Квант-2». Перед этим произошло его мягкое касание о станцию. Маленченко, Мусабаев и Поляков почувствовали столкновение, но сначала приняли его за касание при нормальной стыковке. И лишь потом поняли, что и в этот раз стыковка не состоялась.

Выяснилось, что стыковочная штанга «Прогресса» попала не в приемный конус переходного отсека, а в шпангоут стыковочного узла. Скорость на момент касания была 0,2 м/с. Из-за этого корабль развернуло, и он второй раз ударил по станции. А затем, спружинив на солнечные батареи модуля «Квант-2», корабль ушел в сторону. Всего датчики зафиксировали четыре соударения корабля и станции. К счастью, солнечные батареи комплекса при столкновении повреждены не были.

После двух неудачных попыток стыковки в автоматическом режиме было решено задействовать телеоператорный режим управления. Космонавты смонтировали пульт ТОРУ, и 2 сентября Маленченко виртуозно пристыковал непослушный «грузовик» к станции.

Последний месяц своего пребывания на «Мире» экипаж 16-й экспедиции посвятил работам в открытом космосе и подготовке к прилету сменщиков.

Во время двух выходов за борт станции космонавты установили на внешней поверхности комплекса вторую грузовую стрелу и значительное количество разнообразных датчиков, «заштопали» теплоизоляцию на переходном отсеке, которая была повреждена кораблем «Союз

ТМ-17», закрепили ферму «Софора», на которой была установлена ВДУ, проделали массу другой работы. 16 сентября выносная двигательная установка была подключена к контуру управления станции и до конца полета «Мира» весьма эффективно использовалась для управления комплексом по крену.

В плане подготовки к прилету следующей экспедиции Маленченко и Мусабаев подготовили систему личной гигиены для использования ее женщиной, так как в составе экипажа 17-й экспедиции на станцию должна была прилететь Елена Кондакова<sup>1</sup>.

Издавна моряки считали, что женщина на судне — это к беде. Или, в крайнем случае, к большим неприятностям.

Космические корабли — не морские суда. И космос — не океан. Но первый длительный полет женщины на «Мире» выявил между этими вещами много общего. И показал, что в суевериях моряков что-то есть.

Старт корабля «Союз ТМ-20» с космонавтами Александром Викторенко, Еленой Кондаковой и Ульфом Мербольдом<sup>2</sup> состоялся 4 октября 1994 года.

<sup>1</sup> Кондакова, Елена Владимировна (30 марта 1957 г., Мытищи, Московская обл.) — летчик-космонавт РФ. Совершила два полета в космос: 3 октября 1994 г. — 22 марта 1995 г. в качестве бортиженера корабля «Союз ТМ-20» и 17-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 15–24 мая 1997 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» по программе шестой стыковки с ОК «Мир».

<sup>2</sup> Мербольд, Ульф Дитрих (нем. Merbold Ulf Dietrich) (20 июня 1941 г., Грайц, земля Тюрингия, Германия) — немецкий астронавт. Совершил три полета в космос: 28 ноября — 8 декабря 1983 г. в качестве специалиста по работе с полезной нагрузкой в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-9); 22–30 января 1992 г. в качестве специалиста по работе с полезной нагрузкой в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-42); 3 октября — 4 ноября 1994 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-20» (посадка на корабле «Союз ТМ-19») и экспедиции посещения станции «Мир».



**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-20»:  
Елена Кондакова,  
Александр  
Викторенко  
и Ульф Мербольт.  
Фото из архива  
А. Глушко**

После десятилетнего перерыва в экипаже отечественного корабля вновь была женщина. Причем впервые ей предстояло проработать в космосе почти шесть месяцев.

Также впервые на борту российско-го корабля в полет отправлялся космонавт, уже летавший на американском шаттле. Мербольту предстояло в течение 30 суток работать на «Мире» в рамках программы «ЕвроМир-94».

Стыковка «Союз ТМ-20» со станцией не обошлась без происшествий. Сначала система «Курс» вместо разгона выдала импульс на торможение. Викторенко вовремя перехватил управление и продолжил сближение. Но тут «Курс» стал уверять экипаж, что корабль все-таки отходит от станции. Хотя на телевизионном изображении было хорошо видно, что корабль приближается к станции. Земля посоветовала экипажу не верить системе, а верить только своим глазам. Викторенко так и поступил и уверенно провел стыковку.

После прибытия на станцию экипажи начали проведение совместных

экспериментов. Научная программа «ЕвроМир-94» включала в себя 13 медицинских, 15 медико-биологических, два технологических и три технических эксперимента. Поляков официально в этих экспериментах не участвовал. Но посмотрев, как его коллеги мучаются, втыкая друг другу иглки в вену, он попросил пересмотреть распределение обязанностей.

На борту станции все было в порядке до 11 октября, когда выполнение научных экспериментов пришлось прервать из-за чрезвычайного происшествия — резко упало напряжение в бортовых сетях станции. Как впоследствии выяснилось, причиной этого стало несанкционированное включение дистиллятора, потреблявшего большое количество электроэнергии. В результате на все про все электричества просто не хватило. Затормозились гиродинны, станция потеряла ориентацию. Погасли даже осветительные лампы, а космонавты не смогли в положенное время провести сеанс связи с Землей.



**Экипаж шаттла  
«Дискавери»  
(STS-63):  
верхний ряд —  
Бернард Харрис,  
Майкл Фоул;  
нижний ряд —  
Дженис Восс,  
Эйлин Коллинз,  
Джеймс Уэзерби  
и Владимир Титов.  
Фото НАСА**



Лишь после того, как Викторенко с помощью двигателей «Союза» выполнил ориентацию станции солнечными батареями на Солнце, на «Мире» появился слабый ток. Более-менее ситуация стабилизировалась только на следующий день. Сначала запустили систему «Воздух» для удаления углекислого газа. Затем последовательно начали включать другие системы.

Только 14 октября космонавты смогли вернуться к научным экспериментам. Но, как оказалось, это была лишь временная передышка. Уже на следующий день на станции произошло новое чрезвычайное событие. После энергетического сбоя не удалось запустить систему получения кислорода из воды «Электрон», и ЦУП дал команду сжечь шесть шашек твердотопливного генератора кислорода. Но одна из шашек оказалась бракованной. После срабатывания запала из нее вырвался дым и огонь. Находившийся

рядом с генератором кислорода воздуховод оплавился. Положение спас Валерий Поляков, схвативший первую попавшуюся под руку тряпку и накрывший ею очаг возгорания. Шашка быстро погасла, но на станции некоторое время чувствовался неприятный запах.

Этот инцидент стал первым, но, к сожалению, не последним случаем пожара на борту «Мира». Хотя сами космонавты оценили происшедшее скромнее — возгорание без серьезных последствий.

Следующие две недели экипажи спокойно работали на борту станции, наверстывая упущенное время при ликвидации нештатных ситуаций.

2 ноября была проведена проверка работы системы «Курс», проблемы с которой возникали при ряде последних стыковок. Для этого корабль «Союз ТМ-19» с космонавтами Маленченко, Мусабаевым и Мербольтдом отстыковался от станции и через 35 минут вновь

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-21»:  
Геннадий Стрекалов,  
Владимир Дежуров  
и Норман Тагард.  
Фото из архива  
А. Глушко**



причалил к только что освобожденному стыковочному узлу.

На Землю экипаж 16-й экспедиции и немецкий космонавт вернулись спустя двое суток.

Оставшись один, экипаж 17-й экспедиции приступил к исследованиям по российской программе. Начал с проведения «контролируемого пожара» на станции. Этот эксперимент, получивший название «Скорость», был необходим, чтобы изучить, как в невесомости горят материалы. В герметичной установке находились шесть фитилей из хлопчатобумажного шнура и шесть образцов оргстекла. В специальной камере сгорания они поджигались с помощью электроразряда, а две видеокамеры снимали процесс их горения.

В следующем месяце Викторенко, Кондакова и Поляков продолжили свою работу по выполнению разнообразных медицинских и медико-биологических, астрофизических, техниче-

ских и технологических исследований и экспериментов.

Новое ЧП произошло на станции 14 декабря — неожиданно отключилась бортовая ЦВМ «Салют-5Б». Несмотря на усилия космонавтов, вновь включаться она не захотела. Пришлось запускать запасную машину «Аргон-16».

Два дня космонавты бились с непослушной машиной, но вновь запустить «Салют-5Б» не удавалось. Тогда было решено протестировать все блоки и кабели БЦВМ по отдельности. И лишь через неделю мучений виновник аварии был установлен — центральный модуль обмена. Его заменили, и 29 декабря работа БЦВМ была восстановлена.

Затем в работе экипажа 17-й экспедиции наступил спокойный период. Космонавты проводили регламентные работы на некоторых бортовых системах, продолжили выполнение научных экспериментов.

11 января 1995 года вновь были проведены испытания системы «Курс», для чего корабль «Союз ТМ-20» отстыковался от станции и через 28 минут вновь причалил к стыковочному узлу на переходном отсеке.

6 февраля произошло уникальное событие — к «Миру» приблизился американский шаттл «Дискавери». Два космических объекта разделяло всего 11 м. Это была генеральная репетиция первой стыковки «Мира» с американским шаттлом, до которой оставалось всего чуть-чуть.

А 16 марта на борт комплекса «Мир» прибыл американский астронавт Норман Тагард<sup>1</sup>. Это случилось почти через

---

<sup>1</sup> Тагард, Норман Эрл (англ. Thagard Norman Earl) (3 июля 1943 г., Марианна, шт. Флорида, США) — астронавт США. Совершил пять полетов в космос: 18–24 июня 1983 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Челленджер» (STS-7); 29 апреля — 6 мая 1985 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Челленджер» (STS-51B); 4–8 мая 1989 г.

20 лет после исторического советско-американского космического полета «Союз» — «Аполлон», ставшего символом разрядки. Новый полет стал олицетворением тех перемен, которые в начале 1990-х годов произошли в мире. Кстати, Тагард стал первым американцем, стартовавшим на борту российского корабля.

Через восемь дней после прилета 18-й экспедиции борт орбитального комплекса покинули и вернулись на Землю Юрий Маленченко, Талгат Мусабаев и Валерий Поляков, завершивший свой 14-месячный полет.

---

в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-30); 22–30 января 1992 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-42); 4 марта — 7 июля 1995 г. в качестве бортинженера-2 в составе 18-й основной экспедиции на станцию «Мир» (старт на корабле «Союз ТМ-21», посадка на шаттле «Атлантис» (STS-71).

# АМЕРИКАНЦЫ НА «МИРЕ»

Решение о ряде длительных полетов американских астронавтов на борту российского орбитального комплекса «Мир» было принято в 1992 году и являлось своего рода прелюдией к созданию Международной космической станции.

Первоначально планировалось, что Норман Тагард пробудет на борту станции до мая 1995 года. На Землю он должен был вернуться на борту шаттла «Атлантис». Российские космонавты из экипажа 18-й экспедиции должны были продолжить полет до августа, когда им на смену должен был прилететь экипаж 19-й экспедиции.

Однако уже в декабре 1993 года было принято решение, что «Атлантис» доставит на орбиту двоих российских космонавтов из 19-й экспедиции, а возвратит на Землю весь экипаж 18-й экспедиции. Тем самым сэкономились один корабль «Союз ТМ» и одна ракета.

После того как Владимир Дежуров<sup>1</sup>, Геннадий Стрекалов и Норман Тагард остались на «Мире» в одиночестве, они приступили к выполнению российской и совместной научных программ. Они в основном состояли из медицинских исследований. Принципиально новыми стали исследования терморегуляции космонавтов.

Часть необходимых установок и приборов были доставлены на станцию заранее. Новую порцию аппарату-

ры доставил прибывший в апреле «грузовик» «Прогресс М-27». В частности, он доставил на орбиту 48 перепелиных яиц, и 13 апреля экипаж заложил их в инкубатор. Опыт продолжался до 29 апреля, но появление птенцов не предусматривалось.

19 апреля через шлюзовую камеру был запущен германский геофизический микроспутник GFZ-1, после чего космонавты начали готовиться к работе в открытом космосе. Основной задачей Дежурова и Стрекалова являлся перенос с модуля «Кристалл» на модуль «Квант-2» четвертой многоцветной солнечной батареи и складывание второй. Если бы они остались на «Кристалле», то могли бы помешать стыковке комплекса с модулем «Спектр».

Для решения этой задачи космонавтам пришлось трижды выходить в открытый космос, хотя сначала планировалось ограничиться двумя выходами. Но банально не хватало электроэнергии для работы грузовой стрелы — батареи станции работали уже от 5 до 9 лет и не могли выработать потребное количество энергии.

20 мая состоялся долгожданный запуск модуля «Спектр», который все откладывался и откладывался несколько лет. В составе орбитального комплекса он должен был стоять на том месте, где с 1990 года временно находился модуль «Кристалл». Предстояла многоходовая рокировка аппаратов.

23 мая от станции был отстыкован грузовой корабль «Прогресс М-27», а 27 мая модуль «Кристалл» был перемещен с нижнего стыковочного узла переходного отсека на передний осевой.

29 мая космонавты Дежуров и Стрекалов ненадолго вновь вышли в открытый космос. Всего за 21 минуту они разгерметизировали переходный отсек и пере-

<sup>1</sup> Дежуров, Владимир Николаевич (30 июля 1962 г., п. Явас, Мордовия) — летчик-космонавт РФ. Совершил два полета в космос: 14 марта — 7 июля 1995 г. в качестве командира 18-й основной экспедиции на станцию «Мир» (старт на корабле «Союз ТМ-21», посадка на шаттле «Атлантис» (STS-71); 10 августа — 17 декабря 2001 г. в качестве командира 3-й основной экспедиции на МКС (старт на шаттле «Дискавери» (STS-105), посадка на шаттле «Индевор» (STS-108).

**Космонавты  
и астронавты,  
летавшие на шаттле  
«Атлантис»**

**(STS-71):**

**Норман Тагард,  
Геннадий Стрекалов,  
Чарльз Прекурт,  
Элен Бейкер,  
Грегори Харбо,  
Бонни Данбар,  
Николай Бударин,  
Владимир Дежуров,  
Роберт Гибсон  
и Анатолий  
Соловьев.  
Фото НАСА**



несли стыковочный механизм с нижнего узла на боковой правый. 30 мая манипулятор «Кристалла» перетащил его на этот правый стыковочный узел.

После этих манипуляций на «Мире» обнаружили утечку воздуха. Вероятнее всего, при перемещениях были повреждены резиновые уплотнительные кольца. К счастью, оказалось достаточным заклеить шов скотчем и утечка прекратилась.

1 июня «Спектр» благополучно причалил к комплексу. Этот модуль стал первым, стыковка которого со станцией обошлась без происшествий. Правда, потребовался еще один выход в открытый космос, чтобы установить его на нужное место.

Следующей важной работой для экипажа стало раскрытие двух дополнительных солнечных батарей на пришедшем модуле. Если бы они вошли в строй, то решили бы все проблемы с электроэнергией на станции. Да вот незадача — правая батарея так и не открылась.

На 16 июня был запланирован внеплановый выход в открытый космос.

Но космонавты не горели желанием покидать станцию. Они ясно дали об этом понять руководителям полета. Во-первых, они не отрабатывали на Земле операции по работе на поверхности «Спектра». А во-вторых, у них не было необходимого для раскрытия инструмента. В этих условиях выход был отменен.

Тем временем приближался прилет американского шаттла. Чтобы обеспечить нормальное причаливание «Атлантиса», 10 июня модуль «Кристалл» вновь перестыковали на осевой узел переходного отсека. Во время этой операции «Кристалл» сильно ударил по «Спектру». К счастью, ничего не было повреждено.

В оставшееся до прилета шаттла время космонавты занимались научными исследованиями и экспериментами. Самое большое внимание было уделено медицинским исследованиям. Они, кстати, продолжались и на борту «Атлантиса» уже после его отстыковки от «Мира».

Старт многоразового корабля состоялся с мыса Канаверал 27 июня 1995 года.

Для стыковки с комплексом «Мир» в его грузовом отсеке были установлены стыковочный отсек и стыковочная система ODS, включавшая российский стыковочный узел АПАС-89. Отсек был соединен с внутренней камерой «Атлантика» через туннельный адаптер.

29 июня состоялась первая стыковка американского многоразового корабля с российским орбитальным комплексом. Через три часа экипаж 18-й экспедиции встречал сменщиков и гостей. Впервые на «Мире» одновременно оказались 10 человек.

Совместный полет продолжался пять суток. 4 июля пришла пора расставания. Но первым от комплекса отчалил не «Атлантика», а «Союз ТМ-21». С него Соловьев и Бударин<sup>1</sup> снимали расстыковку шаттла и орбитального комплекса.

Не обошлось и без сюрпризов. Когда «Союз» стал сближаться с «Миром», на станции отказала бортовая машина «Салют-5Б». Но космонавты были готовы к подобному развитию событий. Соловьев перехватил управление и ювелирно причалил к станции.

7 июля «Атлантика» благополучно приземлился на мысе Канаверал. При этом возник любопытный юридический казус. Впервые два иностранца оказались на территории США, не пересекая их границ. Но проблем у Дежурова и Стрекалова не возникло. В этом

<sup>1</sup> Бударин, Николай Михайлович (29 апреля 1953 г., пос. Киря, Чувашия) — летчик-космонавт РФ. Совершил три полета в космос: 27 июня — 11 сентября 1995 г. в качестве бортинженера станции «Мир» по программе 19-й основной экспедиции (старт на шаттле «Атлантика» (STS-71), посадка на корабле «Союз ТМ-21»); 29 января — 25 августа 1998 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-27» и 25-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 24 ноября 2002 г. — 4 мая 2003 г. в качестве бортинженера 6-й основной экспедиции на МКС (старт на шаттле «Индевор» (STS-113), посадка на корабле «Союз ТМА-1» в качестве командира корабля).



никто не был заинтересован, поэтому космонавты без затруднений покинули территорию США.

Экипаж 18-й основной экспедиции проработал на борту «Мира» чуть более 70 суток. Это была одна из самых коротких экспедиций.

В первые дни своего «одионочества» космонавтам пришлось заняться ремонтными работами. Они включили резервную машину «Аргон-16», заложили в «Салют-5Б» базы данных и включили датчики ориентации. Затем по команде с Земли раскрутили девять гиродиннов, тем самым восстановив управление движением комплексом.

14 июля Соловьев и Бударин впервые за время своего полета вышли в открытый космос. И там им пришлось стать ремонтниками.

Сначала они устранили зацепление грузовой стрелы за одну из солнечных батарей модуля «Квант-2» и осмотрели стыковочный узел на переходном отсеке базового блока, через который шла

**Экипаж 19-й основной экспедиции на станцию «Мир»: Анатолий Соловьев и Николай Бударин. Фото из архива А. Глушко**

небольшая утечка воздуха. Никаких повреждений экипаж не обнаружил.

Затем Соловьев и Бударин приступили к расфиксации панели дополнительной солнечной батареи, которая не раскрылась на негерметичном отсеке модуля «Спектр». Специальным приспособлением космонавты перекусили несработавший фиксатор, и батарея развернулась. Правда, из-за отказа датчика поворота вместо 180° последняя секция батареи развернулась всего на 90°. Но и в таком состоянии батарея стала вырабатывать электроэнергию, в которой так нуждалась станция.

17 июля космонавты вновь вышли в открытый космос. Точнее, за борт «Мира» вышел только Бударин. Он и провел монтаж/демонтаж приборов на внешней поверхности. А вот Соловьев, в скафандре которого отказала система охлаждения, был вынужден остаться в шлюзовом отсеке.

Причину сбоя выяснили быстро — шланг водяного бака скафандра оказался расстыкован. Это была очевидная ошибка экипажа.

Случился и еще один инцидент — под выходной люк попал небольшой крепежный фал, из-за чего из шлюзового отсека «Кванта-2» началась утечка воздуха. Но величина негерметичности оказалась небольшой, и от немедленного повторного открытия люка отказались.

21 июля космонавты в третий раз покинули борт станции. На негерметичном отсеке модуля «Спектр» они установили инфракрасный атмосферный спектрометр «Мирас», разработанный бельгийскими и французскими специалистами. А вот попытки раскрыть заартачившуюся секцию дополнительной солнечной батареи успехом не увенчались. Она так и осталась в форме буквы «Г».

И хотя работы по поддержанию работоспособности комплекса «Мир» у экипажа 19-й экспедиции занимали много времени, Соловьев и Бударин

умудрялись заниматься еще и научными исследованиями. Пусть не в том объеме, как это хотелось бы космонавтам, но все-таки занимались.

В частности, Соловьев уже в третий раз экспериментировал с яйцами японских перепелов. Как и в предыдущий раз, выведение птенцов не планировалось, но внимание эксперименту пришлось уделять немало.

5 сентября 1995 года на станцию на корабле «Союз ТМ-22» прибыл экипаж 20-й основной экспедиции: Юрий Гидзенко<sup>1</sup>, Сергей Авдеев и космонавт ЕКА Томас Райтер<sup>2</sup>. А 11 сентября спускаемый аппарат корабля «Союз ТМ-21» с космонавтами Соловьевым и Будариным совершил мягкую посадку в Казахстане.

Экипажу 20-й экспедиции предстояло пробыть на станции 135 суток. На этот раз подготовка европейских космонавтов была обширнее, чем у предшественников, работавших на «Мире» не больше месяца. В связи с этим Райтер получил в экипаже статус второго бортинженера.

<sup>1</sup> Гидзенко, Юрий Павлович (26 марта 1962 г., с. Еланец, Николаевская обл., Украина) — летчик-космонавт РФ. Совершил три полета в космос: 3 сентября 1995 г. — 29 февраля 1996 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-22» и 20-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 31 октября 2000 г. — 21 марта 2001 г. в качестве пилота 1-й основной экспедиции на МКС (старт на корабле «Союз ТМ-31», посадка на шаттле «Дискавери» (STS-102); 25 апреля — 5 мая 2002 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-34» (посадка на корабле «Союз ТМ-33») и 3-й экспедиции посещения МКС.

<sup>2</sup> Райтер, Томас Артур (нем. Reiter Thomas Arthur) (23 мая 1958 г., Франкфурт-на-Майне, земля Гессен, Германия) — немецкий астронавт. Совершил два полета в космос: 3 сентября 1995 г. — 29 февраля 1996 г. в качестве бортинженера-2 корабля «Союз ТМ-22» и основной экспедиции на станцию «Мир»; 4 июля — 22 декабря 2006 г. в качестве бортинженера 13-й основной экспедиции на МКС (старт на шаттле «Дискавери» (STS-121), посадка на борту того же шаттла (STS-116)).



**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-22»:  
Сергей Авдеев,  
Юрий Гидзенко  
и Томас Райтер.  
Фото из архива  
А. Глушко**

В российскую научную программу экспедиции было включено 11 технологических и материаловедческих, 3 биотехнологических, 15 геофизических, 12 астрофизических, 34 технических, 6 медицинских и биологических экспериментов. Благодаря аппаратуре «Спектра» количество геофизических экспериментов, которые проводили Гидзенко и Авдеев, было гораздо больше, чем в предыдущих экспедициях.

Программа «ЕвроМир-95», по которой работал Райтер, предусматривала проведение одного астрофизического, 12 медико-биологических, 17 материаловедческих, 11 технологических и технических экспериментов. Такое количество экспериментов в иностранной научной программе было впервые.

Из-за обилия экспериментов, а также различных внеплановых работ космонавтам пришлось работать и в свои выходные дни, и даже по ночам.

Случались в ходе полета 20-й экспедиции и нештатные ситуации. Дважды — 13 сентября и 3 декабря —

аварийно выключались системы управления движением «Мира» с торможением гиродин. К счастью, эти проблемы удавалось за день-два решать.

Но самой большой неожиданностью для космонавтов стало предложение о продлении экспедиции. В середине октября, когда стало ясно, что из-за задержки с финансированием не удастся в срок изготовить ракету-носитель для корабля «Союз ТМ-23», Земля обратилась к Гидзенко, Авдееву и Райтеру с просьбой «еще немного полетать». Космонавты еще до старта допускали такую возможность, морально к ней были готовы и 17 октября дали свое согласие на продление экспедиции на 44 дня. Больше всех радовался этому Райтер.

20 октября состоялся выход в открытый космос Авдеева и Райтера. Основной задачей стала установка на внешней поверхности модуля «Спектр» европейского научного оборудования. Космонавты отлично справились со своей задачей.



**Экипаж шаттла  
«Атлантис» (STS-74):  
Уильям МакАртур,  
Джерри Росс,  
Крис Хэдфилд,  
Джеймс Хэлселл  
и Кеннет Камерон.  
Фото НАСА**



Тем временем приближалось время прилета шаттла «Атлантис». Он должен был доставить на станцию российский стыковочный отсек 316ГК. Это был первый подобный опыт. В будущем американские шаттлы активно использовались для доставки на орбиту узлов и модулей Международной космической станции. Но это будет в будущем. А в конце 1995 года это делалось впервые.

Но ход подготовки к прилету шаттла был нарушен в ночь с 31 октября на 1 ноября, когда на «Мире» возникла довольно серьезная аварийная ситуация — разгерметизировался объединенный контур охлаждения в модуле «Квант», и из него в помещение станции начал попадать теплоноситель — этиленгликоль. Срочно была изменена ориентация комплекса, чтобы заслонить модуль от Солнца, а космонавты занялись поиском места утечки.

Довольно быстро выяснилось, что всему причиной трещина в трубопро-

воде. Авдеев тряпкой собрал вытекший этиленгликоль, и космонавты приступили к герметизации контура. Для этого на поврежденное место наложили многослойный бандаж из медицинского бинта, промазанного герметиком. Герметичность была восстановлена.

Это был первый сигнал о том, что система терморегулирования «Мира» находится в отвратительном состоянии и способна в любой момент выкинуть «фортель».

12 ноября с мыса Канаверал стартовал «Атлантис». Это был второй полет шаттла со стыковкой с «Миром» и первый в рамках программы «Мир — НАСА». О его главной задаче — доставке стыковочного отсека — мы уже упомянули.

Стыковка космических аппаратов произошла 15 ноября. Впервые на орбите одновременно работали представители четырех стран. Кроме американских астронавтов в экипаж шат-

тла входил канадец Крис Хэдфилд<sup>1</sup>. Ну а на «Мире», помимо россиян, как мы помним, был еще и гражданин Германии.

Совместный полет был недолог — всего трое суток. За это время на «Атлантис» были перенесены результаты исследований, которые проводили экипажи 19-й и 20-й экспедиций, а на «Мир» транспортировали оборудование и аппаратуру для первого этапа 21-й экспедиции.

18 ноября шаттл отчалил от станции и спустя двое суток приземлился на мысе Канаверал. Стыковочный отсек, доставленный «Атлантисом», остался на «Кристалле». Теперь можно было стыковать шаттлы без перестыковки модуля «Кристалл».

После отлета шаттла экипаж 20-й экспедиции продолжил выполнение своей программы, но с учетом ее продления. В результате удалось выполнить ряд работ, которые изначально не планировались.

Так, 8 февраля Юрий Гидзенко и Томас Райтер совершили дополнительный выход в открытый космос. Они заменили образцы и оборудование на внешней поверхности станции, взяли образцы грузовой стрелы, а также вынесли наружу модуля СПК («космический мотоцикл»). Использовать его больше было нельзя из-за давно закончившегося гарантийного ресурса.

23 февраля 1996 года на «Мир» пришла смена — экипаж 21-й основной экспедиции на станцию, Юрий

<sup>1</sup> Хэдфилд, Кристофер Остин (англ. Hadfield Christopher Austin) (29 августа 1959 г., Сарния, пров. Онтарио, Канада) — астронавт Канады. Совершил три полета в космос: 12–20 ноября 1995 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-74); 19 апреля — 1 мая 2001 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-100); 19 декабря 2012 г. — 14 мая 2013 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМА-07М», бортинженера 34-й и командира 35-й основных экспедиций на МКС.



Онуфриенко<sup>2</sup> и Юрий Усачев. А 29 февраля на Землю вернулись Юрий Гидзенко, Сергей Авдеев и Томас Райтер.

Условно 21-ю экспедицию на «Мир» можно разделить на две части: до прилета шаттла и после отлета американского корабля. Это разделение связано не только с временными интервалами, но и с увеличением численности экипажа. До «Атлантиса» на борту было двое космонавтов, после отлета стало трое.

К выполнению российской части научной программы два Юрия, Онуфриенко и Усачев, приступили

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-23»:  
Юрий Онуфриенко  
и Юрий Усачев.  
Фото из архива  
А. Глушко**

<sup>2</sup> Онуфриенко, Юрий Иванович (6 февраля 1961 г., с. Рясное, Харьковская обл., Украина) — летчик-космонавт РФ. Совершил два полета в космос: 21 февраля — 2 сентября 1996 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-23» и 21-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 5 декабря 2001 г. — 19 июня 2002 г. в качестве командира 4-й основной экспедиции на МКС (старт на шаттле «Индевор» (STS-108), посадка на шаттле «Индевор» (STS-111).

с 1 марта. И первым ее этапом стал выход в открытый космос, состоявшийся 15 марта. Космонавты установили на базовом блоке вторую грузовую стрелу ГСт-IV. От первой стрелы она отличалась в основном только длиной — она была на метр длиннее (15 м).

24 марта к комплексу «Мир» пристыковался шаттл «Атлантис». Этим полетом начались регулярные полеты американских кораблей многоразового использования к российскому орбитальному комплексу. Шаттлы прилетали и улетали, меняли космонавтов в составе экипажей, доставляли на орбиту расходные материалы, пищу, воду, оборудование и забирали на Землю материалы исследований.

Хорошее это было время. Интересное было время. Приятно о нем вспоминать.

Тогда многое было в новинку, многому учились и мы, и американцы. Но именно тогда была заложена основа того, что ныне именуется Международной космической станцией. Причем была заложена не на словах, а на деле.

Во время совместной работы экипажей станции и шаттла произошел и ряд других примечательных событий.

Во-первых, вечером того дня, когда прилетел шаттл, Шэннон Люсид<sup>1</sup> официально вошла в состав экипажа станции «Мир».

<sup>1</sup> Люсид Шэннон Матильда Уэллс (англ. Lucid, Shannon Matilda Wells) (14 января 1943 г., Шанхай, Китай) — астронавт США. Совершила пять полетов в космос: 17–24 июня 1985 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-51G); 18–23 октября 1989 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-34); 2–11 августа 1991 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-43); 18 октября — 1 ноября 1993 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-58); 22 марта — 26 сентября 1996 г. в качестве бортинженера-2 21-й основной экспедиции на станцию «Мир» (старт на шаттле «Атлантис» (STS-76), посадка на том же шаттле (STS-79)).

Во-вторых, 27 марта в открытый космос вышли астронавты Линда Гудвин<sup>2</sup> и Ричард Клиффорд<sup>3</sup>. Это был первый выход, совершенный с борта шаттла, когда он был пристыкован к российскому комплексу. Астронавты установили на внешней поверхности шаттла четыре укладки эксперимента МЕЕР<sup>4</sup> (сбор образцов орбитального мусора и микрометеоритов на орбите будущей МКС).

В остальные дни совместного полета российские космонавты и американские астронавты занимались такелажными работами и проводили научные эксперименты.

Оставив Шэннон Люсид в обществе российских космонавтов, 29 марта «Атлантис» улетел. Американка достаточно быстро освоилась на «Мире». Тем более что в НАСА довольно серьезно отнеслись к проблеме ее изоляции на станции и увеличили частоту общения Люсид с Землей.

23 апреля с космодрома Байконур стартовал модуль «Природа» — последний из научных модулей, предна-

<sup>2</sup> Гудвин, Линда Мэксин (англ. Godwin, Linda Maxine) (2 июля 1952 г., г. Кейп-Джирардо, шт. Миссури, США) — астронавт США. Совершила четыре полета в космос: 5–11 апреля 1991 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-37); 9–20 апреля 1994 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-59); 22–31 марта 1996 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-76); 5–17 декабря 2001 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-108).

<sup>3</sup> Клиффорд, Майкл Ричард Юрэм (англ. Clifford, Michael Richard Uram) (13 октября 1952 г., Сан-Бернадино, шт. Калифорния, США) — астронавт США. Совершил три полета в космос: 2–9 декабря 1992 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-53); 9–20 апреля 1994 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-59); 22–31 марта 1996 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-76).

<sup>4</sup> МЕЕР (сокр. от англ. The Mir Environmental Effects Payload) — сбор предметов, окружающих «Мир».



**Экипаж шаттла  
«Атлантис» (STS-76):  
Ричард Клиффорд,  
Шэннон Люсид,  
Линда Гудвин,  
Рональд Сига,  
Кевин Чилтон  
и Ричард Сизерфосс.  
Фото НАСА**

значенных для «Мира». Впервые сближение прошло по трехсуточной схеме. Причем это было сделано вынужденно — на модуле не было солнечных батарей и весь автономный полет и стыковка проходили на аккумуляторах.

26 апреля модуль успешно пристыковался к осевому узлу переходного отсека. На следующий день его перестыковали на левый боковой стыковочный узел.

Таким образом, через 10 лет после запуска базового блока комплекс «Мир» наконец-то был собран полностью.

Май и июнь 1996 года Онуфриенко и Усачев в основном посвятили работе в открытом космосе. Причем три выхода были плановыми, а один — внеплановый.

Во время своих плановых выходов космонавты провели первую рекламную акцию в открытом космосе — они вынесли макет новой голубой банки пепси-колы и развернули плакат, ре-

кламирующий этот напиток. Акцию оплатила компания Pepsico Inc. И конечно, были во время пребывания вне станции и работы по монтажу/демонтажу оборудования и приборов на внешней поверхности «Мира».

А внеплановый выход потребовался из-за того, что космонавтам 7 июня не удалось раскрыть антенну радиолокатора бокового обзора «Траверс-1П» на модуле «Природа» — механизм зачеховки не полностью освободил сетку антенны. Пришлось 13 июня еще раз покидать борт «Мира» и разбираться с возникшей проблемой. Решили ее просто и совсем не оригинально, просто ударив по заевшему механизму зачеховки ногой. Этого оказалось достаточно для того, чтобы сетка локатора расправилась.

После серии выходов космонавты переключились на выполнение программы «Мир» — НАСА-2» и программы 21-й экспедиции.



**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-24»:  
Александр Калери,  
Валерий Корзун  
и Клоди Андре-Дез.  
Фото из архива  
А. Глушко**

Запуск 22-й экспедиции первоначально планировался на 6 июля 1996 года. Но, как стало обычным в те годы, возникли проблемы с оплатой изготовления ракеты, и полет 21-й экспедиции продлили на месяц.

Пришлось задержаться на станции и Шэннон Люсид. На Землю ее должен был забрать шаттл «Атлантис», старт которого планировался на 2 августа. Однако у многоразового корабля возникли проблемы с твердотопливными ускорителями, и его полет сдвинули на середину сентября.

Корабль «Союз ТМ-24» с экипажем 22-й основной экспедиции (Валерий Корзун<sup>1</sup> и Александр Калери) прибыл

<sup>1</sup> Корзун, Валерий Григорьевич (5 марта 1953 г., Красный Сулин, Ростовская обл.) — летчик-космонавт РФ. Совершил два полета в космос: 17 августа 1996 г. — 2 марта 1997 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-24» и 22-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 5 июня — 7 декабря 2002 г. в качестве командира 5-й основной экспедиции на МКС (старт на шаттле «Индевор» (STS-111), посадка на том же корабле (STS-113).

на станцию 19 августа 1996 года. На «Мир» прилетела также и французенка Клоди Андре-Дез<sup>2</sup>. Две недели в космосе велись эксперименты по французской программе «Кассиопея» и шла передача смены.

2 сентября Юрий Онуфриенко, Юрий Усачев и Клоди Андре-Дез вернулись на Землю.

Вообще-то вместе с французенкой на «Мир» предстояло отправиться Геннадию Манакову и Павлу Виноградову<sup>3</sup>. Именно этот экипаж корабля «Союз ТМ-24» считался основным. Но за восемь дней до старта врачи выявили у Манакова микроинфаркт. И хотя его жизни ничего не угрожало, несколько дней он провел в реанимационном отделении Военного госпиталя имени Н. Н. Бурденко и, естественно, был отстранен от полета. Вместе с ним отстранили и Виноградова, а основным экипажем корабля утвердили Корзуна и Калери. Менять французенку на ее дублера Леопольда Эйартца<sup>4</sup> смысла не

<sup>2</sup> Энъере, Клоди (фран. Naignere, Claudie, урожд. Андре (Andre), в первом браке Андре-Дез (Andre-Deshays) — астронавт Франции. Совершила два полета в космос: 17 августа — 2 сентября 1996 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-24» (посадка на корабле «Союз ТМ-23») и экспедиции посещения станции «Мир»; 21–31 октября 2001 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-33» и экспедиции посещения МКС.

<sup>3</sup> Виноградов, Павел Владимирович (31 августа 1953 г., г. Магадан) — летчик-космонавт РФ. Совершил три полета в космос: 5 августа 1997 г. — 19 февраля 1998 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-26» и 24-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 30 марта — 29 сентября 2006 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-8» и 13-й основной экспедиции на МКС; 28 марта — 11 сентября 2013 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-08М», бортинженера 35-й и командира 36-й основных экспедиций на МКС.

<sup>4</sup> Эйартц, Леопольд Пьер Поль (фран. Eyarts Leopold Pierre Paul) (28 апреля 1957 г., Биарриц, департамент Атлантические Пиренеи, Франция) — астронавт Франции. Совершил два полета в космос:



**Экипаж шаттла  
«Атлантис»  
(STS-79):  
Шэннон Люсид,  
Джон Блаха,  
Джереми Апт,  
Терренс Уилкэтт,  
Уильям Ридди,  
Томас Акерс  
и Карл Уолз.  
Фото НАСА**

было — Андре-Деэ была готова выполнить полетную программу в любом составе экипажа.

Первым делом для нового экипажа после приема смены стала повторная стыковка грузового корабля «Прогресс М-32». «Грузовик» был отстыкован от станции, чтобы освободить место «Союзу ТМ-24». Но к моменту расставания он не был еще полностью разгружен, а в его баках оставалось топливо, которое можно было использовать для коррекций орбиты комплекса. Проведя 16 суток в автономном полете, 3 сентября «Прогресс М-32» был повторно пристыкован к модулю «Квант». Это был первый опыт автономного полета «грузовика» с последующим возвращением к станции.

29 января — 19 февраля 1998 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-27» (посадка на корабле «Союз ТМ-26») и экспедиции посещения станции «Мир»; 7 февраля — 27 марта 2008 г. в качестве бортинженера 16-й основной экспедиции на МКС (старт на шаттле «Атлантис» (STS-122), посадка на шаттле «Индевор» (STS-123)).

Вскоре пришла очередь возвращаться на Землю и Шэннон Люсид. Ей на смену 19 сентября на шаттле «Атлантис» прибыл Джон Блаха<sup>1</sup>. Во время совместного полета астронавты и космонавты перенесли на шаттл результаты исследований и экспериментов, выполненных Люсид, а на станцию — новые приборы, устройства, продукты питания, перекачали воду.

Работа 22-й экспедиции на «Мире» была чрезвычайно насыщенной и принесла настоящую сенсацию — в бол-

<sup>1</sup> Блаха, Джон Элмер (англ. Blaha John Elmer) (26 августа 1942 г., г. Сан-Антонио, шт. Техас, США) — астронавт США. Совершил пять полетов в космос: 13–18 марта 1989 г. в качестве пилота шаттла «Дискавери» (STS-29); 23–28 ноября 1989 г. в качестве пилота шаттла «Дискавери» (STS-33); 2–11 августа 1991 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-43); 18 октября — 1 ноября 1993 г. в качестве командира экипажа шаттла «Колумбия» (STS-58); 16 сентября 1996 г. — 22 января 1997 г. в качестве бортинженера-2 22-й основной экспедиции на станцию «Мир» (старт на шаттле «Атлантис» (STS-79), посадка на том же шаттле (STS-81)).

гарской оранжерее «Свет» в модуле «Кристалл» впервые созрела пшеница. Специальный сорт суперкороткой пшеницы был высажен в сентябре. За три месяца зерна вызрели, и в конце ноября космонавты собрали урожай. Часть зерен тут же высадили вновь.

В октябре Корзун и Калери смогли наконец найти негерметичность в контуре обогрева базового блока. Оборудование для поиска утечки привез еще «Прогресс М-32», но у предыдущего экипажа не было времени на поиски. В следующем месяце негерметичность была устранена. Работоспособность контура была восстановлена!

В отличие от космоса, где дела складывались более или менее удачно, на Земле регулярно возникали проблемы. Обычным явлением стало недофинансирование программы работ на «Мире» и, как следствие, задержки с запуском пилотируемых и беспилотных кораблей. Если бы не коммерческие полеты на станцию европейских космонавтов и не программа «Мир» — НАСА<sup>1</sup>, было бы совсем туго.

Но даже на европейские и американские деньги не удавалось сделать все необходимое для снабжения «Мира» и для плановой смены экипажей. Так случилось и во время полета 22-й экспедиции — из-за задержек с изготовлением ракет-носителей запуски «Союза ТМ-25» и «Прогресса М-34» пришлось перенести с 1996 на 1997 год.

Эти отсрочки поставили дальнейшее выполнение работ на «Мире» в зависимость от успешного очередного полета «Атлантика». Правда, и в сроках его запуска также возникла задержка, но по технической причине. К станции шаттл также должен был отправиться уже после новогодних праздников.

Переносы стартов заставили продлить сроки полета экипажа 22-й экспедиции. Российские космонавты отнеслись к этому спокойно, а вот американец был откровенно рад возможности полетать еще месяц.

В середине октября на станции случился весьма неприятный инцидент — отказал насос ассенизационного устройства. Новый насос прибыл на станцию только в конце ноября на борту грузового корабля «Прогресс М-33», а до этого космонавтам приходилось выкручиваться самостоятельно. Как именно, они предпочитают не рассказывать.

В декабре 1996 года Корзун и Калери выполнили два выхода в открытый космос. Во время первого они проложили силовые кабели от установленной на «Кванте» солнечной батареи. До этого момента возможности батареи использовались лишь частично. Теперь же появилась возможность задействовать все секции фотоэлектрических преобразователей.

Кроме того, космонавты нарастили ферму «Стромбус» фермой «Рапана». Длина получившейся связки составила более 10 метров.

Во время второго выхода космонавтам пришлось заняться монтажом на стыковочном отсеке новой антенны системы «Курс» для испытаний во время полетов шаттлов. Также Корзун и Калери провели подключение разъемов кабелей, идущих от солнечной батареи. Эти кабели они проложили во время первого выхода.

12 января 1997 года с мыса Канаверал стартовал «Атлантика». Его грузовой отсек был забит под завязку. Из-за проблем с финансированием российской космической отрасли все резервы шаттлов при полетах к «Миру» использовались для доставки на орбиту расходных материалов.

На борту шаттла прибыл Джерри Линенджер<sup>1</sup>, которому предстояло сме-

<sup>1</sup> Линенджер, Джерри Майкл (англ. Linenger Jerry Michael) (16 января 1955 г., Истпойнт, шт. Мичиган, США) — астронавт США. Совершил два полета в космос: 9–20 сентября 1994 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-64); 12 января — 24 мая 1997 г. в качестве члена экипажа ОК «Мир» (старт на шаттле «Атлантика» (STS-81), посадка на шаттле «Атлантика» (STS-84).



**Экипаж шаттла  
«Атлантис» (STS-81):  
Джон Грунсфелд,  
Джон Блаха,  
Питер Уайзофф,  
Джерри Линенджер,  
Марша Айвинз,  
Брент Джетт  
и Майкл Бейкер.  
Фото НАСА**

нить на «Мире» Джона Блаху. Тот и так задержался на станции.

Четыре дня Блаха передавал вахту Линенджеру, а остальные переносили грузы с шаттла на станцию и проводи-

ли эксперименты по совместной программе.

А в феврале на «Мир» прилетели и российские участники 23-й экспедиции.



# ПОЛЕТ «РУССКОГО «АПОЛЛОНА-13»

Работу экипажа 23-й основной экспедиции на борту орбитального комплекса «Мир» часто называют полетом «русского «Аполлона-13». И этому есть веские причины: пожар, столкновение с грузовым транспортным кораблем, отказ систем жизнеобеспечения, отказ двигателей мягкой посадки — ни одна экспедиция ни до, ни после не сталкивалась с таким количеством нештатных ситуаций...

Двадцать третья основная экспедиция на борт орбитального комплекса «Мир» (командир — Василий Циблиев, бортинженер — Александр Лазуткин<sup>1</sup>) отправилась в космос на борту космического корабля «Союз ТМ-25» 10 февраля 1997 года. Вместе с ними стартовал и немецкий астронавт Райнхольд Эвальд<sup>2</sup>.

Экспедиция была рассчитана на полгода и предусматривала выполнение большого объема научных исследований, в основном в рамках международных проектов. Немцу же предстояло отработать на орбите всего 25 суток по программе «Мир-97» и возвратиться на Землю на корабле «Союз ТМ-24» вме-

сте с космонавтами Валерием Корзуном и Александром Калери.

Неприятности, которыми изобиловала потом вся 23-я экспедиция, возникли с самого начала полета. Едва корабль оказался на околоземной орбите, как выяснилось, что одна из антенн системы «Курс», отвечающей за сближение корабля со станцией, раскрылась не полностью. Казалось бы, мелочь. Тем более что все основные системы на корабле продублированы. Но, как известно, «все большие неприятности начинаются с малого».

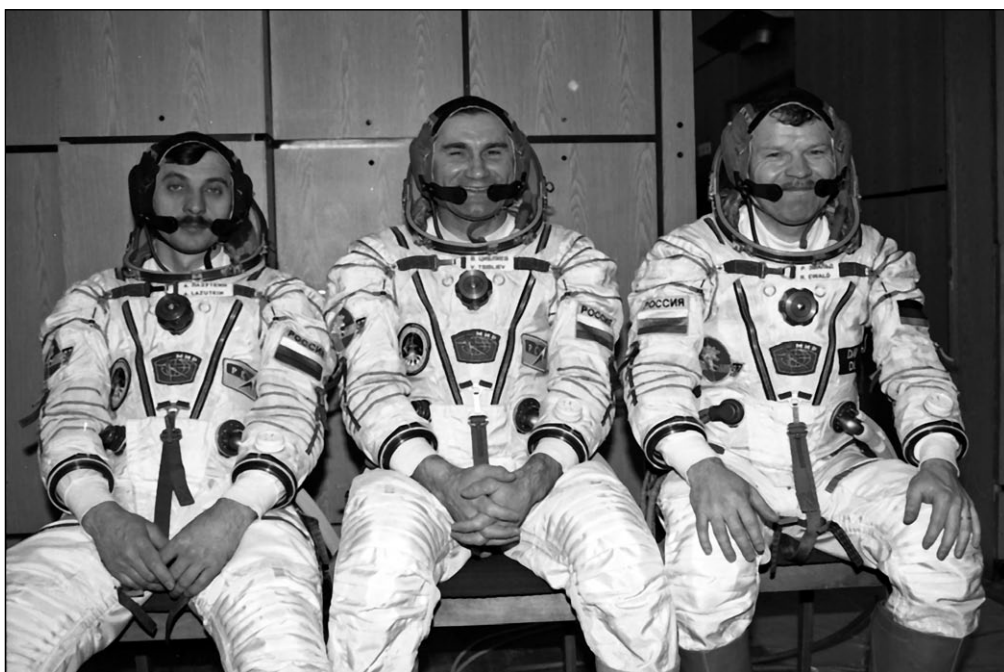
В первые сутки полета произошла еще одна «мелочь» — во время плановой коррекции орбиты был зафиксирован отказ одной из вспомогательных систем двигательной установки. Пришлось для совершения маневра задействовать резервную систему.

Все последующие коррекции орбиты прошли без замечаний, и 12 февраля корабль сблизился со станцией «Мир». Как и положено, на расстоянии около 150 метров до станции была выдана команда на автоматическое причаливание. Сближение шло штатно, но когда до стыковочного узла оставалось всего полтора метра, неожиданно на пульте «Союза» загорелось сообщение «Текущая авария». Автоматика, следуя заложенной в нее логике действий, тут же дала команду на отвод корабля от станции.

И тут надо отдать должное космонавтам и сотрудникам Центра управления полетом. Мгновенно оценив сложившуюся ситуацию, руководитель полета Владимир Соловьев дал указание экипажу взять управление кораблем на себя и состыковаться вручную.

<sup>1</sup> Лазуткин, Александр Иванович (30 октября 1957 г., Москва) — летчик-космонавт РФ. Совершил один полет в космос: 10 февраля — 14 августа 1997 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-25» и 23-й основной экспедиции на станцию «Мир».

<sup>2</sup> Эвальд, Райнхольд (нем. Ewald Reinhold) (18 декабря 1956 г., Монхенгладбах, земля Северный Рейн-Вестфалия, Германия) — немецкий астронавт. Совершил один полет в космос: 10 февраля — 2 марта 1997 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-25» (посадка на корабле «Союз ТМ-24») и экспедиции посещения станции «Мир».



**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-25»:  
Александр Лазуткин,  
Василий Циблиев  
и Райнхольд Эвальд.  
Фото из архива  
А. Глушко**

Когда расстояние между космическими аппаратами было 12 м, Циблиев перешел на ручное управление и состыковал корабль и станцию.

Проверив герметичность стыка, Циблиев, Лазуткин и Эвальд открыли переходные люки и встретились с российскими космонавтами Корзуном и Калери, экипажем 22-й основной экспедиции, и американским астронавтом Линенджером. Начался совместный полет, рассчитанный на 18 суток.

Именно в период совместной работы и случилось первое по-настоящему крупное чрезвычайное происшествие — пожар в модуле «Квант». Это было действительно ЧП, а не очередная нештатная ситуация. Еще немного, еще чуть-чуть, и экипажи пришлось бы экстренно возвращать на Землю.

События в тот праздничный день, а случилось все это вечером 23 февраля, развивались следующим образом.

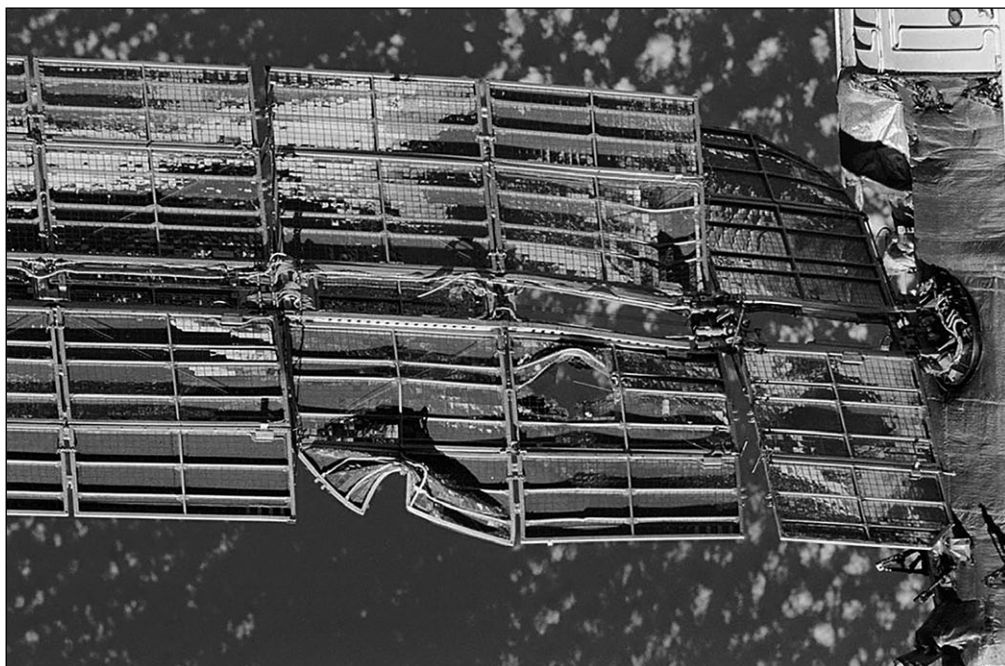
Бортинженер 23-го экипажа Александр Лазуткин направился в модуль «Квант» жечь кислородные шашки, которые используются в твердотопливном генераторе кислорода для пополнения

атмосферы станции кислородом. Это регулярная процедура, отработанная космонавтами до автоматизма. Но, вероятно, в тот раз попалась шашка с технологическим дефектом.

Вот как описывал последующие события сам Лазуткин:

*«Все сделал как обычно. Запустилась шашка не сразу. Я проверил, что она работает. Уже собрался уходить. Ребята сидели за столом в базовом блоке, и мне очень хотелось к ним. Вдруг слышу, что на фоне обычных шумов появились новые звуки. Смотрю на генератор и вижу необычную картину. Темный мешочек — фильтр — покрывается красными огоньками. Я вижу, как прогорает этот мешочек. «Он же не должен гореть!» — первая моя мысль. Огоньки появляются все чаще и чаще. Усиливается треск работающей шашки. Передо мной начинает работать маленький вулканчик. Ощущаю его горячее дыхание. С трудом отрываюсь от этого зрелища и отключаю вентилятор. Шок начинает отпускать меня. Хватаю огнетушитель. Дым уже пошел в базовый блок. Вместе с воем сирены ко мне подлетает Валера*

**Поврежденные  
солнечные батареи  
комплекса «Мир».  
Фото из архива  
П. Виноградова**



*Корзун. Схватил у меня огнетушитель и потребовал еще...».*

Дальше общими усилиями начали бороться с огнем. Было это не так уж и просто — шашка сама вырабатывала кислород, что только усиливало пламя. Дым быстро заполнял помещения станции, видимость быстро ухудшалась. Всем шестерым пришлось надеть противогазы. Начали готовить «Союзы» для экстренного покидания станции. Если бы пожар стал неконтролируемым, то это был бы единственно возможный вариант спасения.

К счастью, с пламенем удалось справиться и эвакуации с борта «Мира» не потребовалось. Но еще двое суток, пока атмосфера станции не очистилась, космонавтам пришлось пользоваться противогазами.

На Земле о ЧП узнали лишь через час после того, как все это случилось. До того момента «огнеборцам» было не докладов в Центр управления полетом.

Других происшествий в пересменку не было, и 2 марта на корабле «Союз ТМ-24» на Землю вернулись Валерий Корзун, Александр Калери и Райхольд

Эвальд. На станции «Мир» работу продолжили Василий Циблиев, Александр Лазуткин и астронавт НАСА Джерри Линенджер.

Через два дня после расставания, 4 марта, была предпринята попытка повторной стыковки грузового транспортного корабля «Прогресс М-33» со станцией. Месяцем раньше после выполнения с ним всех запланированных работ «грузовик» был отстыкован от станции и направлен в автономный полет.

После повторной стыковки никаких работ с «Прогрессом» не планировалось. У предстоящего «рандеву» были другие цели.

Во-первых, предстояло отработать новую схему сближения корабля со станцией в телеоператорном режиме (визуально) с последующим ручным причаливанием. Этот режим можно было бы использовать в случае отказа автоматики или в случае, когда систему сближения и стыковки снимали с «грузовика» преднамеренно.

Во-вторых, до прихода нового «Прогресса» старый мог быть использован

как «зонтик» для защиты от перегрева Солнцем модуля «Квант».

Однако повторная стыковка с «Прогрессом М-33» не удалась. При включении аппаратуры Василий Циблиев увидел на экране монитора сильные помехи. При повторном включении результат был аналогичным. Телевизионное изображение с «грузовика» на станцию не поступало.

Корабль в это время приближался к станции. Он нормально воспринимал посылаемые на него команды, но отсутствие телевизионной картинки не позволяло выполнить стыковку. Более того, «грузовик», управляемый вслепую, был еще и опасен для станции. Корабль мог бы столкнуться со станцией, а экипаж ничего не смог бы при этом сделать.

В тот раз повезло — «Прогресс М-33» прошел в 20 м от станции. Для новой попытки у него уже не было топлива, поэтому 12 марта корабль свели с орбиты и затопили на «кладбище космических кораблей» в южной части Тихого океана.

Неудача с «Прогрессом», конечно, расстроила экипаж, но программа полета была столь насыщенной, что долго печалиться было просто некогда. Уже на следующий день после несостоявшейся стыковки они полностью переключились на выполнение научных экспериментов по программам 23-й экспедиции и «Мир» — НАСА-4».

Тем временем неприятности продолжались.

5 марта из-за попадания пузырей воздуха остановилась установка по производству кислорода «Электрон-2» в модуле «Квант-2». Космонавты запустили аналогичную установку в модуле «Квант», но она проработала недолго и 8 марта вышла из строя из-за отказа насоса.

Из-за описанного выше пожара использовать кислородные шашки было невозможно, и экипаж стал испытывать

определенные трудности с кислородом. Нет, удушье им не грозило, но для того, чтобы не задохнуться, пришлось использовать кислород из баллонов, предназначенных для обеспечения выходов в открытый космос. Лишь после завершения работы аварийной комиссии по пожару космонавтам вновь разрешили жечь шашки. Благодаря этому содержание кислорода в атмосфере станции удалось поддерживать в приемлемых пределах.

Почти одновременно с кислородной проблемой возникли проблемы с системой терморегулирования — возникла утечка теплоносителя. Они начались еще у предыдущего экипажа, но с прилетом 23-й экспедиции приняли серьезный характер. К концу марта температура в модуле «Квант» повысилась до +32 °С при допустимых +28 °С. А к 2 апреля и в базовом блоке температура поднялась до +31 °С.

На следующий день вышли из строя еще несколько узлов системы терморегулирования. И в базовом блоке стало нестерпимо жарко, +40 °С.

К проблемам с температурой тут же добавились проблемы с питьевой водой. Содержащийся в теплоносителе этиленгликоль, попадая в атмосферу станции, был не только сам по себе опасен для космонавтов, но еще и мог попасть в систему регенерации питьевой воды. Пришлось Циблиеву, Лазуткину и Линенджеру пить чистую воду из баков системы «Родник», а ее запасы были весьма ограничены.

Наконец, 4 апреля была отключена система «Воздух», которая очищает атмосферу станции от углекислого газа. Парадокс, но она не могла работать без охлаждения. А именно система терморегулирования и отказала первой.

В результате концентрация углекислого газа выросла, и космонавтам пришлось использовать специальные поглотительные патроны, запас кото-

**Экипаж шаттла  
«Атлантис»  
(STS-84):  
Жан Франсуа  
Клервуа,  
Эйлин Коллинз,  
Эдвард Лу,  
Елена Кондакова,  
Карлос Норьега,  
Джерри Линенджер,  
Чарльз Прекурт  
и Майкл Фоул.  
Фото НАСА**



рых на станции был ограничен. И все это при недостатке кислорода.

Положение на станции сильно беспокоило Центр управления полетом. С Земли, как могли, помогали экипажу. Правда, только советами.

Реальная земная помощь пришла только 8 апреля, когда к «Миру» пристыковался «Прогресс М-34». Это был буквально спасательный круг для станции. «Грузовик» доставил оборудование для ликвидации последствий пожара, дополнительные твердотопливные шашки, укладки для ремонта системы жизнеобеспечения, баллоны с кислородом и многое другое.

Первым делом «Прогресс» использовал для приведения в порядок атмосферы станции. В течение четырех суток атмосфера пополнялась кислородом из баллонов «грузовика», а 12 апреля удалось реанимировать установку для производства кислорода в модуле «Квант». Кислородный кризис на станции был преодолен.

В те же дни удалось решить проблему с углекислым газом и влажностью. Разработчики системы «Воздух» разрешили включать ее без системы охлаждения.

Удалось отыскать и место утечки теплоносителя из системы терморегулирования. Оно находилось в переходном отсеке базового блока. Чтобы добраться до злополучного отверстия, космонавтам пришлось резать облицовочную ткань.

Как бы то ни было, какие трудности ни пришлось преодолевать экипажу, к концу апреля жизнь на станции стала налаживаться.

В середине мая к станции причалил очередной американский корабль многоразового использования «Атлантис». Он доставил на орбиту продукты, воду, кислород, оборудование, необходимое для ремонта станции и поддержания ее работоспособности.

Также на борту «Атлантика» на «Мир» прибыл новый американский

член экипажа — Майкл Фоул<sup>1</sup> сменил Джерри Линенджера.

После отлета американского шаттла спокойная работа на борту станции «Мир» продолжалась ровно месяц, до момента, когда была запланирована работа с транспортным кораблем «Прогресс М-34». Два с половиной месяца он был пристыкован к станции, а 24 июня его отправили в суточный автономный полет. На 25 июня была запланирована повторная стыковка. Задача перед экипажем была такая же, как и во время неудавшейся попытки повторной стыковки корабля «Прогресс М-33».

Начало работ с «грузовиком» не предвещало никаких проблем. Когда космические аппараты разделяла дистанция в пять километров, Циблиев включил монитор и взял управление на себя. Ему предстояло завершить сближение объектов, выполнить облет станции и причалить «Прогресс» к модулю «Квант». Все шло по плану. Однако траектория подлета корабля к станции оказалась отличной от расчетной. В результате в нужное время Александр Лазуткин не увидел корабль в определенном иллюминаторе.

<sup>1</sup> Фоул, Колин Майкл (англ. Foale Colin Michael) (6 января 1957 г., Лаут, графство Линкольншир, Англия, Великобритания) — астронавт США. Совершил шесть полетов в космос: 24 марта — 2 апреля 1992 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-45); 8—17 апреля 1993 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-56); 3—11 февраля 1995 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-63); 15 мая — 6 октября 1997 г. в качестве бортинженера-2 23-й и 24-й основных экспедиций на станции «Мир» (старт на шаттле «Атлантис» (STS-84), посадка на том же шаттле (STS-86); 20—28 декабря 1999 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-103); 18 октября 2003 г. — 30 апреля 2004 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМА-3» и командира экипажа 8-й основной экспедиции на МКС.

Потом стала расти скорость сближения космических аппаратов. Циблиев практически непрерывно тормозил «грузовик» и доворачивал корабль к станции, стремясь удержать ее в центре дисплея. Но эти усилия, увы, были напрасны. При одновременном выполнении этих двух маневров получалось, что снижение скорости от торможения компенсировалось постоянными включениями кормовых двигателей, которые гасили угловую скорость.

И в 12 часов 9 минут 51 секунду по московскому времени со скоростью 3 м/с «Прогресс М-34» врезался в станцию «Мир». Удар пришелся по радиатору модуля «Спектр». Пострадала и солнечная батарея модуля. По телеметрии были зафиксированы семь ударов по корпусу. Корпус модуля «Спектр» не выдержал — где-то образовалось отверстие, и в космос стал выходить воздух. Давление стало падать. Сработала аварийная сигнализация.

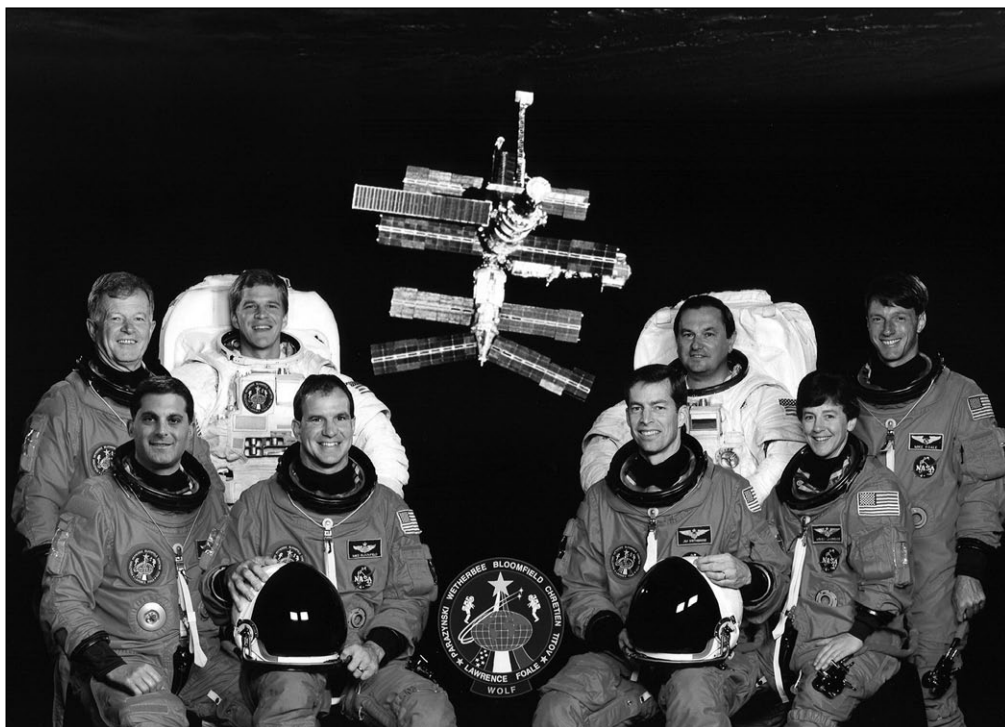
Что происходило дальше, лучше всего описал один из участников тех событий Александр Лазуткин. Вот выдержка из его дневника:

*«Прерывистая сирена выводит из оцепенения. Разгерметизация! Бросаюсь в корабль<sup>2</sup> — надо срочно освободить просвет люка. Сейчас только время важно. Время! Чувствую его всем телом. Секунда, еще одна. Руки работают, пытаюсь опередить время. Влетаю в корабль, выкидываю один воздуховод, отвинчиваю шланг от сушильного агрегата. Краем глаза замечаю Майкла<sup>3</sup>, свернувшегося колечком на полу. Он понимает, что нас трое и нам надо быстро попасть в корабль. А бытовой отсек такой маленький!. Легкое чувство признательности к Майклу. Он не спрятался! Он ждет нас! Предоставляя нам*

<sup>2</sup> «Союз ТМ-25». — Прим. авторов.

<sup>3</sup> Фоула. — Прим. авторов.

**Экипаж шаттла  
«Атлантис» (STS-86):  
Жан Лу Кретьен,  
Скотт Паразински,  
Владимир Титов,  
Майкл Фоул,  
Дэвид Вулф,  
Майкл Блумфилд,  
Джеймс Уэзерби  
и Венди Лоуренс.  
Фото НАСА**



большее пространство корабля. Борьба продолжается. Люк свободен. Выскакиваю из корабля — и на центральный пост. Василий<sup>1</sup> в наушниках ведет связь с Землей. О чем речь, не знаю. Не слышу.

Бросаюсь в «Спектр». Влетаю и слышу шипение. Приходит решение закрыть люк в «Спектр». Куча кабелей. Кидаюсь в «Квант», там видел ножницы по металлу. Ножом кабели не отрежу. Пролетаю над центральным постом. Вася сидит на связи. В «Кванте» ножниц нет. Хватаю нож и обратно. Вася сидит, и это успокаивает. Люк — вот моя цель.

Майкл уже рядом с люком. Я раскручиваю разъемы и разбрасываю кабели в сторону. Слегка задевает мысль: «Напряжение!», но руки уже схватили кабель и расстыковывают его. Разъемы разбрасываются быстро. Не вижу разъема! Тело уже кидается по кабелю. Вот он! Вопрос «Где?» возник одновременно с нахождением. Не успевают за

мной вопросы... Чувствую падение давления. Два кабеля перерезал. Все, люк свободен.

Хватаю и закрываю его. «Саша, ты уменьшаешь объем», — слышу голос Майкла. Он спрашивает и одновременно помогает мне. Вопрос мною не осмысливается. Время! Вот что сидит во мне.

Не вижу ключа для закрытия люка. По дороге в «Квант» возникает вопрос «Где он?». У люка хватаю его и возвращаюсь. Василий на связи. Опять спокойствием повеяло.

«Помоги!» — говорю Майклу и одновременно закрываю люк. Не получается! Недоумевая, пытаюсь закрыть еще раз. Неудача! В переходном отсеке лежат крышки. Хватаю одну, прижимаю, закрывая просвет. «Держи!» — это уже к Майклу. Он прижимает крышку. Ключ не тот! Бросаюсь опять в «Квант». Там нет нужного ключа. Лечу обратно. Залетаю в корабль. Вот он! Бросаюсь к люку, вставляю ключ в механизм и закрываю люк. Все!»

<sup>1</sup> Циблиев. — Прим. авторов.

Столкновение «грузовика» со станцией стало самой серьезной нештатной ситуацией за более чем 11 лет полета «Мира». Позже выяснилось, что режим сближения «Прогресса» со станцией сильно отличался от расчетного.

В ходе тестов, которые на Земле проводили коллеги Циблиева по отряду космонавтов, выяснилось, что неудача была просто предопределена. Никому из семерых космонавтов, которых привлекли для моделирования ситуации на орбите, не удалось с первого раза состыковать корабль со станцией.

А на орбите тем временем продолжали бороться за станцию. Изолировав «Спектр», удалось избежать экстренной эвакуации. Однако расстыковка ведущих в модуль кабелей привела к тому, что комплекс лишился поступления энергии от четырех солнечных батарей. А это примерно 50% суммарной мощности. На станции возник энергетический голод. Пришлось отключить все системы, которые не являлись на тот момент жизненно необходимыми. Лишь после того, как удалось оптимизировать поступление электроэнергии от работающих батарей, ситуация стала постепенно стабилизироваться.

Оценка повреждений, вызванных столкновением, не заняла много времени. Уже 26 июня в Центре управления полетом имели четкую картинку полученных модулем «Спектр» повреждений и представляли, какие материалы и какое оборудование необходимы для ремонта. Все это было решено отправить на следующем «Прогрессе». Еще 25 июня ракету с «грузовиком» вывели на стартовую площадку, и на 27 июня был запланирован старт. Однако после тарана было решено срочно убрать ракету из пусковой установки и перегрузить корабль нужным оборудованием. Оно прибыло на космодром

30 июня, а уже через сутки было погружено в «грузовик».

5 июля «Прогресс М-35» был запущен, а 7 июля успешно причалил к модулю «Квант».

Планировалось, что первичный ремонт и осмотр модуля «Спектр» изнутри выполнит экипаж 23-й экспедиции, Циблиев и Лазуткин. Для этого они должны были облачиться в скафандры и войти в разгерметизированный модуль. Однако у командира обнаружилась сердечная аритмия, и медики не разрешили ему работать в «Спектре». К выходу стали готовиться Лазуткин и Фоул. Но в процессе подготовки экипаж случайно отключил от системы управления один из кабелей, что привело к потере станцией ориентации. Естественно, работу в «Спектре» отменили, а ориентацию восстанавливали двое суток.

В этих условиях совет главных конструкторов принял решение оставить в покое 23-й экипаж, а ремонтные работы провести силами экипажа 24-й экспедиции в составе Анатолия Соловьева и Павла Виноградова, прибывшего на «Мир» 7 августа.

А Циблиев и Лазуткин стали готовиться к посадке, которую запланировали на 14 августа.

Но и в последний день полета злой рок продолжал преследовать экипаж 23-й экспедиции — при приземлении не сработали двигатели мягкой посадки. Как рассказали потом космонавты, удар о Землю был очень сильным. От него спускаемый аппарат деформировался, и сильнее всего в том месте, где должно было стоять кресло космонавта-исследователя. Если бы на борту станции «Мир» было бы все нормально, в нем сидел бы француз Леопольд Эйартц.

Василий Циблиев и Александр Лазуткин, к счастью, не пострадали. Только выглядели сильно уставшими. Особенно командир. Что было и не так уж удивительно.





**Экипаж 24-й основной экспедиции на станцию «Мир»: Анатолий Соловьев и Павел Виноградов перед посадкой в корабль. Фото из архива П. Виноградова**

Экипаж 24-й основной экспедиции на «Мир» часто называют «экипажем ремонтников». Действительно, Соловьеву и Виноградову пришлось больше времени посвятить восстановлению работоспособности станции, чем научным исследованиям. Но так было нужно. Иначе эпопея «Мира» могла бы закончиться на четыре года раньше, чем это случилось в действительности. А четыре года — это совсем не мало.

После столкновения станции с «грузовиком» и разгерметизации «Спектра» на Земле был составлен план восстановительных работ.

В августе 1997 года Соловьеву и Виноградову предстояло войти в негерметичный модуль и подключить его солнечные батареи к системе электропитания «Мира». А в начале сентября космонавты должны были выйти в открытый космос и осмотреть «Спектр» снаружи.

Во время очередного полета шаттла планировалась инспекция и фотосъемка мест повреждения станции с «Атлантиса». Кроме того, астронавты должны были закрепить снаружи «Мира» ремонтное оборудование. В РКК «Энергия» должны были изготовить дополнительный инструмент и средства герметизации и отправить их на орбиту на корабле «Прогресс М-36».

На октябрь — ноябрь было запланировано до четырех выходов в открытый космос для ремонта и герметизации модуля «Спектр».

В ноябре — декабре 1997 года предполагался наддув модуля. Сначала в него должны были подать небольшое количество воздуха. Если бы «Спектр» держал давление, то наддув планировалось довести до нормы. Если бы модуль продолжал «течь», то экипаж должен был заняться поиском необнаруженной пробоины. И лишь затем провел работы по герметизации модуля.

Этот достаточно четкий план восстановительных работ полностью выполнить не удалось. Да и вносить изменения по ходу дела пришлось неоднократно.

Прежде чем космонавты начали разбираться со «Спектром», они привели в порядок конфигурацию комплекса: 15 августа «Союз ТМ-26» был перестыкован с модуля «Квант» на переходный отсек, а 18 августа к «Кванту» был вновь пристыкован «Прогресс М-35», находившийся в автономном полете со времени прилета американского шаттла. Во время стыковки с «грузовиком» на «Мире» неожи-

данно отключилась БЦВМ. Станция потеряла ориентацию, и «Курс» на корабле это сразу почувствовал и отключился. Исправить ситуацию помогло мастерство Соловьева — он взял управление на себя и пристыковал грузовой корабль в телеоператорном режиме.

Работы со «Спектром» начались 22 августа, когда Соловьев и Виноградов сделали вылазку в разгерметизированный модуль. Выход в «закрытый космос» начался с полуторачасовой задержкой. Сначала оказался негерметично закрытым люк в «Кристалл». Потом начала «травить» одна из перчаток Виноградова. Но в конце концов космонавты приступили к работе.

Для поиска пробоины в корпусе экипаж снял три панели, которые закрывали доступ к возможному месту соударения. Но за панелями повреждений не нашли. Внутренний корпус был цел.

Поиск мест утечки атмосферы из станции продолжили Соловьев и Фоул во время выхода в открытый космос 6 сентября. Они осмотрели места крепления радиатора, по которому пришелся основной удар «грузовика». Сам радиатор получил значительные повреждения, а часть его стоек погнулась. Но сам гермокорпус не пострадал.

Космонавты сделали множество фотографий внешней поверхности станции, провели необходимые замеры, чтобы на Земле могли в спокойной обстановке проанализировать повреждения. Но «дырки» в корпусе так и не обнаружили.

Самое полезное, что смогли сделать Соловьев и Фоул, — это развернуть солнечные батареи на «Спектре» таким образом, чтобы при типовых режимах ориентации комплекса их лучше освещало Солнце.

8 сентября экипаж открыл люк грузового корабля «Прогресс М-35». И тут



же закрыл — из «грузовика» шел неприятный запах.

А через час отказала БЦВМ «Салют-5Б» и начали тормозиться гиродины. Космонавты заменили центральный модуль на новый и восстановили ее работу. Но, как оказалось, ненадолго.

С машиной и раньше бывали проблемы. А с этого момента они стали регулярными. В следующий раз она вышла из строя 14 сентября. А потом и 22 сентября. Поломки всегда были неожиданными, и никто не мог предугадать, когда в следующий раз машина выкинет «фортель».

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-26»:  
Анатолий Соловьев  
и Павел Виноградов.  
Фото из архива  
А. Глушко**

**Экипаж  
«ремонтников»:  
Анатолий Соловьев  
и Павел Виноградов  
на борту станции  
«Мир».  
Фото из архива  
П. Виноградова**



27 сентября на «Мир» прибыл шаттл «Атлантис». Среди прочих грузов он доставил и новый комплект БЦВМ.

В экипаж американского корабля входили Джеймс Уэзерби<sup>1</sup>, Майкл Блумфилд<sup>2</sup>, Скотт Паразински<sup>3</sup>, Венди Лоуренс<sup>4</sup>, Дэвид

<sup>1</sup> Уэзерби, Джеймс Дональд (англ. Wetherbee James Donald) (27 ноября 1952 г., Флашинг, шт. Нью-Йорк, США) — астронавт США. Совершил пять полетов в космос: 9–20 января 1990 г. в качестве пилота шаттла «Колумбия» (STS-32); 22 октября — 1 ноября 1992 г. в качестве командира экипажа шаттла «Колумбия» (STS-52); 3–11 февраля 1995 г. в качестве командира экипажа шаттла «Дискавери» (STS-63); 26 сентября — 6 октября 1997 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-86); 8–21 марта 2001 г. в качестве командира экипажа шаттла «Дискавери» (STS-102).

<sup>2</sup> Блумфилд, Майкл Джон (англ. Bloomfield Michael John) (16 марта 1959 г., Флинт, шт. Мичиган, США) — астронавт США. Совершил три полета в космос: 26 сентября — 6 октября 1997 г. в качестве пилота шаттла «Атлантис» (STS-86); 1–11 декабря 2000 г. в качестве пилота шаттла «Индевор» (STS-97); 8–19 апреля 2002 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-110).

<sup>3</sup> Паразински, Скотт Эдвард (англ. Parazynski Scott Edward) (28 июля 1961 г., Литтл-Рок, шт. Арканзас, США) — астронавт США. Совершил пять полетов в космос: 3–14 ноября 1994 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-66); 26 сентября — 6 октября 1997 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-86); 29 октября — 7 ноября 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-95); 19 апреля — 1 мая 2001 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-100); 23 октября — 7 ноября 2007 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-120).

<sup>4</sup> Лоуренс, Венди Баррьен (англ. Lawrence Wendy Barrien) (2 июля 1959 г., г. Джексонвилл, шт. Флорида, США) — астронавт США. Совершила четыре полета в космос: 2–18 марта 1995 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-67); 26 сентября — 6 октября 1997 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-86); 2–12 июня 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-91); 26 июля — 9 августа 2005 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-114).

Вулф<sup>5</sup>, прибывший на смену Фоулу, российский космонавт Владимир Титов, который десятью годами ранее уже бывал на «Мире», и французский космонавт Жан Лу Кретьен, также уже посещавший российский орбитальный комплекс.

Совместная работа двух экипажей продолжалась шестеро суток. На одни сутки больше, чем во время предыдущих прилетов шаттла.

1 октября с борта «Атлантиса» в открытый космос вышли Скотт Паразински и Владимир Титов. Они сняли с внешней поверхности американскую аппаратуру, а взамен оставили там коническую крышку для герметизации места крепления пострадавшего «Спектра».

3 октября, когда шаттл облетал станцию, Соловьев открыл в переходном отсеке клапан выравнивания давления со «Спектром». Астронавты с «Атлантиса» сообщили о потоке светящихся частиц, летевших из-под поврежденных солнечных батарей модуля. Этот же поток видел и Виноградов с «Мира». Более-менее стало понятно, в каком месте поврежден модуль.

7 октября от станции был отстыкован «Прогресс М-35». Его так и не открывали после той злополучной сентябрьской попытки, когда неприятный запах отбил всякую охоту с ним работать. К счастью, необходимости в этом не было. На следующий день к станции

<sup>5</sup> Вулф, Дэвид Александр (англ. Wolf David Alexander) (23 августа 1956 г., Индианаполис, шт. Индиана, США) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 18 октября — 1 ноября 1993 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-58); 26 сентября 1997 г. — 31 января 1998 г. в качестве бортинженера-2 станции «Мир» (старт на шаттле «Атлантис» (STS-86), посадка на шаттле «Индевор» (STS-89); 7–18 октября 2002 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-112); 15–31 июля 2009 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-127).

причалил «Прогресс М-36», доставивший на орбиту второй комплект БЦВМ.

20 октября Соловьев и Виноградов второй раз работали в «закрытом космосе», то есть внутри модуля «Спектр». Им удалось подключить кабели и наладить работу солнечных батарей модуля.

3 ноября уже в настоящем открытом космосе космонавты занялись установкой на «Кванте» батареи МСБ, доставленной еще в 1995 году. Два года она лежала в запасниках, а теперь, когда на станции возникли проблемы с электроэнергией, очень даже пригодилась. За один выход все сделать не удалось, и 6 ноября Соловьев и Виноградов вновь покинули борт станции для продолжения работ.

Кстати, во время выхода 3 ноября Виноградов «с руки» запустил на околоземную орбиту небольшой спутник. Это была действующая модель в масштабе 1:3 первого в мире искусственного спутника Земли. Старт был посвящен 40-летней годовщине со дня начала космической эры. После запуска на спутнике сразу же включился передатчик, и эфир заполнился писком «бип-бип-бип», как это было в 1957 году.

И еще о выходе 3 ноября. В самом конце своей работы в открытом космосе космонавты обнаружили негерметичность выходного люка модуля «Квант-2». Все попытки его загерметизировать оказались тщетными. Как должен помнить читатель, такое уже было в 1990 году. Как и семь лет назад, было решено провести шлюзование в приборно-научном отсеке, оставив шлюзовой отсек «открытым».

После выхода 6 ноября космонавты закрыли люк дополнительно пятью ручными стяжками. Однако негерметичность сохранилась. Пока Земля думала, как обеспечить герметичность люка, Соловьев и Виноградов занялись выполнением российской научной программы.



17 декабря от станции был отстыкован грузовой корабль «Прогресс М-36». После его отхода на безопасное расстояние на нем начался довольно интересный эксперимент с германским маневрирующим спутником X—Mir Inspector. Аппарат должен был отделиться от корабля, затем сблизиться с «Миром», облететь его и сфотографировать. Однако из-за отказа звездного датчика на спутнике от сближения со станцией отказались.

9 января 1998 г. космонавты вновь вышли в открытый космос, чтобы про-

**Экипажи шаттла «Атлантис» (STS-89) и 24-й основной экспедиции на борту станции «Мир». Фото из архива П. Виноградова**

**Экипаж шаттла  
«Атлантис»  
(STS-89):  
Дэвид Вулф,  
Сализжан Шарипов,  
Джеймс Рейлли,  
Эндрю Томас  
Майкл Андерсон,  
Джо Эдвардс,  
Терренс Уилкатт  
и Бонни Данбар.  
Фото НАСА**



инспектировать неисправный люк. Еще до того как его открыли, Виноградов обнаружил, что отошла лапка одного из основных замков крышки. Но обнаружить не значит исправить. Провозившись два часа с замками, экипажу так и не удалось добиться герметичности люка. Воздух из шлюзового отсека продолжал уходить со скоростью 1 мм рт. ст. в час.

В ночь с 14 на 15 января состоялся еще один выход в открытый космос. На этот раз в нем участвовали Соловьев и Вулф. Наконец-то удалось выяснить причину, по которой уже два с лишним месяца не удавалось закрыть люк шлюзового отсека. Оказалось, что под основной замок попал болт. Замок не закрывался, а заодно погнул и свою тягу. Но ремонт замка решили поручить следующему экипажу.

24 января 1998 года к станции вновь пристыковался шаттл «Индевор». Это был второй прилет американского

корабля за время 24-й экспедиции. Предыдущим экипажам так не везло. Шаттл привез сменщика Дэвида Вулфа — Эндрю Томаса<sup>1</sup>. Его пребывание на «Мире» стало последним в рамках программы «Мир» — НАСА.

29 января «Индевор» улетел, а спустя двое суток к «Миру» причалил «Союз ТМ-27», доставивший на орбиту

<sup>1</sup> Томас Эндрю Сидни Уитиел (англ. Thomas Andrew Sydney Withiel) (18 декабря 1951 г., г. Аделаида, шт. Южная Австралия, Австралия) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 19–29 мая 1996 г. в качестве специалиста полета и руководителя работ с полезной нагрузкой в экипаже шаттла «Индевор» (STS-77); 23 января — 12 июня 1998 г. в качестве бортинженера-2 в составе 25-й основной экспедиции на станцию «Мир» (старт на шаттле «Индевор» (STS-89), посадка на шаттле «Дискавери» (STS-91); 8–21 марта 2001 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-102); 26 июля — 9 августа 2005 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-114).

экипаж 25-й основной экспедиции — Талгата Мусабаева и Николая Бударина, а также французского космонавта Леопольда Эйартца. Он должен был стартовать еще в середине 1997 года, но из-за неприятных событий на станции его полет был отложен на полгода.

Две с половиной недели шла работа по российско-французской программе «Пегас» и по российско-американской программе «Мир» — НАСА-7». Помимо них проводились эксперименты по казахстанской программе «Полет-М2». Основу французской программы составляли медико-биологические эксперименты, а казахстанской — наблюдения Земли из космоса. Американская программа была многоплановой.

19 февраля Соловьев, Виноградов и Эйартц вернулись на Землю.

Полет 25-й основной экспедиции оказался не менее сложным, чем две предыдущие длительные экспедиции на околоземную орбиту. Вновь что-то выходило из строя, и космонавтам приходилось становиться ремонтниками, что-то шло не так, как хотелось. В общем, проблем хватало.

Начались они уже на следующий день после отлета предыдущего экипажа. Нештатная ситуация возникла при перестыковке «Союза ТМ-27» с «Квантом» на переходный отсек. Операция проводилась в режиме, когда не корабль облетал станцию, а станция разворачивалась по отношению к кораблю. Станция-то развернулась, но не так, как положено. К тому же прервалась связь с экипажем, которому в этих условиях пришлось самостоятельно принимать решения. Причиной перебоя со связью стала потеря ориентации спутником-ретранслятором «Альгаир». Но Мусабаев справился с ситуацией и смог состыковать корабль со станцией.

Тем временем на станции до предела обострился вопрос с выносной двигательной установкой. После окон-



чания сборки «Мира» расход топлива в ней значительно возрос. Требовалась новая ВДУ. Для этого в 1997 году был изготовлен грузовой корабль «Прогресс М-38», в состав которого входила ВДУ-2.

Перед запуском этого корабля, 3 марта, был запланирован выход в открытый космос для ремонтных работ на модуле «Спектр». Требовалось закрепить поврежденный лонжерон одной из солнечных батарей. Космонавты надели скафандры, провели шлюзование...

**Павел Виноградов  
и Терренс Уилкэтт  
на борту  
станции «Мир».  
Фото из архива  
П. Виноградова**



**Салижан Шарипов,  
Эндрю Томас,  
Павел Виноградов,  
Дэвид Вулф  
и Анатолий  
Соловьев на борту  
станции «Мир».  
Фото из архива  
П. Виноградова**



Но покинуть борт станции так и не смогли. Экипажу не удалось справиться с одним из дополнительных замков на люке. Они сломали штатный ключ, с помощью которого пытались отвернуть фиксирующий винт, а потом согнули и другой ключ с переходником. Все было тщетно. Выход пришлось отменить.

Для будущей «борьбы» с винтами в готовящийся к старту «грузовик» срочно загрузили новые ключи и насадки.

«Прогресс М-38» стартовал с Байконура в ночь с 14 на 15 марта. При его причаливании к станции вновь забарахлил «Курс». Пришлось Мусабаеву взять управление на себя и стыковать «грузовик» в режиме ТОРУ.

После прилета «Прогресса» космонавты вновь стали готовиться к работе в открытом космосе. Тянуть было нельзя, требовалось как можно скорее смонтировать на «Софоре» ВДУ-2, так как компоненты топлива в ВДУ-1 могли закончиться в любой момент.

Тем не менее выход пришлось отложить на две недели: у медиков воз-

никли претензии к здоровью Бударина. Разрешение на внекорабельную деятельность он получил только после комплекса профилактических мероприятий.

Первый выход состоялся 1 апреля и был посвящен закреплению на «Спектре» поврежденной солнечной батареи. Планировалось, что космонавты справятся с этим за один выход. Но не получилось: присланные с Земли вспомогательные элементы не подходили и пришлось на ходу изобретать иные варианты крепления.

Работу с батареей на «Спектре» Мусабаев и Бударин продолжили 6 апреля. Но едва они закрепили поврежденный лонжерон, как получили команду на срочное возвращение в шлюзовой отсек. Произошло давно ожидаемое, но все равно неприятное событие — в ВДУ-1 закончилось топливо. К счастью, космонавты успели переключить управление ориентацией комплекса от ВДУ на двигатели модуля «Природа» и сохранить нужную ориентацию.

Если первые два выхода в открытый космос дали экипажу с большим



**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-27»:  
Леопольд Эйартц,  
Талгат Мусабаев  
и Николай Бударин.  
Фото из архива  
А. Глушко**

трудом, то следующие три апрельских выхода особых проблем не доставили. 11 апреля они сняли с «Софоры» ВДУ-1 и отправили ее в свободный полет, сделав очередным искусственным спутником Земли, 17 апреля расчистили место для новой двигательной установки, а 22 апреля установили ВДУ-2 на положенное место. После тестовых проверок установка была включена в контур управления комплекса.

В мае 25-й экипаж занимался в основном научными исследованиями и экспериментами по российской и американской программам. К счастью, бортовые системы функционировали штатно и на их обслуживание уходило совсем немного времени.

4 июня к комплексу «Мир» причалил шаттл «Дискавери». Это был последний прилет американского многоразового корабля. Продолжавшаяся несколько лет российско-американская программа «Мир» — НАСА» близилась к завершению.

На «Дискавери» на станцию прибыли американские астронавты Чарльз

Прекурт<sup>1</sup>, Доминик Гори<sup>2</sup>, Франклин Чанг-Диас<sup>3</sup>, Венди Лоренс, Джанет Ка-

<sup>1</sup> Прекурт, Чарльз Джозеф (англ. Precourt Charles Joseph) (29 июня 1955 г., Уолтэм, шт. Массачусетс, США) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 26 апреля — 6 мая 1993 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-55); 27 июня — 7 июля 1995 г. в качестве пилота шаттла «Атлантис» (STS-71); 15–24 мая 1997 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-84); 2–12 июня 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-91).

<sup>2</sup> Гори, Доминик Ли Падвилл (англ. Gorie Dominic Lee Pudwill) (2 мая 1957 г., Лейк-Чарлз, шт. Луизиана, США) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 2–12 июня 1998 г. в качестве пилота шаттла «Дискавери» (STS-91); 11–22 февраля 2000 г. в качестве пилота шаттла «Индевор» (STS-99); 5–17 декабря 2001 г. в качестве командира экипажа шаттла «Индевор» (STS-108); 11–27 марта 2008 г. в качестве командира экипажа шаттла «Индевор» (STS-123).

<sup>3</sup> Чанг-Диас, Франклин Рамон (англ. Chang-Diaz Franklin Ramon) (5 апреля 1950 г., Сан-Хосе, Коста-Рика) — астронавт США. Совершил семь полетов в космос: 12–18 января 1986 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-61C); 18–23 октября 1989 г.



**Экипаж шаттла  
«Индевор»  
(STS-91):  
Венди Лоуренс,  
Франклин Чанг-  
Диас,  
Джанет Каванди,  
Валерий Рюмин,  
Эндрю Томас,  
Доминик Гори  
и Чарльз Прекурт.  
Фото НАСА**



ванди<sup>1</sup> и российский космонавт Валерий Рюмин<sup>2</sup>. Для Рюмина это был четвертый

в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-34); 31 июля — 8 августа 1992 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-46); 3—11 февраля 1994 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-60); 22 февраля — 9 марта 1996 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-75); 2—12 июня 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-91); 5—19 июня 2002 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-111).

<sup>1</sup> Каванди, Джанет Линн (англ. Kavandi Janet Lynn) (17 июля 1959 г., Спрингфилд, шт. Миссури, США) — астронавт США. Совершила три полета в космос: 2—12 июня 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-91); 11—22 февраля 2000 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-99); 12—25 июля 2001 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-104).

<sup>2</sup> Рюмин, Валерий Викторович (16 августа 1939 г., Комсомольск-на-Амуре, Хабаровский край) — летчик-космонавт

полет в космос. К тому моменту он уже занимал должность заместителя генерального конструктора РКК «Энергия», и его полет был своего рода инспекционным.

По результатам своего пребывания на станции Рюмин сделал заключение, что «Мир» находится в хорошем состоянии и не имеет существенных технических недостатков. Но одна вещь просто поразила космонавта. «Я до сих пор не могу поверить, насколько станция захламлена», — ска-

СССР. Совершил четыре полета в космос: 9—11 октября 1977 г. в качестве бортинженера корабля «Союз-25»; 25 февраля — 19 августа 1979 г. в качестве бортинженера корабля «Союз-32» (посадка на корабле «Союз-34») и 3-й основной экспедиции на станцию «Салют-6»; 9 апреля — 11 октября 1980 г. в качестве бортинженера корабля «Союз-35» (посадка на корабле «Союз-37») и 4-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 2—12 июня 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-91).

зал он во время одного из сеансов связи.

Шаттл привез на «Мир» не очень много грузов: американцы уходили с «Мира» и необходимости значительного пополнения бортовых запасов не было. Основной полезной нагрузкой «Дискавери» стало научное оборудование.

8 июня пришла пора расставаться. На прощание Мусабаев вручил Прекурту гаечный ключ длиной более полуметра. В тот же день шаттл отстыковался от «Мира».

Надо признать, что, если бы не регулярные прилеты во второй половине 1990-х годов американских кораблей многоразового использования, история комплекса «Мир» могла бы закончиться на несколько лет раньше, чем это слу-

чилось в реальности. При остром дефиците финансовых средств, выделяемых на космическую программу правительством России, нам бы просто не хватило денег на содержание орбитального комплекса.

Оставшись вдвоем, Мусабаев и Бударин продолжили работу по российской и казахстанской программам. Им оставалось работать на станции еще полтора месяца, когда с Земли пришла печальная новость — правительство приняло решение завершить эксплуатацию «Мира» в июне 1999 года. В июле того же года станцию планировалось затопить.

Но какие бы решения ни принимались на Земле, на орбите работа продолжалась.

# 26-Я И 27-Я ЭКСПЕДИЦИИ НА СТАНЦИЮ

13 августа 1998 года на корабле «Союз ТМ-28» в космос отправились профессиональные космонавты Геннадий Падалка<sup>1</sup> и Сергей Авдеев, а также бывший помощник президента РФ Юрий Батурин<sup>2</sup>. Старт корабля должен был состояться еще 1 августа, но неожиданно на космодроме отключили электричество, и цикл подготовки корабля и носителя прервался. Пришлось многие операции выполнять заново, и дата запуска плавно съехала вправо.

Стыковка корабля с комплексом не обошлась без проблем. 14 августа отказал спутник-ретранслятор «Альтаир». Решили «перейти» на спутник «Гелиос»

в другой точке стояния. Он-то и обеспечил стыковку 15 августа.

К тому времени уже стало традицией, что во время сближения корабля и станции отказывает «Курс». Так произошло и в тот раз. Падалка был готов к подобному развитию событий и, взяв управление на себя, успешно причалил к модулю «Квант».

Первоначально совместный полет был рассчитан на семь суток. За эти дни Батурин должен был проинспектировать станцию. Но в ходе подготовки он узнал о новых перспективных направлениях исследований в космосе. У него появилось желание ряд экспериментов выполнить самому. Поэтому для полета Батурина была сформирована специальная научная программа, а его пребывание на станции было увеличено до 12 суток.

25 августа Мусабаев, Бударин и Батурин, успешно выполнив все запланированные работы, благополучно вернулись на Землю.

В ночь с 15 на 16 сентября Падалка и Авдеев совершили выход в «Спектр». За пару месяцев до этого солнечные батареи на модуле неожиданно перестали наводиться на Солнце. Возникло подозрение, что расстыковались разъемы кабелей. Выход в «закрытый космос» это подтвердил. Космонавты подсоединили разъемы и задраили люк в модуль. Вся работа заняла у них около 30 мин, в шесть (!) раз меньше, чем планировала Земля.

В ночь с 10 на 11 ноября экипаж провел полноценный выход в открытый космос. В его начале Авдеев запустил вторую модель первого в мире искусственного спутника Земли, изготовлен-

<sup>1</sup> Падалка, Геннадий Иванович (21 июня 1958 г., Краснодар) — летчик-космонавт РФ. Совершил пять полетов в космос: 13 августа 1998 г. — 29 февраля 1999 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-28» и 26-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 19 апреля — 24 октября 2004 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-4» и 9-й основной экспедиции на МКС; 26 марта — 11 октября 2009 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-14» и 19-й и 20-й основных экспедиций на МКС; 15 мая — 17 сентября 2012 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-04М», бортинженера 31-й и командира 32-й основных экспедиций на МКС; 27 марта — 12 сентября 2015 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-16М» и бортинженера 43–44-й основных экспедиций на МКС. Мировой рекордсмен по общей продолжительности совершенных космических полетов.

<sup>2</sup> Батурин, Юрий Михайлович (12 июня 1949 г., Москва) — летчик-космонавт РФ. Совершил два полета в космос: 13–25 августа 1998 г. в качестве космонавта-исследователя корабля «Союз ТМ-28» и экспедиции посещения станции «Мир»; 28 апреля — 6 мая 2001 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-32» и первой экспедиции посещения МКС.

ную школьниками России и Франции. Аппарат получил официальное название «Спутник-41», так как был запущен спустя 41 год после начала космической эры. В течение месяца он посылал с орбиты свои позывные: «Бип-бип-бип».

Весь остаток 1998 года экипаж посвятил научным исследованиям. Наконец-то экипаж мог себе это позволить — комплекс пришел в относительный порядок и появилось время, чтобы заняться по-настоящему нужным делом. Космонавты вели наблюдения с помощью телескопа «Силай», следили за ростом растений в «Оранжерее», изучали природные ресурсы Земли и ее атмосферу с помощью аппаратуры модуля «Природа», наблюдали за процессами в моделях баков установки «Волна-2А». И так далее и тому подобное. Как отмечали на Земле, Падалку и Авдеева охватил настоящий исследовательский энтузиазм.

По планам на начало 1998 года станцию «Мир» собирались свести с орбиты в конце 1999 года, с появлением постоянного экипажа на борту Международной космической станции, строительство которой началось в ноябре 1998 года. На 1999 год были намечены две экспедиции на «Мир» — 27-я и 28-я. Во время первой из них планировался 8-суточный полет словацкого космонавта, а во время второй — 99-суточный полет французского космонавта.

Однако, как уже было сказано выше, в начале июля 1998 года правительство РФ приняло решение о затоплении комплекса на полгода раньше, то есть в июле 1999 года. Следствием этого стали отмена 28-й экспедиции и перенос полета француза с 28-й на 27-ю экспедицию. Но и полет словака, который проводился на компенсационной основе (Словакия списывала России долг в 20 млн долл. США) никто не отменял. В этих условиях Сергея Авдеева попросили остаться на станции еще на один срок.



Пока экипажи готовились к полету, а руководители отрасли решали, кто и когда полетит, планы правительства в отношении «Мира» опять поменялись. 21 января 1999 года было принято решение продолжить полет ввиду незаконченности строительства МКС. Но финансирование всех этапов полета «Мир», включая его сход с орбиты, предлагалось профинансировать за счет внебюджетных источников.

В этих условиях было решено продлить полет француза до 188 суток. На

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-28»:  
Юрий Батурин,  
Геннадий Падалка  
и Сергей Авдеев.  
Фото из архива  
А. Глушко**

**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-29»:  
Иван Белла,  
Виктор Афанасьев  
и Жан Пьер Эньере.  
Фото из архива  
А. Глушко**



август 1999 года вновь был запланирован старт 28-й экспедиции. Впрочем, состав экипажа корабля «Союз ТМ-29», подготовка которого завершалась, остался без изменений: россиянин, француз и словак.

В конце полета 26-й экспедиции был проведен эксперимент «Знамя-2.5». В его основу был положен опыт, полученный при проведении аналогичного эксперимента в 1993 году. Правда, на этот раз пленочный отражатель имел диаметр 25 м. Агрегат развертывания с уложенным в него отражателем был доставлен на орбиту грузовым кораблем «Прогресс М-40».

4 февраля 1999 года «грузовик» отошел от станции и эксперимент начался. Сначала все шло нормально. Но сразу после начала раскрутки пленочный отражатель зацепился за антенну системы «Курс» на «Прогрессе», которая оказалась выдвинутой в рабочее положение. По команде с Земли антенну закрыли и повторили операцию раскрутки. Но поврежденный отражатель уже развернуться не смог.

22 февраля на «Мир» прибыли Виктор Афанасьев, Жан Пьер Эньере и Иван Белла<sup>1</sup>. За шесть суток полета была полностью выполнена словацкая программа «Штефаник». Был в ней и очередной эксперимент по выведению японских перепелов. Космонавты взяли с собой в космос 60 яиц, уже инкубированных на Земле 13—14 суток. На станции их заложили в инкубатор, и 23 февраля на орбите вылупились первые птенцы. К вечеру того же дня они обсохли и вели себя довольно активно. На следующий день в инкубаторе уже пищала целая стая — 37 птенцов. Часть из них были зафиксированы, а 10 особей космонавты начали готовить к возвращению на Землю.

Рано утром 28 февраля Геннадий Падалка и Иван Белла вернулись на

<sup>1</sup> Белла, Иван (словац. Ivan Bella) (21 мая 1964 г., д. Долна Легота, Словакия) — первый и единственный космонавт Словакии. С 20 по 28 февраля 1999 г. совершил полет в космос на российском корабле «Союз ТМ-29» (посадка на корабле «Союз ТМ-28») и станции «Мир».

Землю. К сожалению, из десяти перепелят семеро погибли при возвращении из-за холода — в спускаемом аппарате температура была всего 10–11 °С. Но три перепеленка выжили. Сразу по возвращении был снят фильм об их поведении в условиях земной гравитации.

Оставшиеся на орбите Виктор Афанасьев, Сергей Авдеев и Жан Пьер Эньере продолжили работы на станции. Основное внимание уделялось выполнению экспериментов по французской программе «Персей». Этим занимался в основном Эньере. Но и Афанасьев ему активно в этом помогал.

6 апреля в космосе произошла очередная неудача — на геостационарной орбите вышел из строя спутник-ретранслятор «Гелиос». Теперь связь со станцией стала возможной только во время пролета комплекса над территорией России и Казахстана.

16 апреля Афанасьев и Эньере вышли в открытый космос. Их главной задачей был монтаж/демонтаж различного оборудования на внешней поверхности станции. Из попутных работ — запуск очередной модели первого в мире искусственного спутника Земли «Спутник-99». Его отправил в полет французский космонавт.

К концу мая стало ясно, что найти частных инвесторов, которые оплатили бы дальнейший полет «Мира», не удастся. Государственное же финансирование заканчивалось в середине года. Поэтому 1 июня Совет главных конструкторов принял решение отложить 28-ю экспедицию на 2000 год, а комплекс «Мир» временно перевести в беспилотный режим.

Принятое решение «не понравилось» даже самой станции. 5 июня на ней обнаружилось медленное, но постоянное падение давления атмосферы — около 1,5 мм рт. ст. в сутки. До конца полета источник утечки так и не был найден.

18 июля к станции пристыковался грузовой корабль «Прогресс М-42». Он



привез последнюю крупную установку для развертывания снаружи «Мира» — антенну новой конструкции «Рефлектор». Монтажом антенны Афанасьев и Авдеев занялись спустя пять дней во время выхода в открытый космос. Они прикрепили «Рефлектор» к ферме «Софора», провели кабели и подключили антенну к пульту управления.

Однако развернуть антенну в тот раз не удалось. Она раскрылась примерно на 60%, после чего ее заклинило. Космонавты делали все возможное, чтобы обуздать упрямцу. Но все было тщетно. Земля дала команду на возвращение на станцию.

Пришлось космонавтам 28 июля вновь покинуть станцию. Они проверили цепь электропитания «Рефлектора», нашли не до конца состыкованные разъемы, после чего без труда раскрыли антенну. А затем сняли ее с «Софоры» и... оттолкнули. Антенна плавно и величественно ушла от станции в космос.

Весь следующий месяц экипаж готовил «Мир» к беспилотному полету. 28 августа 1999 года Афанасьев, Авдеев и Эньере покинули станцию и возвратились на Землю.

**Космический  
эксперимент  
«Рефлектор».  
Фото из архива  
П. Виноградова**

# КРАЙНЯЯ?.. НЕТ, ПОСЛЕДНЯЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

28-я основная экспедиция на борт комплекса «Мир» планировалась как «крайняя» на тот момент. Была надежда, что в дальнейшем начнется коммерческая эксплуатация станции и на нее начнут регулярно летать космические туристы. А тогда за 28-й экспедицией последует 29-я, потом 30-я и так далее. В реальности же 28-я экспедиция стала последней экспедицией на «Мир», а Сергей Залетин<sup>1</sup> и Александр Калери — последними космонавтами, «ступившими» на борт комплекса.

Старт корабля «Союз ТМ-30» с экипажем 28-й экспедиции состоялся 4 апреля 2000 года. Первоначально планировалось, что вместе с профессиональными космонавтами на орбиту отправится актер Владимир Стеклов<sup>2</sup>. Ему предстояло принять участие в съемках эпизодов художественного фильма по роману Чингиза Айтматова<sup>3</sup> «Тавро Кассандры». Стеклов прошел все медкомиссии, все тренировки, был

утвержден Государственной комиссией в качестве члена экипажа корабля, но в космос так и не полетел. Деньги по контракту за его полет на счета РКК «Энергия» так и не пришли. За две с половиной недели до старта актер был выведен из экипажа.

Отмена полета Стеклова позволила увеличить продолжительность 28-й экспедиции с 50 до 75 суток. Но лишние 25 суток все равно не могли спасти комплекс от затопления.

Во время сближения корабля «Союз ТМ-30» со станцией уже по традиции возникли проблемы. Пришлось Залетину стыковаться вручную. К чему он в принципе был готов. Хотя подобного опыта в его летной биографии и не было.

Очутившись на «Мире», космонавты тут же приступили к поиску места утечки атмосферы. Для этого космонавтов снабдили двумя приборами: первый регистрировал свист уходящего воздуха, второй — местное понижение температуры.

Предыдущий экипаж, прежде чем законсервировать станцию, наддул атмосферу до давления почти в 700 мм рт. ст. Однако к моменту прилета «Союза ТМ-30» давление упало до 562 мм рт. ст. Хотя периодически и проводился наддув с «грузовика» «Прогресс М1-1».

Место утечки нашли довольно быстро. Даже привезенные с Земли приборы не потребовались. Фонило в переходном отсеке, через датчик манометрической аппаратуры. Когда на место датчика установили заглушку, утечка воздуха прекратилась. Дальнейший контроль давления подтвердил устранение неисправности.

<sup>1</sup> Залетин, Сергей Викторович (21 апреля 1962 г., Щекино, Тульская обл.) — летчик-космонавт РФ. Совершил два полета в космос: 4 апреля — 16 июня 2000 г. в качестве командира корабля «Союз ТМ-30» и 28-й основной экспедиции на станцию «Мир»; 30 октября — 10 ноября 2002 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-1» и 4-й экспедиции посещения на МКС.

<sup>2</sup> Стеклов, Владимир Александрович (3 января 1948 г., Караганда, Казахстан) — советский и российский актер театра и кино.

<sup>3</sup> Айтматов, Чингиз Торекулович (кирг. Чыңгыз Төрөкулович Айтматов) (12 декабря 1928 г., Шекер, Киргизия — 10 июня 2008 г., Нюрнберг, Германия) — киргизский и русский писатель.



**Экипаж корабля  
«Союз ТМ-30»:  
Александр Калери  
и Сергей Залетин.  
Фото из архива  
А. Глушко**

Второй основной задачей для экипажа стал ремонт системы электропитания станции. Незадолго до прилета Залетина и Калери на модуле «Квант» перестала выдавать электроэнергию солнечная батарея с американскими фотопреобразователями. 12 мая космонавты вышли в открытый космос и практически сразу обнаружили вблизи батареи последствия пожара (!). Выгорел практически весь жгут силовых и управляющих кабелей между приводами ориентации батареи и разъемами на модуле. На контейнере с приводами тоже были следы пожара.

Отремонтировать солнечную батарею космонавты не могли. Зато они успели провести эксперимент «Герметизатор» для отработки методики заклеивания пробоин в гермокорпусе космических аппаратов.

Во второй половине мая экипаж выполнил 40 научных экспериментов. На установке «Плазменный кристалл» впервые в мире в условиях невесомости были получены устойчивые упорядоченные кристаллические структуры, образованные крупными металлическими частицами в плазме разряда постоянного тока. Впервые на «Мире» прошел и эксперимент «Пелена» по созданию нового типа охлаждающих систем космических аппаратов.

В конце полета экипаж выполнил большой объем работ по консервации станции.

Ранним утром 16 июня 2000 года спускаемый аппарат корабля «Союз ТМ-30» с Сергеем Залетиным и Александром Калери на борту благополучно приземлился в Казахстане.

Эксплуатация «Мира» в пилотируемом режиме была завершена.



# «А МНЕ ЛЕТАТЬ ОХОТА...»

Безопасность членов экипажа — главное требование при пилотируемых полетах в космосе. Исходя из этого и проектируются космические корабли. Исходя из этого определялся и срок службы ОК «Мир».

Изначально для базового блока комплекса были отведены три года полета (то есть до 20 февраля 1989 г.). Такие же сроки эксплуатации имели все пять модулей из состава комплекса.

Первый раз продление срока эксплуатации составных частей комплекса было сделано в январе 1989 года (срок эксплуатации базового блока ОК «Мир» продлевался до пяти лет, а модуля «Квант» — до четырех, то есть до 20 февраля 1991 г.).

Затем на Совете главных конструкторов было решено продлить срок эксплуатации ОК «Мир» до середины марта 1994 года. При этом учитывались следующие факторы:

- вибропрочность корпуса комплекса;
- прочность и работоспособность стыковочных агрегатов;
- вибропрочность и величина тока сбема солнечных батарей;
- работоспособность насосов системы терморегулирования;
- работоспособность механизмов многократного срабатывания;
- прозрачность иллюминаторов;
- работоспособность двигательных установок.

Для решения задачи продления ресурса комплекса была принята специальная программа. Исполняя ее, экипажи станции с 1989 года стали проводить ремонтно-восстановительные работы и регулярную замену агрегатов, выработавших свой ресурс. Продление сроков эксплуатации различного оборудования проводилось

с учетом предложений отраслевых институтов.

Оперативное решение с экипажем вопросов периодически возникавших нештатных ситуаций стала обеспечивать постоянно действующая группа «Конструкция», входящая в состав ЦУП.

С учетом этого комплекса мер в 1990 году полет ОК «Мир» был продлен до февраля 1995 года. К этому сроку планировалось начать развертывание станции «Мир-2».

Но вскоре о планах создания новой орбитальной станции пришлось забыть и переориентироваться на работы по программам сотрудничества с НАСА. Сначала это была программа «Мир» — Шаттл, затем — «Мир» — НАСА.

Корректировка планов произошла в силу политических причин. Возникшие экономические трудности стали лишь следствием политики.

А программа «Мир-2» вскоре трансформировалась в программу МКС. Начало строительства «международного космического дома» было запланировано на 1996 год. То есть практически сразу после завершения работ на «Мире».

Однако начало сборки международной станции постоянно откладывалось, поэтому полет ОК «Мир» периодически продлевался. С конца 1994 года эта процедура стала ежегодной — в конце года на основании информации с орбиты и наземных испытаний давалось «добро» еще на один год полета орбитального комплекса.

Однако и с такими продлениями постепенно стали возникать проблемы, прежде всего финансового плана. Правительство, не способное поддерживать полет комплекса из бюджета, требовало от РКА найти источники внебюджетного финансирования.

26 июня 1996 года Совет главных конструкторов на своем заседании решил направить тогдашнему председателю правительства Российской Федерации С. В. Кириенко<sup>1</sup> письмо, в котором, в частности, говорилось, что решение по финансированию программы ОК «Мир» необходимо принять до 10 июля. В противном случае специалисты отказывались гарантировать, что они смогут не допустить неконтролируемого падения 140-тонной станции в густонаселенные районы Земли.

2 июля 1996 года у заместителя председателя правительства Б. Е. Немцова<sup>2</sup> состоялось рабочее совещание с участием представителей РКА, предприятий космической отрасли и Министерства финансов, на котором обсуждались варианты дальнейшей эксплуатации станции. На совещании было принято первичное решение о затоплении ОС «Мир» в середине 1999 года.

22 июля 1996 года на очередном заседании у Б. Е. Немцова было принято последнее политическое решение — продлить эксплуатацию ОК «Мир» до середины 1999 года, после чего финансирование работ по комплексу прекратить.

Во второй половине 1990-х годов предпринимались лихорадочные усилия по поиску средств для продления сроков эксплуатации «Мира». Искали инвесторов и спонсоров, но добиться желаемого результата не смогли. Хотя определенные подвижки были.

Так, в октябре 1999 года РКК «Энергия» и компания Gold & Appel

подписали протокол о проведении на ОК «Мир» космического эксперимента «Трос». Цель работы — поднять орбиту станции и законсервировать ее на один год. В течение этого времени предполагалось продолжить поиски средств по эксплуатации комплекса на коммерческой основе. На эти цели Gold & Appel выделяла около 20 млн долл. США.

Для космического эксперимента «Трос» на ОК «Мир» с помощью грузового корабля «Прогресс М» предполагалось доставить и затем силами работающих в космосе космонавтов развернуть электродинамическую тросовую систему MEDTS, изготовленную зарубежными партнерами. РКК «Энергия» должна была создать оснастку и вспомогательное оборудование.

Трос должен был состоять из двух частей: одна часть длиной около 2 км — диэлектрик, вторая часть — электропроводящий трос длиной 6 км. После доставки тросовой системы на ОК «Мир» космонавты должны были вынести ее на внешнюю поверхность станции и закрепить в районе шлюзового отсека модуля «Квант-2». Затем они должны были прикрепить к свободному концу троса СПК-21КС, которое было неработоспособно, и в данном эксперименте предполагалось его использование в качестве груза — балласта, для того чтобы не болтался многокилометровый трос.

Закрепив СПК-21КС к тросу, космонавты должны были вернуться на борт комплекса. Далее, с помощью дистанционного управления включалась система отталкивания СПК-21КС, которое должно было перейти на собственную орбиту, увлекая за собой трос. Затем к тросу подключить источник электроэнергии мощностью около 2 кВт. При этом должна была возникнуть сила, которая частично компенсировала бы аэродинамическое торможение комплекса.

Таким образом, при успешном проведении эксперимента «Трос» можно

<sup>1</sup> Кириенко, Сергей Владимирович (26 июля 1962 г., Сухуми, Абхазия) — российский государственный деятель, председатель правительства РФ (апрель — август 1998 г.).

<sup>2</sup> Немцов Борис Ефимович (9 октября 1959 г., Сочи, Краснодарский край — 27 февраля 2015 г., Москва) — российский государственный деятель, вице-премьер правительства РФ (1997–1998). Убит в результате покушения.

было бы получить высокоэффективное средство, резко снижающее потребности ОК «Мир» в топливе, расходуемом на проведение коррекции орбиты. Не было бы необходимости дополнительной доставки топлива на орбиту.

Однако этому проекту не суждено было воплотиться в жизнь. Поговорили — и забыли.

Не воплотился в жизнь и грандиозный проект коммерциализации ОК «Мир», предложенный компанией MirCorp. По расчетам специалистов компании, полеты космических туристов, коммерческие эксперименты и производство различных материалов на борту комплекса могли приносить прибыль в размере 600 млн долл. США в год. Но в силу различных причин MirCorp удалось лишь принять участие в подготовке полета первого космического туриста Денниса Тито<sup>1</sup>. Да и то этот полет был уже на МКС, а не на «Мир».

Работники РКК «Энергия» также выступили с инициативой по поддержке программы «Мир». В частности, сотрудники Центра 12Ц филиала РКК «Энергия» на космодроме Байконур предлагали перечислить в фонд поддержки ОК «Мир» зарплату двух рабочих дней. Конечно, этого было мало. Да и широкой поддержки инициатива не нашла.

Уже было упомянуто о планах съемки на борту комплекса «Мир» ряда эпизодов фильма «Тавро Кассандры». Это также могло принести кое-какие деньги для «Мира». Но не сложилось.

Несмотря на отсутствие спонсоров и инвесторов, за сохранение орбитального комплекса боролись до последнего. Был создан Народный благотворительный фонд в защиту «Мира». За

продолжение полета станции выступали видные ученые, руководители крупнейших космических предприятий и отраслей промышленности. Работа велась по всем направлениям, в том числе в правительстве и Государственной думе РФ.

Вероятно, самым значительным вкладом в дело спасения ОК «Мир» следует признать деятельность РКК «Энергия». Из-за недофинансирования государством программы корпорация была вынуждена вкладывать собственные средства и брать кредиты, чтобы выполнить свои обязательства перед партнерами.

Вклады РКК «Энергия» в программу ОК «Мир» составили:

- 1997 г. — 312 млн руб.;
- 1998 г. — 361 млн руб.;
- 1999 г. — 460 млн руб.;
- 2000 г. — 700 млн руб.

При этом долг самого предприятия составил 1 млрд 979 млн руб. Из них около 1 млрд. рублей — долг смежным организациям.

Соответствовал ли ОК «Мир» к концу своей эксплуатации стандартам безопасности, разработанным для полета станции в трехлетнем режиме? Безусловно, нет. И количество нештатных ситуаций на борту, которое росло в геометрической прогрессии, и отзывы космонавтов однозначно говорят, что работать на «Мире» в конце 1990-х было попросту невозможно.

Возникали на станции и тяжелые в техническом плане ситуации. Наиболее серьезная из них — потеря герметичности модуля «Спектр» в 1997 году. Об этом инциденте мы уже писали.

Техническое состояние ОК «Мир» на тот момент характеризуют следующие данные по системам:

— СУД — дефицит ресурсов на базовом блоке, модулях «Квант», «Квант-2», дефицит ресурсов блоков вычислительного комплекса, выработанный ресурс гиродинов, истек гарантийный

<sup>1</sup> Тито, Деннис Энтони (англ. Dennis Anthony Tito) — американский предприниматель, первый в мире космический турист. Совершил полет на корабле «Союз ТМ-32» (посадка на корабле «Союз ТМ-31») и МКС в период с 28 апреля по 6 мая 2001 г.

срок эксплуатации СИПОД «Курс-П» (17Р65);

— СОТР — не обеспечивала требуемый тепловой режим, восстановление эффективности магистралей и контуров системы было возможно только при наличии экипажа на борту комплекса;

— СЭП — 8 из 12 аккумуляторных батарей и приборов автоматики выработали ресурс, стабилизатор тока СТ 25-11 вышел из строя, солнечная батарея модуля «Квант» была отключена;

— СБИ — отказали два передатчика системы БР-9ЦУ-5, дефицит ресурсов приборов системы БИТС-2.

Для оценки состояния металла с точки зрения изменения физико-механических характеристик в конце полета 27-й основной экспедиции был проведен эксперимент «Прочность». Однако в связи с ограниченностью времени и недостаточной подготовкой результаты эксперимента позволяли судить только о качественной, но не о количественной стороне изменения материала.

Отрицательное влияние на металл с внутренней стороны оказало загрязнение атмосферы станции. Оно появилось из-за проливов электролита и теплоносителя из внутренних контуров СОТР, возгорания твердого источника кислорода и ряда других причин. Но главной причиной возможной коррозии являлась излишняя влага, содержащая человеческий пот и выдыхаемый углекислый газ.

Другим фактором, воздействующим на материалы внутри герметичных объемов модулей, была развивающаяся биофлора. В процессе анализа доставляемых на Землю проб было выявлено около 40 видов микроорганизмов, из них 23 вида грибов. Проведенные рядом институтов исследования позволили сделать вывод, что продукты жизнедеятельности большинства обнаруженных на борту грибов способны вызвать биологическую коррозию ме-

таллов. С целью исключения подобных разрушений экипаж, помимо удаления конденсата и влаги, обязан был проводить обработку пораженных грибом мест фунгицистом.

Когда стало понятно, что России «Мир» не нужен, в прессе стала появляться информация о возможной его продаже. «Продавали» станцию и китайцам, и индийцам, и даже сирийцам. Проходили ли какие-нибудь конкретные переговоры о продаже, неизвестно, а представители «Росавиакосмоса» подобные сообщения категорически опровергали.

Последние четыре года в основном на поддержание ОК «Мир» деньги вкладывали американцы и европейцы. Почему они это делали?

Потому что мы действовали в рамках соглашения по созданию МКС стоимостью 20 млрд долл. США. Партнеры выбрали такую схему, что начинается все с нас. Любой наш отказ, выход из проекта разрушал кооперацию. Поэтому и терпели все наши попытки спасти «Мир».

Обращает на себя внимание то, что, пока на ОК «Мир» выполнялась американская программа, разговоров о его затоплении не возникало. Но как только эта программа была завершена и американские астронавты приобрели опыт длительных полетов, НАСА стало назначать сроки затопления комплекса, пытаясь убедить нас в его аварийном состоянии. И 1 июня 1999 года Советом главных конструкторов было принято решение о переводе комплекса в беспилотный режим полета.

Правительство СССР и России начиная с конца 1980-х годов оказалось не в состоянии финансировать отечественную космическую отрасль даже в объеме, необходимом для ее выживания. Закрыв программы «Энергия-Буран», научных исследований в ближнем и дальнем космосе, дышащие на ладан космические группировки самых важ-

ных систем — связи, предупреждения о ракетном нападении, метеорологии — тому свидетельство. Даже обязательства по международным соглашениям уже не являлись сдерживающим фактором, и поэтому мы стали перед выбором: пилотируемая программа и ее развитие или космическая связь, разведка. Так как денег на оба эти направления у правительства нет, то приходится выбирать связь и разведку, а остальные программы...

Эксперты неоднократно указывали на то, что прекращение полета ОС «Мир» в 1999 году вызовет неизбежный уход России с рынка услуг, реализуемых на пилотируемом орбитальном комплексе. Учитывая то, что многие научные и прикладные ресурсы МКС в значительной степени контролируются США, потенциальные заказчики под их давлением переориентируются на американский сегмент, что, естественно, ослабит конкурентные позиции России в проекте создания и эксплуатации МКС.

Кроме того, НАСА 15 октября представило в конгресс США жесткие требования о необходимости вытеснения России до 2003 года из числа участников крупнейших международных проектов по освоению космического пространства за счет создания недостающих модулей МКС на предприятиях США.

В связи с этим Экспертно-консультативный совет рекомендовал правительству считать преждевременным и утратившим силу решение Б. Е. Немцова о прекращении работ с ОК «Мир» и ее затоплении в середине 1999 года. Было также рекомендовано объявить завершающий этап летно-конструкторских испытаний ОС «Мир» международным научно-техническим экспериментом, который должен был осуществляться за счет внебюджетных средств, образованных вкладами инвесторов и участников эксперимента. При этом должна была быть обеспечена за-

щита иностранных инвестиций и освоение этого проекта от налогообложения. Но оперативных действий со стороны государственных структур не предпринималось.

Объективную оценку состояния ОС «Мир» в 1998 году дал заместитель генерального конструктора КБ «Салют» ГКНПЦ им. М. В. Хруничева Э. Т. Радченко<sup>1</sup>, который впоследствии был назначен техническим руководителем по подготовке и испытаниям ФГБ «Заря» на космодроме Байконур: *«Техническое состояние ОС «Мир» не вызывает сегодня никаких серьезных нареканий. Более того, вернувшись с орбиты, космонавты в один голос отмечают ее отличное «самочувствие». У специалистов на Земле такие же данные подкреплены серьезнейшими исследованиями и экспериментами. Они убеждены: станция в состоянии успешно работать еще три года. Конечно, при условии, что будет соответствующее финансирование: многие детали ресурсного оборудования элементарно требуют плановой замены. Насосы, блоки полетного обогрева, вентиляторы... При минимальных затратах, связанных с поддержанием программы космических исследований на «Мире», мы получим дополнительный и очень, замечу, большой научно-технический эффект от ее эксплуатации».*

Были направления, которые позволяли найти средства на дальнейшую эксплуатацию ОК «Мир». Вице-премьер РФ И. И. Клебанов<sup>2</sup> в интервью ОРТ в январе 2001 года сказал, что *«создание и эксплуатация комплекса обошлись казне государства в 4 млрд долла-*

<sup>1</sup> Радченко, Эдуард Тимофеевич — российский конструктор ракетно-космической техники, в 1993–2013 гг. — первый заместитель генерального конструктора КБ «Салют».

<sup>2</sup> Клебанов, Илья Иосифович (7 мая 1951 г., Ленинград) — российский государственный деятель. В 1999–2002 гг. — заместитель председателя правительства РФ.

ров США. Однако в ходе коммерческого использования ОК «Мир» 50% этой суммы было возвращено». Может быть, следовало идти по этому пути?

Эта драматическая ситуация (отсутствие финансирования) усугублялась еще и тем, что из-за высокой плотности верхних слоев земной атмосферы в условиях максимального 11-летнего цикла солнечной активности ОК «Мир» начал быстро терять высоту (до 500 м за сутки) и при этом могло произойти неконтролируемое падение его на Землю уже в январе 2001 года. В этот момент ОК «Мир» представлял собой космическое тело массой более 130 т, которое, разрушаясь при сходе с орбиты, может развалиться на несколько тысяч отдельных фрагментов. Причем некоторые из них могли бы весить до 700 кг и иметь кинетическую энергию, способную пробить железобетонную плиту толщиной 2 м. Следует отметить, что в районах предполагаемого падения проживало около 5 млрд человек. Кроме того, здесь находится несколько тысяч опасных техногенных объектов.

Для подъема орбиты ОК «Мир» до высоты 600 км требовалось в течение 2,5 месяца запустить 3–4 корабля-танкера «Прогресс М1» с топливом (с помощью одного корабля обеспечивался подъем орбиты на 56 км). Но готовых «грузовиков» не было, да и времени на их изготовление тоже не было.

Кроме того, такая орбита является неустойчивой, и для сохранения ОК «Мир» потребовались бы регулярные запуски грузовиков-танкеров, а их тоже не было.

С этого момента судьба ОК «Мир» была предопределена.

Несомненно, проблема ОК «Мир» должна была решаться не на уровне благотворительности и не за счет средств предприятий отрасли, которым правительство и так задолжало огромную сумму, а на уровне государства. Но жизнь показала, что проблемы пилотируемого космоса и ОК «Мир» почему-то больше всего волновали тогдашнего генерального конструктора РКК «Энергия» Ю.П. Семенова и его заместителей, а не руководителей государства и отрасли.

Обсудив сложившуюся ситуацию, Правительством РФ было принято решение от 30 декабря 2000 года № 1035 «О завершении работы орбитального пилотируемого комплекса «Мир», которым предписывалось обеспечить его управляемый безопасный сход с орбиты и затопление в акватории Мирового океана в феврале — марте 2001 года.

Следует заметить, что до этого были сведены с орбиты в управляемом режиме пять советских орбитальных станций — три ДОС («Салют», «Салют-4», «Салют-6») и две ОПС («Салют-3», «Салют-5»). Еще четыре орбитальные станции сошли с орбиты бесконтрольно: в 1973 году ОПС «Салют-2» и ДОС-3 («Космос-557»), которые вышли из строя вскоре после запуска; в 1979 году американская «Скайлэб», до конца остававшаяся работоспособной, но не имевшая тормозной ДУ; в 1991 году орбитальный комплекс «Салют-7». К счастью, ни одно падение не сопровождалось человеческими жертвами или серьезными разрушениями. Поэтому решение об управляемом сведении с орбиты ОК «Мир» было честным и единственно возможным.

# УВЫ, НО ЭТО КОНЕЦ

24 января 2001 года с 1-й площадки космодрома Байконур был произведен запуск РН «Союз-У» с грузовым кораблем-танкером «Прогресс М1-5» (11Ф615А55 № 254). В последний раз к ОК «Мир» отправился «грузовик». Миссия его была печальна, но ответственна — доставка на комплекс топлива, необходимого для управляемого его сведения с орбиты и затопления в Тихом океане.

В отличие от своих предшественников, «Прогресс М1-5» не вез никаких сухих грузов. Зато в его баки топлива закачали, что называется, под завязку: 0,88 т в баках двигательной установки и 1,79 т в системе дозаправки.

За несколько часов до запуска «Прогресса М1-5» произошло событие, которое во многом стало прохождением точки невозврата в выборе способа прекращения полета российского комплекса — был затоплен грузовой корабль ТГК «Прогресс М-43», на борту которого находились продукты питания для «экстренного экипажа». Напомним, что так

назывался экипаж, которому в случае невозможности сведения «Мира» с орбиты в беспилотном режиме пришлось бы отправиться на станцию и вручную подготовить станцию к спуску.

Сстыковка «Прогресса М1-5» с ОК «Мир» произошла только на четвертые сутки полета. Сделано это было с целью экономии топлива в баках, используемых СКД. Для увода с орбиты и затопления комплекса была запланирована двухсуточная четырехимпульсная схема затопления. Расстыковка модулей и грузового корабля при свое комплекса с орбиты не предусматривалась.

К утру 22 марта 2001 года комплекс находился в индикаторном режиме (произвольное вращение относительно всех трех осей).

В 04:05:00 ДМВ того дня началась первая динамическая операция. С помощью двигателей ориентации базового блока и выносной двигательной установки вращение «Мира» было остановлено. Затем включился блок для

**Техническое руководство после принятия решения о запуске грузового корабля «Прогресс М1-5» — последнего корабля, отправленного к станции «Мир». 21 января 2001 г. Фото В. Гапонова**



определения кватернионов (на основании их СУД измеряет и поддерживает ориентацию комплекса).

В 05:37:00 ДМВ квантерион был введен в БЦВК, и ОК «Мир» развернулся осью «+Х» (ориентирована вдоль базового блока, модуля «Квант» и корабля «Прогресс М1–5») перпендикулярно плоскости орбиты, то есть поперек движения.

В интервале от 07:07:00 ДМВ до 07:21:00 ДМВ были проведены проверка ориентации комплекса, контроль параметров орбиты, а также осуществлен процесс зарядки буферных аккумуляторных батарей, которые к времени «Ч» должны были быть разряжены. В это время все системы станции, кроме радиосистем, двух БЦВМ и блока датчиков угловых скоростей, были отключены.

В 10:04:00 ДМВ по команде с Земли солнечные батареи модуля «Спектр» были выставлены плоскостью вдоль оси «Х», чтобы уменьшить парусность комплекса в верхних слоях земной атмосферы.

В 11:35:00 ДМВ были откорректированы базисы, то есть отклонения ориентации по всем трем осям, накопившиеся за предыдущие четыре витка, и была заложена циклограмма работы ОК «Мир» на период нахождения его вне зоны радиовидимости.

В середине дня в циклограмме сведения комплекса с орбиты возникли некоторые трудности — перед уходом из зоны радиовидимости не выключились передатчики телеметрических систем: БР-9ЦУ-3 (на базовом блоке) и БР-9ЦУ-5 (на модуле «Квант»). В ЦУП была предпринята попытка выключить их с помощью команд по КРЛ «Квант-В». Но прохождение этих команд на борт и их исполнение в ЦУП контролировать было затруднительно, так как комплекс ушел за горизонт.

В 22:00:50 ДМВ комплекс автоматически был стабилизирован относительно звезд (инерциальная стабилизация) с таким расчетом, чтобы ПАО кора-

бля «Прогресс М 1–5» был направлен против движения и под определенным углом к касательной.

В первые минуты нового дня, 23 марта 2001 года, начался последний акт «трагедии».

В 00:48:00 ДМВ выяснилось, что передатчик на базовом блоке включился и работает нормально.

В 02:19:00 ДМВ были введены новые данные в БЦВК «Прогресс М1–5» о допустимом расходе топлива при различных операциях, окончательно введены уставки, запущен режим работы по признакам, согласно которому запущалась решающая циклограмма. Начался так называемый паровоз — цикл команд и операций, финалом которого являлось сведение комплекса с орбиты.

В 03:31:59 ДМВ по заранее заложенной в БЦВК программе были включены все восемь ДПО корабля «Прогресс М 1–5», суммарная тяга которых, введенная к оси «+Х», составила 94,5 кгс.

В 03:44:00 ДМВ был осуществлен контроль ориентации ОК «Мир» по ТВ-изображению, которая соответствовала расчетной. Также был проведен контроль работы ДПО.

В 03:53:00 ДМВ было произведено отключение ДПО. Был выработан тормозной импульс 9,28 м/с, в результате чего ОК «Мир» перешел на орбиту  $188,909 \times 219,244$  км, а контроль параметров орбиты осуществлялся всеми доступными средствами, имеющимися на борту комплекса.

В 05:00:24 ДМВ было произведено повторное включение восьми ДПО (вне зоны радиовидимости).

В интервале с 05:16:00 до 05:30:00 ДМВ был осуществлен контроль ориентации, которая оказалась в допустимых пределах.

В 05:22:59 ДМВ было произведено отключение ДПО (величина тормозного импульса составила 10,4 м/с). Сформировалась предпусковая орбита —  $158,406 \times 219,237$  км — с перигеем над





**«Последние секунды «Мира» — обломки орбитального комплекса сгорают в атмосфере Земли. Фото из журнала «Новости космонавтики», № 5, 2001 г.**

районом падения в южной части Тихого океана. Перед выдачей последнего тормозного импульса, когда давление в баках ОДУ упало до 18 атм, было произведено объединение баков ОДУ и системы дозаправки. То есть двигатели базового блока, поддерживающие ориентацию в орбитальной системе координат и СКД «Прогресс М1–5», отрабатывающий тормозной импульс, объединялись.

В 08:07:36 ДМВ было осуществлено включение на грузовом корабле «Прогресс М1–5» всех ДПО и СКД. Суммарная тяга при этом составила 393 кгс. Незадолго до ухода за горизонт СКД выключился и выработался сигнал «Авария СКД» (на самом деле никакой аварии не было, просто выработалось все топливо, до последней капли). ДПО работали еще 2–3 минуты до полной выработки топлива. Третий тормозной импульс составил 29 м/с, и ОК «Мир» вошел в плотные слои атмосферы под немного большим углом, чем планировалось.

В 08:40:00 ДМВ (по прогнозу) комплекс достиг высоты 110 км, после чего началось его разрушение — отрыв ЭВТИ, солнечных батарей, отдельных элементов конструкции и другого навесного оборудования.

В 08:50:00 ДМВ (по прогнозу) высота, на которой находился комплекс, соста-

вила 80 км. Произошел отрыв и разлет модулей с последующим их разрушением, а еще через 5 минут несгоревшие обломки стали падать в океан.

Процесс затопления ОК «Мир» был выполнен безукоризненно — громадная станция, входя в атмосферу Земли, частью сгорела, частью обрушилась в заданный участок Тихого океана, не причинив никому никакого вреда.

В 09:00:00 ДМВ сменный руководитель полета ЦУП Андрей Борисенко<sup>1</sup> (будущий космонавт) объявил по громкой связи: «Легендарный орбитальный комплекс «Мир» прекратил свое существование». На экране ЦУП появилась надпись: «15-летний полет «Мира» завершен».

К этому моменту ОК «Мир» совершил 86 331 оборот вокруг планеты Земля!!!

Баллистическая группа ЦУПа выдала информацию о том, что центр рассеивания обломков «Мира» находится в точке с координатами 40° ю. ш. и 160° з. д., а пределы разлета его фрагментов составляют  $\pm 1500$  км. Точное время падения не определено, так как в районе падения не было наших средств наблюдения.

В 08:50:00–08:51:00 ДМВ на островах Фиджи наблюдался полет нескольких фрагментов ОК «Мир» в направлении с северо-запада. Одним они показались очень яркими голубоватыми и зеленоватыми точками, другие увидели оттенок желтизны и даже золота, тянувшийся за обломками, а хвост был коричневым.

Через час телекомпания CNN транслировала запись, сделанную на пляже Нади-бич и сразу же ставшую исторической.

<sup>1</sup> Борисенко, Андрей Иванович (17 апреля 1964 г., Ленинград) — летчик-космонавт РФ. Совершил один космический полет: 4 апреля — 16 сентября 2011 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМА-21» и 27-й основной экспедиции на МКС и командира 28-й основной экспедиции на МКС. 19 октября 2016 г. во второй раз стартовал в космос.

# «МИРОВЫЕ» РЕКОРДЫ

До недавнего времени комплексу «Мир» принадлежали все мыслимые и немыслимые рекорды в сфере пилотируемой космонавтики. Лишь недавно таблица рекордных результатов подверглась «легкой» корректировке. Но кое-какие «МИРОВЫЕ» рекорды таковыми остаются и поныне.

Большинство достижений интересны лишь узкому кругу специалистов, но ряд из них достоин внимания всех.

За 15 лет полета на борту ОК «Мир» побывали 104 космонавта. Чаще всего станцию посещал А. Я. Соловьев (пять раз). Четырежды на борту побывал А. С. Викторенко. Трижды «Мир» принимал россиян В. М. Афанасьева, С. В. Авдеева и А. Ю. Калери, а также американца Чарльза Прекурта. Еще 18 космонавтов посетили орбитальную станцию по два раза.

Трижды на ее борту одновременно работали 10 космонавтов.

На станции кроме россиян побывали представители 12 стран. Первым иностранцем на станцию «Мир» слетал сирийский летчик Мухаммед Ахмед Фарис (22–30 июля 1987 г.), а последним — словак Иван Белла (20–28 февраля 1999 года). Кстати, на станции побывали 44 представителя США. Это больше, чем граждан любой другой страны, включая и Россию.

Больше всех проработал на борту «Мира» российский космонавт С. В. Авдеев. За три экспедиции он «налетал» в общей сложности 747 суток 14 часов 33 минут.

Именно на «Мире» российский врач В. В. Поляков совершил самый длительный в истории человечества космический полет. «Поднявшись» на борт станции 10 января 1994 года, он возвратился на Землю через 437 суток 17 часов 58 минут. За это время на

станции работали члены трех основных экспедиций. Но они прилетали и улетали, а Валерий Поляков оставался.

В течение 9 лет 11 месяцев и 20 дней комплекс «Мир» непрерывно эксплуатировался в пилотируемом режиме. При этом суммарная длительность его полета в пилотируемом режиме составила 12 лет 7 месяцев. Если бы не старение станции и отсутствие финансирования, во всех учебниках истории могла бы появиться фраза: «С 7 сентября 1989 года человечество постоянно работает в космическом пространстве». Однако реалии нашей жизни заставили 27 августа 1999 года перевести комплекс в автоматический режим.

Только в октябре 2010 года экипажи МКС смогли превзойти этот результат. К настоящему моменту человечество непрерывно находится в космосе (в лице своих представителей) более 16 лет. И с каждым днем этот результат продолжает увеличиваться.

11 апреля 1987 года Ю. В. Романенко и А. И. Лавейкин осуществили выход в открытый космос. Выход носил внеплановый характер и потребовался для осуществления полного стягивания базового модуля станции и астрофизического модуля «Квант», при стыковке которых в автоматическом режиме возникли проблемы. После этого космонавты еще 75 раз покидали борт комплекса «Мир», проработав вне корабля в общей сложности более 364 часов. Еще дважды космонавтам пришлось работать в разгерметизированном модуле «Спектр», в так называемом закрытом космосе.

Российский космонавт А. Я. Соловьев в ходе 24-й основной экспедиции в 1997 году выполнил семь выходов в открытый космос. Он также является рекордсменом по общему количеству

выходов в открытый космос — 16 выходов!!! Причем все они были выполнены с борта «Мира».

За время полета со станцией стыковались 109 космических аппаратов. Среди них 70 беспилотных и 39 с космонавтами на борту. Девять раз с комплексом стыковались американские корабли многоразового использования. Эти цифры уже приводились в данной книге, но нелишне это повторить.

И еще один рекорд, точнее достижение. Во время полета экипажа первой основной экспедиции (командир — Л. Д. Кизим, бортинженер — В. А. Соловьев) дважды были совершены межорбитальные перелеты. Первый раз от ОК «Мир» к ОК «Салют-7», второй — от ОК «Салют-7» к ОК «Мир». Кстати, эти операции до сего дня остаются единственными межорбитальными перелетами пилотируемых кораблей от одного объекта к другому.

И последнее, к сожалению, печальное достижение ОК «Мир». Комплекс

является единственным космическим аппаратом, которому дважды пришлось пережить столкновение с другими кораблями. Первая авария произошла 14 января 1994 года, когда во время планового облета с ним столкнулся пилотируемый корабль «Союз ТМ-17». К счастью, тогда серьезного ущерба не было нанесено ни одному из аппаратов.

Второе столкновение случилось 25 июля 1997 года и по своим последствиям оказалось гораздо серьезнее. На этот раз источником бед стал грузовой транспортный корабль «Прогресс М-34». Когда пытались его пристыковать к комплексу, не удалось сбросить скорость «грузовика», и он ударился в модуль «Спектр». Модуль был разгерметизирован и, несмотря на героические усилия членов трех последующих экспедиций, так и остался в нерабочем состоянии.

Интересен факт, что при обоих столкновениях одним из аппаратов управлял В. В. Циблиев. Ну не везет так не везет. Другого тут не скажешь.

# Заключение

Полет комплекса «Мир», созданного благодаря труду многих сотен тысяч ученых, инженеров, конструкторов и рабочих, является знаменательным событием в области пилотируемой космонавтики. Благодаря этому удалось значительно расширить возможности человека в освоении космического пространства.

Вот только основные результаты многолетней эксплуатации ОК «Мир»:

- реализован модульный принцип строительства на околоземной орбите космических сооружений больших габаритов и масс;

- доказана возможность реализации беспрецедентных по своим масштабам космических проектов, в том числе и в плане глобального международного сотрудничества;

- продемонстрированы общечеловеческие, гуманитарные ценности, столь необходимые для дальнейшего прогресса земной цивилизации. В уникальном «доме» на околоземной орбите научились жить и работать представители разных стран, народов, религий, здесь не существовало межгосударственных границ, социальных и иных различий между людьми;

- получены уникальные знания о природных явлениях;

- достигнута длительность пребывания и активной работы человека в условиях орбитального полета, необходимая для последующих исследований соседних с Землей миров;

- сформированы и впервые прошли серьезную апробацию практически все направления деятельности, которые в настоящее время реализуются на борту МКС, будь то накопление фундаментальных знаний, исследование и укрепление здоровья человека, усовершенствование технологических

процессов или продолжение изучения космического пространства;

- приобретен опыт реализации школьных и студенческих программ экспериментов с целью популяризации научного, технического и гуманитарного образования в новых направлениях, предполагающих использование современных знаний о космосе.

В ходе строительства и эксплуатации ОК «Мир» был накоплен огромный опыт, который в настоящее время используется при эксплуатации МКС, а в дальнейшем будет использоваться при создании орбитальных комплексов новых поколений и баз на других планетах. В частности:

1. Применение многоразовых систем для транспортно-технического обеспечения внеземных поселений.

2. Проведение ремонтных работ и ликвидация аварийных ситуаций.

3. Взаимодействие международных экипажей.

4. Совместное использование технических средств, разработанных и изготовленных в различных странах.

5. Адаптация к изменениям задач в течение срока эксплуатации.

Опыт полетов на ОК «Мир» оказался чрезвычайно полезен при создании и эксплуатации МКС. Эксплуатация комплекса показала эффективность применения кораблей типа «Союз», «Прогресс», многоразовых кораблей системы «Спейс Шаттл» как транспортных средств доставки экипажей и материально-технического обеспечения станции.

Совместные полеты на станции российских космонавтов и иностранных астронавтов позволили приобрести опыт одновременного выполнения нескольких международных научных программ интегрированным экипажем.

А полеты с участием шаттлов позволили провести отработку технологии совместного управления пилотируемыми космическими объектами двух стран из двух центров управления — российско-го в подмосковном Королеве и американского в Хьюстоне.

ОК «Мир» оказал существенное влияние на концепцию создания МКС. *«Станция «Мир», — отмечал в 2001 году генеральный конструктор РКК «Энергия» Ю.П. Семенов, — заложила классический подход к созданию таких орбитальных комплексов. Это, прежде всего, модульность. Затем, адаптация к изменениям задач в ходе полета в течение всего срока эксплуатации. То есть она не была незыблемой конструкцией, а могла менять свою конфигурацию, могла решать новые задачи. И, наконец, ремонтопригодность. Эти три основных принципа приняты и на МКС».*

ОК «Мир» — это выдающееся научно-техническое достижение конца XX века. По своей значимости он перешагнул национальные границы и стал достоянием не только России, но и всего мирового сообщества.

Операции по завершению полета ОК «Мир», осуществленные с филигранной точностью и выполненные впервые в практике мировой пилоти-

руемой космонавтики, — вклад России в проект МКС. Такие же операции придется выполнить, когда истечет срок работы международной станции.

Орбитальный пилотируемый комплекс «Мир» не просто этап, следующий за работой орбитальных станций «Салют» и «Скайлэб». Это первый крупномасштабный международный проект длительного и постоянного присутствия человека в космосе, который позволил получить множество технических и научных данных. Это помогло повысить эффективность космических исследований, которые проводятся на Международной космической станции в XXI веке.

В последнее время специалисты стран — участниц проекта МКС все чаще и чаще задаются вопросами: «А что дальше?», «В каких направлениях будет развиваться мировая пилотируемая космонавтика?», «Будем ли мы дальше «кружить» над Землей или сместим свои интересы к другим небесным телам?». Однозначных ответов на эти вопросы пока нет.

Но как бы ни развивалась пилотируемая космонавтика в будущем, она обязательно будет использовать тот опыт, который был получен при эксплуатации комплекса «Мир».

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**



# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ХРОНИКА ПОЛЕТОВ К ОК «МИР»

№	Наименование КК	Дата и время старта, UTC <sup>1</sup>	Экипаж при старте	Основные особенности полета	Дата и время посадки, UTC	Экипаж при посадке	Продолжительность полета космонавтов, сут: ч: мин: с
1	Союз Т-15	13.03.1986 12:33:09.879	Л.Д. Кизим В.А. Соловьев	Первый экипаж орбитального комплекса «Мир». Межорбитальные перелеты со станции «Мир» на станцию «Салют-7» и обратно	16.07.1986 12:34:06	Тот же	125:00:00:56
2	Союз ТМ-2	05.02.1987 21:38:15.973	Ю.В. Романенко А.И. Лавейкин	Второй экипаж орбитального комплекса «Мир». Из-за сердечной аритмии Лавейкин в ходе экспедиции посещения заменен Александровым и возвращен на Землю	30.07.1987 01:04:12	А.С. Викторенко М. Фарис	007:23:04:55
						А.И. Лавейкин	174:03:25:56
3	Союз ТМ-3	22.07.1987 01:59:16.915	А.С. Викторенко А.П. Александров М. Фарис	Экспедиция посещения орбитального комплекса «Мир». Первый полет космонавта Сирии	29.12.1987 09:15:36	Ю.В. Романенко	326:11:37:20
						А.П. Александров	160:07:16:19
						А.С. Левченко	007:21:57:33
4	Союз ТМ-4	21.12.1987 11:18:03.142	В.Г. Титов М.Х. Манаров А.С. Левченко	Третий экипаж орбитального комплекса «Мир». Первый годовой полет. Впервые полная замена экипажа орбитальной станции	17.06.1988 10:12:32	А.Я. Соловьев В.П. Савиных А. Александров	009:20:09:19
5	Союз ТМ-5	07.06.1988 14:03:12.756	А.Я. Соловьев В.П. Савиных А. Александров	Вторая экспедиция посещения орбитального комплекса «Мир». Полет второго болгарского космонавта	07.09.1988 00:49:38	В.А. Ляхов А. Моманд	008:20:26:27
6	Союз ТМ-6	29.08.1988 04:23:10.888	В.А. Ляхов В.В. Поляков А. Моманд	Третья экспедиция посещения орбитального комплекса «Мир». Первый полет космонавта Афганистана. Поляков продолжил полет на борту комплекса. Возвращение на Землю на сутки позже из-за отказа системы ориентации	21.12.1988 09:56:40	В.Г. Титов М.Х. Манаров	365:22:38:38*
						Ж.-Л. Кретьен	024:18:07:06

\* Времена стартов и посадок даны по Всемирному координатному времени (UTC).



№	Наименование КК	Дата и время старта, UTC <sup>1</sup>	Экипаж при старте	Основные особен- ности полета	Дата и время посадки, UTC	Экипаж при посадке	Продолжитель- ность полета космонавтов, сут: ч: мин: с
7	Союз ТМ-7	26.11.1988 15:49:33.937	А.А. Волков С. К. Крикалев Ж.-Л. Кретьен	Четвертый эки- паж орбитального комплекса «Мир». Консервация стан- ции из-за переноса старта следующего экипажа	27.04.1989 02:57:58	А.А. Волков С. К. Крикалев	151:11:08:24
						В.В. Поляков	240:22:34:47
8	Союз ТМ-8	05.09.1989 21:38:02.915	А.С. Викторенко А. А. Серебров	Пятый экипаж орбитального комплекса «Мир». Начало 10-летнего периода непрерыв- ной эксплуатации станции «Мир» в пилотируемом режиме	19.02.1990 04:36:18	Тот же	166:06:58:16*
9	Союз ТМ-9	11.02.1990 06:16:00.000	А.Я. Соловьев А. Н. Баландин	Шестой экипаж орбитального ком- плекса «Мир»	09.08.1990 07:33:57	Тот же	179:01:17:57
10	Союз ТМ-10	01.08.1990 09:32:20.961	Г.М. Манаков Г. М. Стрекалов	Седьмой экипаж орбитального ком- плекса «Мир»	10.12.1990 06:08:12	Г.М. Манаков Г. М. Стрекалов	130:20:35:51
						Т. Акияма	007:21:54:40
11	Союз ТМ-11	02.12.1990 08:13:32.102	В.М. Афанасьев М.Х. Манаров Т. Акияма	Восьмой экипаж орбитального комплекса «Мир». Первый полет кос- монавта Японии	26.05.1991 10:04:13	В.М. Афанасьев М.Х. Манаров	175:01:50:42*
						Х. Шарман	007:21:13:45
12	Союз ТМ-12	18.05.1991 12:50:27.919	А.П. Арцебар- ский С. К. Крикалев Х. Шарман	Девятый экипаж орбитального комплекса «Мир». Первый полет космонавта Вели- кобритании. Из-за изменения про- граммы полетов на «Мир» Крикалев продолжил работу в следующей экс- педиции	10.10.1991 04:12:18	А.П. Арцебар- ский	144:15:21:50
						Т.О. Аубакиров Ф. Фибек	007:22:12:40
13	Союз ТМ-13	02.10.1991 05:59:38.035	А.А. Волков Т. О. Аубакиров Ф. Фибек	Десятый экипаж орбитального комплекса «Мир». Первый полет кос- монавта Австрии	25.03.1992 08:51:02	А.А. Волков	175:02:51:24
						С.К. Крикалев	311:20:00:34
						К.-Д. Фладе	007:21:56:32
14	Союз ТМ-14	17.03.1992 10:54:30.051	А.С. Викторенко А. Ю. Калери К.-Д. Фладе	11-й экипаж орби- тального комплек- са «Мир»	10.08.1992 01:05:02	А.С. Викторенко А. Ю. Калери	145:14:10:33*
						М. Тонини	013:18:56:20
15	Союз ТМ-15	27.07.1992 06:08:42.030	А.Я. Соловьев С. В. Авдеев М. Тонини	12-й экипаж орби- тального комплек- са «Мир»	01.02.1993 03:48:13	А.Я. Соловьев С. В. Авдеев	188:21:39:31
16	Союз ТМ-16	24.01.1993 05:58:05.018	Г.М. Манаков А. Ф. Полещук	13-й экипаж орби- тального комплек- са «Мир»	22.07.1993 06:41:50	Г.М. Манаков А. Ф. Полещук	179:00:43:46*
						Ж.-П. Энере	020:16:08:52

№	Наименование КК	Дата и время старта, UTC <sup>1</sup>	Экипаж при старте	Основные особен- ности полета	Дата и время посадки, UTC	Экипаж при посадке	Продолжитель- ность полета космонавтов, сут: ч: мин: с
17	Союз ТМ-17	01.07.1993 14:32:57.834	В.В. Циблиев А.А. Серебров Ж.-П. Энъере	14-й экипаж орби- тального комплек- са «Мир». Столк- новение корабля со станцией	14.01.1994 08:18:20	В.В. Циблиев А.А. Серебров	196:17:45:22
18	Союз ТМ-18	08.01.1994 10:05:34.081	В.М. Афанасьев Ю.В. Усачев В.В. Поляков	15-й экипаж ор- битального ком- плекса «Мир». Врач-космонавт Поляков про- должил работу в составе 16-го и 17-го экипажей, совершив самый длительный кос- мический полет в истории	09.07.1994 10:32:35	В.М. Афанасьев Ю.В. Усачев	182:00:27:02*
19	Союз ТМ-19	01.07.1994 12:24:50.055	Ю.И. Мален- ченко Т.А. Мусабаев	16-й экипаж орби- тального комплек- са «Мир»	04.11.1994 11:18:25	Ю.И. Мален- ченко Т.А. Мусабаев	125:22:53:35
						У. Мербольтд	031:12:35:55
20	Союз ТМ-20	03.10.1994 22:42:29.947	А.С. Викторенко Е.В. Кондакова У. Мербольтд	17-й экипаж орби- тального комплек- са «Мир»	22.03.1995 04:03:50	А.С. Викторенко Е.В. Кондакова	169:05:21:20
						В.В. Поляков	437:17:58:17*
21	Дискавери (20)	03.02.1995 05:22:03.994	Дж. Уэзерби Э. Коллинз <sup>1</sup> Б. Харрис <sup>2</sup> М. Фоул Дж. Э. Восс <sup>3</sup> В.Г. Титов	Сближение до 11,3 м с россий- ским орбиталь- ным комплексом «Мир» и его облет. Научные экспе- рименты в модуле «Спейсхэб»	11.02.1995 11:50:19	Тот же	008:06:28:15
22	Союз ТМ-21	14.03.1995 06:11:34.134	В.Н. Дежуров Г.М. Стрекалов Н. Тагард	18-й экипаж ор- битального ком- плекса «Мир». Тагард — первый американец в рос- сийском экипаже	11.09.1995	А.Я. Соловьев Н.М. Бударин	075:11:20:21
23	Атлантис (14)	27.06.1995 19:32:18.988	Р. Гибсон <sup>4</sup> Ч. Прекурт Э. Бейкер <sup>5</sup> Г. Харбо <sup>6</sup> Б. Данбар <sup>7</sup> А.Я. Соловьев Н.М. Бударин	Первая стыковка американского шаттла с россий- ским орбиталь- ным комплексом «Мир». Замена экипажа ком- плекса. Впервые два россиянина в экипаже шаттла. Восемь человек при посадке	07.07.1995 14:54:34	Р. Гибсон Ч. Прекурт Э. Бейкер Г. Харбо Б. Данбар	009:19:22:15
						В.Н. Дежуров Г.М. Стрекалов Н. Тагард	115:08:43:00
24	Союз ТМ-22	03.09.1995 09:00:23.115	Ю.П. Гидзенко С.В. Авдеев Т. Райтер	20-й экипаж орби- тального комплек- са «Мир»	29.02.1996 10:42:08	Тот же	179:01:41:46*

№	Наименование КК	Дата и время старта, UTC <sup>1</sup>	Экипаж при старте	Основные особен- ности полета	Дата и время посадки, UTC	Экипаж при посадке	Продолжитель- ность полета космонавтов, сут: ч: мин: с
25	Атлантис (15)	12.11.1995 12:30:43.013	К. Камерон <sup>8</sup> Дж. Хэлселл <sup>9</sup> К. Хэдфилд Дж. Росс <sup>10</sup> У. МакАртур <sup>11</sup>	Вторая стыковка с российским орбитальным комплексом «Мир»	20.11.1995 17:01:27	Тот же	008:04:30:44
26	Союз ТМ-23	21.02.1996 12:34:05.004	Ю.И. Онуфриенко Ю. В. Усачев	21-й экипаж орбитального комплекса «Мир»	02.09.1996 07:41:40	Ю.И. Онуфриенко Ю. В. Усачев	193:19:07:35
						К. Андре-Деэ	015:18:23:37
27	Атлантис (16)	22.03.1996 08:13:03.999	К. Чилтон <sup>12</sup> Р. Сирфосс <sup>13</sup> Р. Сига <sup>14</sup> М. Клиффорд Л. Гудвин Ш. Люсид	Третья стыковка с российским орбитальным комплексом «Мир». Американка Люсид продолжила работу в составе экипажа «Мира»	31.03.1996 13:28:56	К. Чилтон Р. Сирфосс Р. Сига М. Клиффорд Л. Гудвин	009:05:15:52
28	Союз ТМ-24	17.08.1996 13:18:03.053	В.Г. Корзун А.Ю. Калери К. Андре-Деэ	22-й экипаж орбитального комплекса «Мир»	02.03.1997 06:44:16	В.Г. Корзун А.Ю. Калери	196:17:26:13
						Р. Эвальд	019:16:34:46
29	Атлантис (17)	16.09.1996 08:54:48.991	У. Ридди <sup>15</sup> Т. Уилкатт <sup>16</sup> Дж. Апт <sup>17</sup> Т. Акерс <sup>18</sup> К. Уолз <sup>19</sup> Дж. Блаха	Четвертая стыковка с российским орбитальным комплексом «Мир». Замена американского члена экипажа	26.09.1996 12:13:13	У. Ридди Т. Уилкатт Дж. Апт Т. Акерс К. Уолз	010:03:18:24
						Ш. Люсид	188:04:00:09
30	Атлантис (18)	12.01.1997 09:27:22.944	М. Бейкер <sup>20</sup> Б. Джетт <sup>21</sup> П. Уайзофф <sup>22</sup> Дж. Грунсфелд <sup>23</sup> М. Айвинс <sup>24</sup> Дж. Линенджер	Пятая стыковка с российским орбитальным комплексом «Мир». Замена американского члена экипажа	22.01.1997 14:22:44	М. Бейкер Б. Джетт П. Уайзофф Дж. Грунсфелд М. Айвинс	010:04:55:21
						Дж. Блаха	128:05:27:55
31	Союз ТМ-25	10.02.1997 14:09:30.151	В.В. Циблиев А. И. Лазуткин Р. Эвальд	23-й экипаж орбитального комплекса «Мир». Пожар на станции. Столкновение грузового корабля «Прогресс М-34» со станцией	14.08.1997	В.В. Циблиев А. И. Лазуткин	184:22:07:41*
32	Атлантис (19)	15.05.1997 08:07:48.004	Ч. Прекурт Э. Коллинз Ж.-Ф. Клервуа <sup>25</sup> К. Норьега <sup>26</sup> Э. Лу <sup>27</sup> Е. В. Кондакова М. Фоул	Шестая стыковка шаттла с российским орбитальным комплексом «Мир». Замена американского члена экипажа	24.05.1997 13:27:43	Ч. Прекурт Э. Коллинз Ж.-Ф. Клервуа К. Норьега Э. Лу Е. В. Кондакова	009:05:19:55
						Дж. Линенджер	132:04:00:20

№	Наименование КК	Дата и время старта, UTC <sup>1</sup>	Экипаж при старте	Основные особен- ности полета	Дата и время посадки, UTC	Экипаж при посадке	Продолжитель- ность полета космонавтов, сут: ч: мин: с
33	Союз ТМ-26	05.08.1997 15:35:53.822	А.Я. Соловьев П. В. Виноградов	24-й экипаж орбитального комплекса «Мир»	19.02.1998 09:09:30	А.Я. Соловьев П. В. Виноградов	197:17:33:36
						Л. Эйартц	020:16:35:48
34	Атлантис (20)	26.09.1997 02:34:19.000	Дж. Уэзерби М. Блумфилд В.Г. Титов С. Паразински Ж.-Л. Кретьен В. Лоуренс Д. Вулф	Седьмая стыковка шаттла с российским орбитальным комплексом «Мир»	06.10.1997 21:55:09	Дж. Уэзерби М. Блумфилд В.Г. Титов С. Паразински Ж.-Л. Кретьен В. Лоуренс	010:19:20:50
						М. Фоул	144:13:47:22*
35	Индевор (12)	23.01.1998 02:48:1.017	Т. Уилкатт Дж. Эдвардс <sup>28</sup> Дж. Рейлли <sup>29</sup> М. Андерсон <sup>30</sup> Б. Данбар С. Шарипов <sup>31</sup> Э. Томас	Восьмая стыковка шаттла с российским орбитальным комплексом «Мир». Замена американского члена экипажа	31.01.1998 22:35:09	Т. Уилкатт Дж. Эдвардс Дж. Рейлли М. Андерсон Б. Данбар С. Шарипов	008:19:46:54
						Д. Вулф	127:20:00:50
36	Союз ТМ-27	29.01.1998 16:33:41.898	Т.А. Мусабаев Н.М. Бударин Л. Эйартц	25-й экипаж орбитального комплекса «Мир»	25.08.1998 05:22:44	Т.А. Мусабаев Н.М. Бударин	207:12:49:02
						Ю.М. Батурин	011:19:39:33
37	Дискавери (24)	02.06.1998 22:06:24.008	Ч. Прекурт Д. Гори Ф. Чанг-Диас В. Лоуренс Дж. Каванди В.В. Рюмин	Девятая и последняя стыковка шаттла с российским орбитальным комплексом «Мир»	12.06.1998 18:00:17	Ч. Прекурт Д. Гори Ф. Чанг-Диас В. Лоуренс Дж. Каванди В.В. Рюмин	009:19:53:53
						Э. Томас	140:15:12:02
38	Союз ТМ-28	13.08.1998 09:43:10.871	Г.И. Падалка С.В. Авдеев Ю.М. Батурин	26-й экипаж орбитального комплекса «Мир». Из-за изменения программы полетов на «Мир» Авдеев продолжил работу в следующем экипаже	28.02.1999 02:14:20	Г.И. Падалка	198:16:31:10*
						И. Белла	007:21:56:19
39	Союз ТМ-29	20.02.1999 04:18:01.187	В.М. Афанасьев Ж.-П. Энъере И. Белла	27-й экипаж орбитального комплекса «Мир». Окончание десятилетнего периода непрерывной эксплуатации станции в пилотируемом режиме	28.08.1999 00:34:20	В.М. Афанасьев Ж.-П. Энъере	188:20:16:19
						С.В. Авдеев	379:14:51:10*
40	Союз ТМ-30	04.04.2000 05:01:28.923	С.В. Залетин А.Ю. Калери	Последний экипаж орбитального комплекса «Мир»	16.06.2000 00:43:22	Тот же	072:19:41:53

Примечание. Знаком «\*» отмечена продолжительность полета с учетом секунды координации. Секунда координации, или високосная секунда — дополнительная секунда, добавляемая ко всемирному координированному времени для согласования его со средним солнечным временем. Секунда координации добавляется в конце суток по всемирному времени. Считается, что в такие дни после времени 23:59:59 идет 23:59:60. Секунда координации добавлялась 30 июня и 31 декабря 1972 г., 31 декабря 1973 г., 31 декабря 1974 г., 31 декабря 1975 г., 31 декабря 1976 г., 31 декабря 1977 г., 31 декабря 1978 г., 31 декабря 1979 г., 30 июня 1981 г., 30 июня 1982 г., 30 июня 1983 г., 30 июня 1985 г., 31 декабря 1987 г., 31 декабря 1989 г., 31 декабря 1990 г., 30 июня 1992 г., 30 июня 1993 г., 30 июня 1994 г., 31 декабря 1995 г., 30 июня 1997 г., 31 декабря 1998 г., 31 декабря 2005 г., 31 декабря 2008 г., 30 июня 2012 г., 30 июня 2015 г., 31 декабря 2016 г.

<sup>1</sup> Коллинз, Эйлин Мари (англ. Collins Eileen Marie) (19 ноября 1956 г., г. Эльмира, шт. Нью-Йорк, США) — астронавт США. Совершила четыре полета в космос: 3—11 февраля 1995 г. в качестве пилота шаттла «Дискавери» (STS-63); 15—24 мая 1997 г. в качестве пилота шаттла «Атлантис» (STS-84); 23–28 июля 1999 г. в качестве командира экипажа шаттла «Колумбия» (STS-93); 26 июля — 9 августа 2005 г. в качестве командира экипажа шаттла «Дискавери» (STS-114).

<sup>2</sup> Харрис, Бернард Энтони (англ. Harris Bernard Anthony) (26 июня 1956 г., г. Темпл, шт. Техас, США) — астронавт США. Совершил два полета в космос: 26 апреля — 6 мая 1993 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-55); 3—11 февраля 1995 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-63).

<sup>3</sup> Восс, Дженис Элейн (англ. Voss, Janice Elaine) (8 октября 1956 г., Саут-Бенд, шт. Индиана, США — 6 февраля 2012 г., Скоттдейл, шт. Аризона, США) — астронавт США. Совершила пять полетов в космос: 21 июня — 1 июля 1993 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-57); 3—11 февраля 1995 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-63); 4—8 апреля 1997 г. в качестве специалиста полета и командира по работам с полезной нагрузкой в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-83); 1—17 июля 1997 г. в качестве специалиста полета и командира по работам с полезной нагрузкой в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-94); 11—22 февраля 2000 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-99).

<sup>4</sup> Гибсон, Роберт Ли (англ. Gibson, Robert Lee) (30 октября 1946 г., г. Куперстаун, шт. Нью-Йорк, США) — астронавт США. Совершил пять полетов в космос: 3—11 февраля 1984 г. в качестве пилота шаттла «Челленджер» (STS-41B); 12—18 января 1986 г. в качестве командира экипажа шаттла «Колумбия» (STS-61C); 2—6 декабря 1988 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-27); 12—20 сентября 1992 г. в качестве командира экипажа шаттла «Индевор» (STS-47); 27 июня — 7 июля 1995 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-71).

<sup>5</sup> Бейкер, Эллен Луиза Шулман (англ. Baker, Ellen Louise Shulman) (27 апреля 1953 г., Флайетвилл, шт. Северная Каролина, США) — астронавт США. Совершила три полета в космос: 18—23 октября 1989 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-34); 25 июня — 9 июля 1992 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-50); 27 июня — 7 июля 1995 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-71).

<sup>6</sup> Харбо, Грегори Джордан (англ. Harbaugh, Gregory Jordan) (15 апреля 1956 г., Кливленд, шт. Огайо, США) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 28 апреля — 6 мая 1991 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-39); 13—19 января 1993 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-54); 27 июня — 7 июля 1995 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-71); 11—21 февраля 1997 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-82).

<sup>7</sup> Данбар, Бонни Джин (англ. Dunbar, Bonnie Jean) (3 марта 1949 г., Саннисайд, шт. Вашингтон, США) — астронавт США. Совершила пять полетов в космос: 30 октября — 6 ноября 1985 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Челленджер» (STS-61A); 9—20 января 1990 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-32); 25 июня — 9 июля 1992 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-50); 27 июня — 7 июля 1995 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-71); 23—31 января 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-89).

<sup>8</sup> Камерон, Кеннет Дональд (англ. Cameron, Kenneth Donald) (29 ноября 1949 г., Кливленд, шт. Огайо, США) — астронавт США. Совершил три полета в космос: 5—11 апреля 1991 г. в качестве пилота шаттла «Атлантис» (STS-37); 8—17 апреля 1993 г. в качестве командира экипажа шаттла «Дискавери» (STS-56); 12—20 ноября 1995 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-74).

<sup>9</sup> Хэлселл, Джеймс Дональд (англ. Halsell, James Donald) (29 сентября 1956 г., г. Уэст-Монро, шт. Луизиана, США) — астронавт США. Совершил пять полетов в космос: 8—23 июля 1994 г. в качестве пилота шаттла «Колумбия» (STS-65); 12—20 ноября 1995 г. в качестве пилота шаттла «Атлантис» (STS-74); 4—8 апреля 1997 г. в качестве командира экипажа шаттла «Колумбия» (STS-83); 1—17 июля 1997 г. в качестве командира экипажа шаттла «Колумбия» (STS-94); 19—29 мая 2000 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-101).

<sup>10</sup> Росс, Джерри Линн (англ. Ross, Jerry Lynn) (20 января 1948 г., Кроун-Пойнт, шт. Индиана, США) — астронавт США. Совершил семь полетов в космос: 27 ноября — 3 декабря 1985 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-61B); 2—6 декабря 1988 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-27); 5—11 апреля 1991 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-37); 26 апреля — 6 мая 1993 г. в качестве специалиста полета и руководителя работ с полезной нагрузкой в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-55); 12—20 ноября 1995 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-74); 4—16 декабря 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-88); 8—19 апреля 2002 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-110).

<sup>11</sup> МакАртур, Уильям Серлз (англ. McArthur, William Surles) (6 июля 1951 г., Лауринбург, шт. Северная Каролина, США) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 18 октября — 1 ноября 1993 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-58); 12—20 ноября 1995 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-74); 11—24 октября 2000 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-92); 1 октября 2005 г. — 8 апреля 2006 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМА-7» и командира 12-й основной экспедиции на МКС.

<sup>12</sup> Чилтон, Кевин Патрик (англ. Chilton Kevin Patrick) (3 ноября 1954 г., Лос-Анджелес, шт. Калифорния, США) — астронавт США. Совершил три полета в космос: 7—16 мая 1992 г. в качестве пилота шаттла «Индевор» (STS-49); 9—20 апреля 1994 г. в качестве пилота шаттла «Индевор» (STS-59); 22—31 марта 1996 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-76).

<sup>13</sup> Сиэрфосс, Ричард Алан (англ. Searfoss, Richard Alan) (5 июня 1956 г., Маунт-Клеменс, шт. Мичиган, США) — астронавт США. Совершил три полета в космос: 18 октября — 1 ноября 1993 г. в качестве пилота шаттла «Колумбия» (STS-58); 22—31 марта 1996 г. в качестве пилота шаттла «Атлантис» (STS-76); 17 апреля — 3 мая 1998 г. в качестве командира экипажа шаттла «Колумбия» (STS-90).

<sup>14</sup> Сига, Рональд Майкл (англ. Sega, Ronald Michael) (4 декабря 1952 г., Кливленд, шт. Огайо, США) — астронавт США. Совершил два полета в космос: 3—11 февраля 1994 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-60); 22—31 марта 1996 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-76).

<sup>15</sup> Ридди, Уильям Фрэнсис (англ. Readdy, William Francis) (24 января 1954 г., Куонсет-Пойнт, шт. Род-Айленд, США) — астронавт США. Совершил три полета в космос: 22—30 января 1992 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-42); 12—22 сентября 1993 г. в качестве пилота шаттла «Дискавери» (STS-51); 16—26 сентября 1996 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-79).

<sup>16</sup> Уилкатт, Терренс Уэйд (англ. Wilcutt, Terrence Wade) (31 октября 1949 г., Расселлвилл, шт. Кентукки, США) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 30 сентября — 11 октября 1994 г. в качестве пилота шаттла «Индевор» (STS-68); 16—26 сентября 1996 г. в качестве пилота шаттла «Атлантис» (STS-79); 23—31 января 1998 г. в качестве командира экипажа шаттла «Индевор» (STS-89); 8—20 сентября 2000 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-106).

<sup>17</sup> Апт, Джереми (англ. Apt, Jerome) (28 апреля 1949 г., Спрингфилд, шт. Массачусетс, США) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 5—11 апреля 1991 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-37); 12—20 сентября 1992 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-47); 9—20 апреля 1994 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-59); 16—26 сентября 1996 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-79).

<sup>18</sup> Акерс, Томас Дэйл (англ. Akers, Thomas Dale) (20 мая 1951 г., Сент-Луис, шт. Миссури, США) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 6—10 октября 1990 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-41); 7—16 мая 1992 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-49); 2—13 декабря 1993 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-61); 16—26 сентября 1996 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-79).

<sup>19</sup> Уолз, Карл Эрвин (англ. Walz, Carl Erwin) (6 сентября 1955 г., Кливленд, шт. Огайо, США) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 12—22 сентября 1993 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-51); 8—23 июля 1994 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-65); 16—26 сентября 1996 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-79); 5 декабря 2001 г. — 19 июня 2002 г. в качестве бортинженера 4-й основной экспедиции на МКС (старт на шаттле «Индевор» (STS-108), посадка на том же шаттле (STS-111)).

<sup>20</sup> Бейкер, Майкл Аллен (англ. Baker, Michael Allen) (27 октября 1953 г., Мемфис, шт. Теннесси, США) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 2—11 августа 1991 г. в качестве пилота шаттла «Атлантис» (STS-43); 22 октября — 1 ноября 1992 г. в качестве пилота шаттла «Колумбия» (STS-52); 30 сентября — 11 октября 1994 г. в качестве командира экипажа шаттла

«Индевор» (STS-68); 12–22 января 1997 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-81).

<sup>21</sup> Джетт, Брент Уорд (англ. Jett, Brent Ward) (5 октября 1958 г., Понтиак, шт. Мичиган, США) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 11–20 января 1996 г. в качестве пилота шаттла «Индевор» (STS-72); 12–22 января 1997 г. в качестве пилота шаттла «Атлантис» (STS-81); 1–11 декабря 2000 г. в качестве командира экипажа шаттла «Индевор» (STS-97); 9–21 сентября 2006 г. в качестве командира экипажа шаттла «Атлантис» (STS-115).

<sup>22</sup> Уайзофф, Питер Джефффри Келси (англ. Wisoff, Peter Jeffrey Kelsay) (16 августа 1958 г., Норфолк, шт. Вирджиния, США) — астронавт США. Совершил четыре полета в космос: 21 июня — 1 июля 1993 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-57); 30 сентября — 11 октября 1994 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-68); 12–22 января 1997 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-81); 11–24 октября 2000 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-92).

<sup>23</sup> Грунсфелд, Джон Мэйс (англ. Grunsfeld, John Mace) (10 октября 1958 г., Чикаго, шт. Иллинойс, США) — астронавт США. Совершил пять полетов в космос: 2–18 марта 1995 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-67); 12–22 января 1997 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-81); 20–28 декабря 1999 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-103); 1–12 марта 2002 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-109); 11–24 мая 2009 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-125).

<sup>24</sup> Айвинз, Марша Сью (англ. Ivens, Marsha Sue) (15 июня 1951 г., Балтимор, шт. Мэриленд, США) — астронавт США. Совершила пять полетов в космос: 9–20 января 1990 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-32); 31 июля — 8 августа 1992 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-46); 4–18 марта 1994 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-62); 12–22 января 1997 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-81); 7–20 февраля 2001 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-98).

<sup>25</sup> Клервуа, Жан-Франсуа Андре (фран. Clervoy, Jean — François Andre) (19 ноября 1958 г., Лонгвиль-де-Метц, департамент Па-де-Кале, Франция) — астронавт Франции. Совершил три полета в космос: 3–14 ноября 1994 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-66); 15–24 мая 1997 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-84); 20–28 декабря 1999 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Дискавери» (STS-103).

<sup>26</sup> Норьега, Карлос Исмаил (англ. Noriega, Carlos Ismail) (8 сентября 1959 г., Лима, Перу) — астронавт США. Совершил два полета в космос: 15–24 мая 1997 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-84); 1–11 декабря 2000 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-97).

<sup>27</sup> Лу, Эдвард Цан (англ. Lu, Edward Tsang) (1 июля 1963 г., г. Спрингфилд, шт. Массачусетс, США) — астронавт США. Совершил три полета в космос: 15–24 мая 1997 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-84); 8–20 сентября 2000 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-106); 26 апреля — 28 октября 2003 г. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМА-2» и научного сотрудника 7-й основной экспедиции на МКС.

<sup>28</sup> Эдвардс, Джо Фрэнк (англ. Edwards, Joe Frank) (3 февраля 1958 г., Ричмонд, шт. Вирджиния, США) — астронавт США. Совершил один полет в космос: 23–31 января 1998 г. в качестве пилота шаттла «Индевор» (STS-89).

<sup>29</sup> Рейлли Джеймс Фрэнсис (англ. Reilly, James Francis) (18 марта 1954 г., авиабаза «Маунтин-Хоум», шт. Айдахо, США) — астронавт США. Совершил три полета в космос: 23–31 января 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-89); 12–25 июля 2002 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-104); 8–22 июня 2007 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Атлантис» (STS-117).

<sup>30</sup> Андерсон, Майкл Филип (англ. Anderson, Michael Philip) (25 декабря 1959 г., Платтсбург, шт. Нью-Йорк, США — 1 февраля 2003 г., шт. Техас, США) — астронавт США. Совершил два полета в космос: 23–31 января 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-89); 16 января — 1 февраля 2003 г. в качестве специалиста полета и руководителя работ с полезной нагрузкой в экипаже шаттла «Колумбия» (STS-107). Погиб в катастрофе шаттла «Колумбия».

<sup>31</sup> Шарипов, Салижан Шарипович (24 августа 1964 г., г. Узген, Ошская обл., Киргизия) — летчик-космонавт РФ. Совершил два полета в космос: 23–31 января 1998 г. в качестве специалиста полета в экипаже шаттла «Индевор» (STS-89); 14 октября 2004 г. — 25 апреля 2005 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-5» и бортинженера 10-й основной экспедиции на МКС.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## ВНЕКОРАБЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ОК «МИР»

№	Дата выхода	Участники	Место покидания станции	Длительность ч : мин	Основные задачи работы в открытом космосе
1	11.04.1987	А.И. Лавейкин Ю.В. Романенко	ПхО ББ	3:40	Извлечение мусорного мешка, попавшего в стыковочный узел и мешавшего полному стягиванию станции с модулем «Квант»
2	12.06.1987	А.И. Лавейкин Ю.В. Романенко	ПхО ББ	1:53	Установка нижнего яруса панелей дополнительной монтируемой солнечной батареи на базовом блоке станции
3	16.06.1987	А.И. Лавейкин Ю.В. Романенко	ПхО ББ	3:15	Установка верхнего яруса панелей дополнительной монтируемой солнечной батареи на базовом блоке станции и раскрытие обоих ярусов
4	26.02.1988	М.Х. Манаров В.Г. Титов	ПхО ББ	4:25	Замена панели на нижнем ярусе дополнительной монтируемой солнечной батареи на базовом блоке станции на экспериментальную панель
5	30.06.1988	М.Х. Манаров В.Г. Титов	ПхО ББ	5:10	Замена блока-детектора на рентгеновском телескопе на модуле «Квант» не удалась из-за поломки инструмента
6	20.10.1988	М.Х. Манаров В.Г. Титов	ПхО ББ	4:12	Замена блока-детектора на рентгеновском телескопе на модуле «Квант»
7	09.12.1988	А.А. Волков Ж.-Л. Крестьян	ПхО ББ	6:00	Установка и раскрытие ферменной конструкции — шестигранной призмы на переходном отсеке базового блока станции и ее отбрасывание
8	08.01.1990	А.А. Серебров А.С. Викторенко	ПхО ББ	2:56	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
9	11.01.1990	А.А. Серебров А.С. Викторенко	ПхО ББ	2:54	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
10	26.01.1990	А.А. Серебров А.С. Викторенко	ШСО «Квант-2»	3:02	Первый выход из шлюзового отсека модуля «Квант-2». Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
11	01.02.1990	А.А. Серебров А.С. Викторенко	ШСО «Квант-2»	4:59	Испытания автономного средства перемещения космонавта в открытом космосе (удаление от станции на 33 м)
12	05.02.1990	А.А. Серебров А.С. Викторенко	ШСО «Квант-2»	3:45	Испытания автономного средства перемещения космонавта в открытом космосе (удаление от станции на 45 м)
13	17.07.1990	А.Н. Баландин А.Я. Соловьев	ШСО «Квант-2»	7:14	Складывание двух из трех матов экранно-вакуумной теплоизоляции спускаемого аппарата пилотируемого корабля «Союз ТМ-8», поврежденного при выведении на орбиту
14	26.07.1990	А.Н. Баландин А.Я. Соловьев	ШСО «Квант-2»	3:31	Переустановка трапов на модуле «Кристалл»
15	29–30.10.1990	Г.М. Стрекалов Г.М. Манаков	ШСО «Квант-2»	2:45	Ремонт выходного люка шлюзового отсека модуля «Квант-2» не удался



№	Дата выхода	Участники	Место покидания станции	Длительность ч : мин	Основные задачи работы в открытом космосе
16	07.01.1991	М.Х. Манаров В. М. Афанасьев	ШСО «Квант-2»	5:18	Замена погнувшегося верхнего кронштейна-петли и подшипника выходного люка шлюзового отсека модуля «Квант-2»
17	23.01.1991	М.Х. Манаров В. М. Афанасьев	ШСО «Квант-2»	5:33	Установка на базовом блоке станции и испытание 14-метровой телескопической грузовой стрелы
18	26.01.1991	М.Х. Манаров В. М. Афанасьев	ШСО «Квант-2»	6:20	Монтаж на модуле «Квант» двух ферменных опор под электроприводы для многоразовых солнечных батарей и лазерных уголкового отражателей. Манаров случайно снес 23-сантиметровый параболический отражатель антенны системы «Курс» на модуле «Квант»
19	25–26.04.1991	М.Х. Манаров В. М. Афанасьев	ШСО «Квант-2»	3:34	Осмотр поврежденной антенны системы «Курс» на модуле «Квант»
20	24–25.06.1991	С.К. Крикалев А. П. Арцебарский	ШСО «Квант-2»	4:58	Замена поврежденной антенны системы «Курс» на модуле «Квант»
21	28.06.1991	С.К. Крикалев А. П. Арцебарский	ШСО «Квант-2»	3:24	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
22	15.07.1991	С.К. Крикалев А. П. Арцебарский	ШСО «Квант-2»	5:56	Подготовка к сборке 14,5-метровой фермы «Софора» на модуле «Квант»
23	19.07.1991	С.К. Крикалев А. П. Арцебарский	ШСО «Квант-2»	5:28	Начало сборки фермы «Софора»
24	23.07.1991	С.К. Крикалев А. П. Арцебарский	ШСО «Квант-2»	5:42	Продолжение сборки фермы «Софора»
25	27.07.1991	С.К. Крикалев А. П. Арцебарский	ШСО «Квант-2»	6:49	Окончание сборки фермы «Софора»
26	20–21.02.1992	С.К. Крикалев А. А. Волков	ШСО «Квант-2»	4:12	Установка, замена, демонтаж оборудования на внешней поверхности станции. Отказ сублиматора в системе терморегулирования скафандра Волкова
27	08.07.1992	А.Ю. Калери А. С. Викторенко	ШСО «Квант-2»	2:03	Установка оборудования на внешней поверхности станции
28	03.09.1992	С.В. Авдеев А. Я. Соловьев	ШСО «Квант-2»	3:56	Извлечение выносной двигательной установки из грузового корабля «Прогресс М-14»
29	07.09.1992	С.В. Авдеев А. Я. Соловьев	ШСО «Квант-2»	5:08	Прокладка электрокабеля по ферме «Софора» для управления выносной двигательной установкой
30	11.09.1992	С.В. Авдеев А. Я. Соловьев	ШСО «Квант-2»	5:44	Складывание фермы «Софора», установка и подключение выносной двигательной установки, поднятие фермы в рабочее положение
31	15.09.1992	С.В. Авдеев А. Я. Соловьев	ШСО «Квант-2»	3:33	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
32	19.04.1993	А.Ф. Полешук Г. М. Манаков	ШСО «Квант-2»	5:25	Перенос с модуля «Кристалл» и установка на модуле «Квант» электропривода для первой многоразовой солнечной батареи
33	18.06.1993	А.Ф. Полешук Г. М. Манаков	ШСО «Квант-2»	4:33	Монтаж новой ручки управления грузовой стрелы по тангажу. Перенос с модуля «Кристалл» и установка на модуле «Квант» электропривода для второй многоразовой солнечной батареи

№	Дата выхода	Участники	Место покидания станции	Длительность ч : мин	Основные задачи работы в открытом космосе
34	16.09.1993	А.А. Серебров В. В. Циблиев	ШСО «Квант-2»	4:18	Установка фермы «Рапана» на модуле «Квант». Установка и демонтаж оборудования
35	20.09.1993	А.А. Серебров В. В. Циблиев	ШСО «Квант-2»	3:13	Раскрытие фермы «Рапана» на модуле «Квант». Установка и демонтаж оборудования
36	28.09.1993	А.А. Серебров В. В. Циблиев (**)	ШСО «Квант-2»	1:51	Установка и демонтаж оборудования. Выход сокращен из-за отказа системы терморегулирования скафандра Циблиева
37	22.10.1993	А.А. Серебров (**) В. В. Циблиев	ШСО «Квант-2»	0:38	Установка панелей системы микрометеоритного контроля на модуле «Квант». Выход сокращен вследствие отсутствия подачи кислорода из основного баллона скафандра Сереброва
38	29.10.1993	А.А. Серебров В. В. Циблиев	ШСО «Квант-2»	4:12	Осмотр и видеосъемка элементов внешней конструкции станции
39	09.09.1994	Т.А. Мусабаев Ю. И. Маленченко	ШСО «Квант-2»	5:06	Ремонт экранно-вакуумной теплоизоляции на переходном отсеке, поврежденной при столкновении с кораблем «Союз ТМ-17» в январе 1994 г. Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
40	13.09.1994	Т.А. Мусабаев Ю. И. Маленченко	ШСО «Квант-2»	6:01	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции. Ремонтные работы на корпусе станции
41	12.05.1995	Г.М. Стрекалов В. Н. Дежуров	ШСО «Квант-2»	6:15	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
42	17.05.1995	Г.М. Стрекалов В. Н. Дежуров	ШСО «Квант-2»	6:42	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
43	22.05.1995	Г.М. Стрекалов В. Н. Дежуров	ШСО «Квант-2»	5:15	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
44	28.05.1995	Г.М. Стрекалов (**) В. Н. Дежуров (/ /)	ШСО «Квант-2»	0:21	Переустановка конусной крышки на переходном отсеке базового блока станции для обеспечения перестыковки модуля «Кристалл»
45	01.06.1995	Г.М. Стрекалов (**) В. Н. Дежуров (/ /)	ШСО «Квант-2»	0:21	Переустановка конусной крышки на переходном отсеке базового блока станции для обеспечения перестыковки модуля «Спектр»
46	14.07.1995	Н.М. Бударин А. Я. Соловьев	ШСО «Квант-2»	5:34	Ликвидация зацепления грузовой стрелы и панели солнечной батареи модуля «Квант-2». Осмотр элементов внешней конструкции станции
47	19.07.1995	Н.М. Бударин А. Я. Соловьев (**)	ШСО «Квант-2»	3:08	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции. Проблемы с системой охлаждения скафандра Соловьева
48	21.07.1995	Н.М. Бударин А. Я. Соловьев	ШСО «Квант-2»	5:50	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
49	20.10.1995	Т. Райтер С. В. Авдеев	ШСО «Квант-2»	5:16	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
50	08.12.1995	Ю.П. Гидзенко (**) С. В. Авдеев (*)	ПхО ББ	0:29	Установка конусной крышки на переходном отсеке базового блока для обеспечения перестыковки модуля «Природа»
51	08.02.1996	Т. Райтер Ю. П. Гидзенко	ШСО «Квант-2»	3:06	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции

№	Дата выхода	Участники	Место покидания станции	Длительность ч : мин	Основные задачи работы в открытом космосе
52	15.03.1996	Ю.В. Усачев Ю.И. Онуфриенко	ШСО «Квант-2»	5:51	Установка 15-метровой грузовой телескопической стрелы на базовом блоке станции
53	27.03.1996	Л. Гудвин М. Клиффорд	ШК «Атлантис» (16)	6:02	Установка контейнеров с образцами на переходном отсеке орбитального комплекса «Мир»
54	20–21.05.1996	Ю.В. Усачев Ю.И. Онуфриенко	ШСО «Квант-2»	5:20	Перенос со стыковочного отсека станции и установка на модуле «Квант» российско-американской солнечной батареи
55	24–25.05.1996	Ю.В. Усачев Ю.И. Онуфриенко	ШСО «Квант-2»	5:43	Работы с российско-американской солнечной батареей
56	30.05.1996	Ю.В. Усачев Ю.И. Онуфриенко	ШСО «Квант-2»	4:20	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
57	06.06.1996	Ю.В. Усачев Ю.И. Онуфриенко	ШСО «Квант-2»	3:34	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
58	13.06.1996	Ю.В. Усачев Ю.И. Онуфриенко	ШСО «Квант-2»	5:42	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
59	02.12.1996	А.Ю. Калери В.Г. Корзун	ШСО «Квант-2»	5:57	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
60	09.12.1996	А.Ю. Калери В.Г. Корзун	ШСО «Квант-2»	6:36	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
61	29.04.1997	Дж. Линенджер В.В. Циблиев	ШСО «Квант-2»	4:59	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции. Линенджер — первый американец, работавший в российском скафандре
62	22.08.1997	А.Я. Соловьев (*) П.В. Виноградов (*)	ПхО ББ	3:16	Работа в разгерметизированном модуле «Спектр», осмотр и видеосъемка помещения, возвращение на станцию нужных вещей (пылесос, записи результатов экспериментов и т. п.)
63	06.09.1997	М. Фоул А.Я. Соловьев	ШСО «Квант-2»	6:00	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
64	01.10.1997	С. Паразински В.Г. Титов	ШК «Атлантис» (20)	5:01	Установка и демонтаж американского оборудования на внешней поверхности орбитального комплекса «Мир»
65	20.10.1997	А.Я. Соловьев (*) П.В. Виноградов (*)	ПхО ББ	6:38	Работа в разгерметизированном модуле «Спектр»
66	03.11.1997	П.В. Виноградов А.Я. Соловьев	ШСО «Квант-2»	6:04	«Ручной» запуск макета первого в мире искусственного спутника Земли («Спутник-40»). Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
67	06.11.1997	П.В. Виноградов А.Я. Соловьев	ШСО «Квант-2»	6:12	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
68	08–09.01.1998	П.В. Виноградов А.Я. Соловьев	«Мир»	3:06	Осмотр и видеосъемка внешних элементов конструкции станции
69	14–15.01.1998	А.Я. Соловьев Д. Вулф	ШСО «Квант-2»	3:52	Осмотр выходного люка шлюзового отсека модуля «Квант-2»
70	01.04.1998	Н.М. Бударин Т.А. Мусабаев	ШСО «Квант-2»	6:40	Установка поручней и первого рабочего места возле поврежденной основной солнечной батареи модуля «Спектр»

№	Дата выхода	Участники	Место покидания станции	Длительность ч : мин	Основные задачи работы в открытом космосе
71	06.04.1998	Н.М. Бударин Т. А. Мусабаев	ШСО «Квант-2»	4:23	Установка второго рабочего места возле поврежденной основной солнечной батареи модуля «Спектр»
72	11.04.1998	Н.М. Бударин Т. А. Мусабаев	ШСО «Квант-2»	6:25	Демонтаж с фермы «Софора» и выбрасывание выносной двигательной установки
73	17.04.1998	Н.М. Бударин Т. А. Мусабаев	ШСО «Квант-2»	6:33	Обеспечение выдвижения новой выносной двигательной установки из грузового корабля «Прогресс М-38»
74	22.04.1998	Н.М. Бударин Т. А. Мусабаев	ШСО «Квант-2»	6:21	Складывание фермы «Софора», установка и подключение новой выносной двигательной установки
75	15.09.1998	Г.И. Падалка С. В. Авдеев	ШСО «Квант-2»	0:30	Работа в разгерметизированном модуле «Спектр»
76	10–11.11.1998	С.В. Авдеев Г.И. Падалка	ПхО ББ	5:54	«Ручной» запуск макета первого в мире искусственного спутника Земли («Спутник-41»). Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
77	16.04.1999	Ж.-П. Энъере В. М. Афанасьев	ШСО «Квант-2»	6:19	«Ручной» запуск макета первого в мире искусственного спутника Земли («Спутник-42»). Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
78	23.07.1999	С.В. Авдеев В. М. Афанасьев	ШСО «Квант-2»	6:07	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
79	28.07.1999	С.В. Авдеев В. М. Афанасьев	ШСО «Квант-2»	5:22	Установка и демонтаж оборудования на внешней поверхности станции
80	12.05.2000	А.Ю. Калери С. В. Залетин	ШСО «Квант-2»	5:03	Проведение эксперимента «Герметизатор» на станции «Мир», осмотр внешних элементов конструкции станции

Примечание. Знаком (\*) отмечены космонавты, находившиеся в разгерметизированных кораблях, но не покидавшие своих кресел.

Знаком (\*\*) отмечены космонавты, выходившие наружу не полностью (например, по плечи, по пояс).

# ПРИЛОЖЕНИЕ 3

## ПОЛЕТЫ ТКК СЕМЕЙСТВА «ПРОГРЕСС» К ОК «МИР»

Официальное название (заводской номер)	Дата и время старта, UTC	Стартовая масса корабля (грузов), кг	Дата и время стыковки, UTC	Агрегат стыковки	Дата и время расстыковки, UTC	Дата и время сведения с орбиты <sup>1</sup> , UTC	Длительность полета, сут	Особенности полета
«Прогресс-25» (№ 134)	19.03.1986 10:08:24.898	7270 (2482)	21.03.1986 11:16:01	АО ББ	20.04.1986 19:24:08	21.04.1986 00:48:30	33	
«Прогресс-26» (№ 136)	23.04.1986 19:40:05.048	7231 (2405)	26.04.1986 21:26:06	АО ББ	22.06.1986 18:25:00	23.06.1986 18:41:01	61	
«Прогресс-27» (№ 135)	16.01.1987 06:06:23.013	7230 (2406)	18.01.1987 07:26:23	АО ББ	23.02.1987 11:29:01	25.02.1987 15:16:45	40	
«Прогресс-28» (№ 137)	03.03.1987 11:14:04.993	7246 (2084)	05.03.1987 12:42:36	АО ББ	26.03.1987 05:06:48	28.03.1987 03:01:01	25	После расстыковки с ОК «Мир» выполнено четыре эксперимента «Модель» и «Модель-2» с целью подтверждения предложений по созданию космической системы связи в сверхнизком диапазоне частот и решения задач по раскрытию в условиях космического полета крупногабаритных рамочных антенн (диаметром 20 м)
«Прогресс-29» (№ 127)	21.04.1987 15:14:16.894	7100 (2227)	23.04.1987 17:04:51	«Квант»	11.05.1987 03:10:01	11.05.1987 07:51:16	20	
«Прогресс-30» (№ 128)	19.05.1987 04:02:09.901	7249 (1856)	21.05.1987 05:52:38	«Квант»	19.07.1987 00:19:51	19.07.1987 05:00:00	61	Проведен эксперимент «Свет» для получения опытных данных подтверждения технической возможности и оценки целесообразности создания космической линии связи в оптическом диапазоне волн
«Прогресс-31» (№ 138)	03.08.1987 20:44:10.96	7212 (2441)	05.08.1987 22:27:35	«Квант»	21.09.1987 23:57:41	23.09.1987 00:22:00	50	
«Прогресс-32» (№ 139)	23.09.1987 23:43:54.071	7035 (2341)	26.09.1987 01:08:15 10.11.1987 05:47:25	«Квант» «Квант»	10.11.1987 04:09:10 17.11.1987 19:24:37	18.11.1987 00:10:00	56	Проверка новых алгоритмов управления движением космических аппаратов, разработанных с целью снижения расходов топлива в процессе взаимного поиска, сближения, причаливания и стыковки

<sup>1</sup> Под сведением с орбиты понимается момент включения двигателя на торможение.

Официальное название (заводской номер)	Дата и время старта, UTC	Стартовая масса корабля (грузов), кг	Дата и время стыковки, UTC	Агрегат стыковки	Дата и время расстыковки, UTC	Дата и время сведения с орбиты <sup>1</sup> , UTC	Длительность полета, сут	Особенности полета
«Прогресс-33» (№ 140)	20.11.1987 23:47:12.012	6895 (2082)	23.11.1987 01:39:13	«Квант»	19.12.1987 08:15:46	19.12.1987 15:56:00	29	
«Прогресс-34» (№ 142)	20.01.1988 22:51:54.043	7078 (2324)	23.01.1988 00:09:09	«Квант»	04.03.1988 03:45:09	04.03.1988 06:45:36	43	
«Прогресс-35» (№ 143)	23.03.1988 21:05:12	7037 (2283)	25.03.1988 22:02:00	«Квант»	05.05.1988 02:36:03	05.05.1988 07:01:30	42	
«Прогресс-36» (№ 144)	13.05.1988 00:30:24.654	7077 (2357)	15.05.1988 02:13:27	«Квант»	05.06.1988 11:11:55	05.06.1988 20:28:00	24	
«Прогресс-37» (№ 145)	18.07.1988 21:13:08.941	7065 (2305)	20.07.1988 22:33:40	«Квант»	12.08.1988 08:31:54	12.08.1988 12:51:30	25	
«Прогресс-38» (№ 146)	09.09.1988 23:33:39.761	7027 (2282)	12.09.1988 01:21:29	«Квант»	23.11.1988 12:12:46	23.11.1988 18:26:00	75	При запуске ракеты-носителя «Союз-У» проведены испытания с экспериментальным сбрасываемым отсеком для подтверждения принципиальной возможности применения открытого катапультируемого кресла К-36М для спасения экипажа корабля «Буран» на активном участке полета и определения необходимых доработок
«Прогресс-39» (№ 147)	25.12.1988 04:11:36.840	7015 (2242)	27.12.1988 05:35:12	«Квант»	07.02.1989 06:45:34	07.02.1989 12:49:00	44	Эксперименты с катапультируемым креслом К-36М
«Прогресс-40» (№ 148)	10.02.1989 08:53:52.012	7022 (1993)	12.02.1989 10:29:34	«Квант»	03.03.1989 01:45:52	05.03.1989 01:08:00	23	Эксперименты с катапультируемым креслом К-36М, а также эксперимент «Краб» по исследованию раскрытия и характеристик кольцевых рамочных крупногабаритных конструкций, обладающих эффектом памяти формы
«Прогресс-41» (№ 149)	16.03.1989 18:54:15.00	6995 (2238)	18.03.1989 20:50:45	«Квант»	21.04.1989 01:46:10	25.04.1989 12:02	40	Эксперименты с катапультируемым креслом К-36М
«Прогресс М» (№ 201)	23.08.1989 03:09:31.752	7270 (2682)	25.08.1989 05:19:01	ПХО ББ (—Х)	01.12.1989 09:02:23	01.12.1989 10:32:00	100	Отработка новой системы сближения «Курс»
«Прогресс М-2» (№ 202)	20.12.1989 03:30:50	7300 (2726)	22.12.1989 05:41:21	«Квант»	09.02.1990 02:33:07	09.02.1990 07:07:00	51	
«Прогресс М-3» (№ 203)	28.02.1990 23:10:57	7249 (2643)	03.03.1990 01:05:11	«Квант»	27.04.1990 20:24:43	28.04.1990 00:52:00	58	

Официальное название (заводской номер)	Дата и время старта, UTC	Стартовая масса корабля (грузов), кг	Дата и время стыковки, UTC	Агрегат стыковки	Дата и время расстыковки, UTC	Дата и время сведения с орбиты <sup>1</sup> , UTC	Длительность полета, сут	Особенности полета
«Прогресс-42» (№ 150)	05.05.1990 20:44:01	7011 (2409)	07.05.1990 22:45:04	«Квант»	27.05.1990 07:08:58	27.05.1990 11:40:00	22	Эксперименты с катапультируемым креслом К-36М
«Прогресс М-4» (№ 204)	15.08.1990 04:00:41	7294 (2689)	17.08.1990 05:26:13	ПхО ББ (–X)	17.09.1990 12:42:43	20.09.1990 11:04:27	36	Проведен эксперимент МР-6 — отработка средств и методов создания плазменных образований
«Прогресс М-5» (№ 206)	27.09.1990 10:37:42	7320 (2594)	29.09.1990 12:26:51	ПхО ББ (–X)	28.11.1990 06:15:16	28.11.1990 10:24:28	62	Испытания возвращаемой баллистической капсулы «Радуга» для доставки грузов с ОК «Мир»
«Прогресс М-6» (№ 205)	14.01.1991 14:50:27.094	7125 (2546)	16.01.1991 16:35:23	«Квант»	15.03.1991 12:46:41	15.03.1991 17:14:00	60	
«Прогресс М-7» (№ 208)	19.03.1991 13:05:14.987	7307 (2542)	28.03.1991 12:02:58	ПхО ББ (–X)	06.05.1991 22:59:36	07.05.1991 16:24:19	49	Из-за поломки антенны ЗАО-ВКА СИПОД «Курс» на модуле «Квант» 21 марта 1991 г. корабль не смог с первого раза состыковаться со станцией и пролетел мимо нее на опасно близком расстоянии. Стыковка с опозданием на семь суток. ВБК «Радуга» на Землю доставлен груз в 25 кг
«Прогресс М-8» (№ 207)	30.05.1991 08:04:02.998	7296 (2693)	01.06.1991 10:44:37	ПхО ББ (–X)	15.08.1991 22:16:59	16.08.1991 06:05:00	78	Проведение эксперимента «Щит» по отработке раскрытия пленочной сферической оболочки больших размеров. ВБК «Радуга» на Землю доставлен груз в 26 кг
«Прогресс М-9» (№ 210)	20.08.1991 22:54:09.944	7311 (2730)	23.08.1991 00:54:17	ПхО ББ (–X)	30.09.1991 01:53:00	30.09.1991 08:32:14	40	Проведение экспериментов с излучателями на тепловых трубах для СТР и СЭП повышенного напряжения. ВБК «Радуга» на Землю доставлен груз в 26 кг
«Прогресс М-10» (№ 211)	17.10.1991 00:05:25.179	7306 (2624)	21.10.1991 03:40:50	ПхО ББ (–X)	20.01.1992 07:13:44	20.01.1992 11:35:00	95	Стыковка корабля со станцией с третьей попытки. ВБК «Радуга» на Землю доставлен груз в 25 кг
«Прогресс М-11» (№ 212)	25.01.1992 07:50:16.999	7320 (2576)	27.01.1992 09:30:43	ПхО ББ (–X)	13.03.1992 09:43:40	13.03.1992 14:54:00	48	
«Прогресс М-12» (№ 213)	19.04.1992 21:29:25.014	7320 (2749)	22.04.1992 00:21:59	ПхО ББ (–X)	27.06.1992 22:34:44	28.06.1992 02:21:00	69	

Официальное название (заводской номер)	Дата и время старта, UTC	Стартовая масса корабля (грузов), кг	Дата и время стыковки, UTC	Агрегат стыковки	Дата и время расстыковки, UTC	Дата и время сведения с орбиты <sup>1</sup> , UTC	Длительность полета, сут	Особенности полета
«Прогресс М-13» (№ 214)	30.06.1992 16:43:13.871	7320 (2752)	04.07.1992 16:55:13	ПХО ББ (—X)	24.07.1992 03:13:32	24.07.1992 07:13:00	24	Доставка на станцию выносной двигательной установки. ВБК «Радуга» на Землю доставлен груз в 25 кг
«Прогресс М-14» (№ 209)	15.08.1992 22:18:31.878	7176 (2532)	18.08.1992 00:20:48	«Квант»	21.10.1992 15:46:01	21.10.1992 21:30:01	67	ВБК «Радуга» на Землю доставлен груз в 25 кг
«Прогресс М-15» (№ 215)	27.10.1992 17:19:40.988	7312 (2558)	29.10.1992 19:05:51	«Квант»	02.02.1993 00:44:52	07.02.1993 05:55:00	103	После расстыковки проведен эксперимент «Знамя-2» для проверки технических решений при создании крупногабаритных бескаркасных пленочных конструкций отражателей
«Прогресс М-16» (№ 216)	21.02.1993 18:32:33.016	7338 (2598)	23.02.1993 20:17:57 26.03.1993 07:07:00	«Квант» «Квант»	26.03.1993 06:06:03 27.03.1993 04:23:56	27.03.1993 10:50:00	34	Первое применение режима ТОРУ при сближении и стыковке
«Прогресс М-17» (№ 217)	31.03.1993 03:34:12.846	7348 (2604)	02.04.1993 05:16:18	«Квант»	11.08.1993 15:36:42	02.03.1994 08:47:00	337	Проведение ресурсных испытаний после расстыковки с ОК «Мир»
«Прогресс М-18» (№ 218)	22.05.1993 06:41:46.896	7012 (2192)	24.05.1993 08:24:39	ПХО ББ (—X)	03.07.1993 15:58:16	04.07.1993 16:26:18	43	ВБК «Радуга» на Землю доставлен груз в 25 кг
«Прогресс М-19» (№ 219)	10.08.1993 22:23:44.803	7019 (2249)	13.08.1993 00:00:06	«Квант»	12.10.1993 17:59:08	12.10.1993 23:44:04	63	ВБК «Радуга» на Землю доставлен груз в 57 кг
«Прогресс М-20» (№ 220)	11.10.1993 21:33:18.911	7046 (2210)	13.10.1993 23:24:48	«Квант»	21.11.1993 02:38:43	21.11.1993 08:25:22	40	ВБК «Радуга» на Землю доставлен груз в 60 кг
«Прогресс М-21» (№ 221)	28.01.1994 02:12:10.257	7130 (2385)	30.01.1994 03:56:11	«Квант»	23.03.1994 01:20:29	23.03.1994 04:23:00	54	
«Прогресс М-22» (№ 222)	22.03.1994 04:54:12.032	7103 (2363)	24.03.1994 06:39:37	«Квант»	23.05.1994 00:58:38	23.05.1994 04:10:00	62	
«Прогресс М-23» (№ 223)	22.05.1994 04:30:04.107	7117 (2207)	24.05.1994 06:18:35	«Квант»	02.07.1994 08:46:49	02.07.1994 14:31:37	41	ВБК «Радуга» на Землю доставлен груз в 57 кг
«Прогресс М-24» (№ 224)	25.08.1994 14:25:11.960	6992 (2355)	02.09.1994 13:30:29	ПХО ББ (—X)	04.10.1994 18:55:52	04.10.1994 21:44:00	40	Стыковка со станцией с третьей попытки. Во время второй попытки произошло столкновение корабля со станцией
«Прогресс М-25» (№ 225)	11.11.1994 07:21:57.885	7125 (2380)	13.11.1994 09:04:27	«Квант»	16.02.1995 13:03:00	16.02.1995 16:06:00	97	
«Прогресс М-26» (№ 226)	15.02.1995 16:48:27.981	7139 (2388)	17.02.1995 18:21:34	«Квант»	15.03.1995 02:26:38	15.03.1995 05:38:00	28	
«Прогресс М-27» (№ 227)	09.04.1995 19:34:11.943	7148 (2390)	11.04.1995 21:00:44	ПХО ББ (—X)	22.05.1995 23:42:37	23.05.1995 02:40:15	43	
«Прогресс М-28» (№ 228)	20.07.1995 03:04:41.003	7125 (2380)	22.07.1995 04:39:37	ПХО ББ (—X)	04.09.1995 05:09:53	04.09.1995 08:58:55	46	



Официальное название (заводской номер)	Дата и время старта, UTC	Стартовая масса корабля (грузов), кг	Дата и время стыковки, UTC	Агрегат стыковки	Дата и время расстыковки, UTC	Дата и время сведения с орбиты <sup>1</sup> , UTC	Длительность полета, сут	Особенности полета
«Прогресс М-29» (№ 229)	08.10.1995 18:50:39.868	7122 (2382)	10.10.1995 20:32:29	«Квант»	19.12.1995 09:15:05	19.12.1995 15:26:00	72	
«Прогресс М-30» (№ 230)	18.12.1995 14:31:35.014	7068 (2325)	20.12.1995 16:10:15	«Квант»	22.02.1996 07:26:47	22.02.1996 14:02:36	66	
«Прогресс М-31» (№ 231)	05.05.1996 07:04:18.081	7141 (2410)	07.05.1996 08:54:18	ПХО ББ (-X)	01.08.1996 16:44:54	01.08.1996 19:44:30	89	
«Прогресс М-32» (№ 232)	31.07.1996 20:00:05.855	7130 (2403)	02.08.1996 22:03:40 03.09.1996 09:35:21	ПХО ББ (-X) «Квант»	18.08.1996 09:33:45 20.11.1996 19:48:19	20.11.1996 22:42:25	112	
«Прогресс М-33» (№ 233)	19.11.1996 23:20:38.104	7190 (2462)	22.11.1996 01:01:31	«Квант»	06.02.1997 12:13:53	12.03.1997 02:23:37	112	Не выполнена повторная стыковка корабля со станцией
«Прогресс М-34» (№ 234)	06.04.1997 16:04:04.926	7156 (2430)	08.04.1997 17:30:03	«Квант»	24.06.1997 10:22:45	02.07.1997 05:34:58	87	25 июня 1997 г. при попытке повторной стыковки произошло столкновение корабля со станцией, в результате чего произошла разгерметизация модуля «Спектр»
«Прогресс М-35» (№ 235)	05.07.1997 04:11:53.937	7149 (2425)	07.07.1997 05:59:24 18.08.1997 12:52:46	«Квант» «Квант»	06.08.1997 11:46:45 07.10.1997 12:03:47	07.10.1997 16:41:00	95	Стыковка со станцией со второй попытки. Отстыковка также со второй попытки
«Прогресс М-36» (№ 237)	05.10.1997 15:08:56.924	7195 (2502)	08.10.1997 17:07:40	«Квант»	17.12.1997 06:01:53	19.12.1997 16:20:01	75	После расстыковки со станцией от «грузовика» был отделен спутник X—Mir Inspector для внешнего осмотра ОК «Мир». Эксперимент не удался из-за сбоя системы ориентации спутника
«Прогресс М-37» (№ 236)	20.12.1997 08:45:01.972	7195 (2492)	22.12.1997 10:22:13 23.02.1998 12:42:27	«Квант» «Квант»	23.02.1998 10:53:21 15.03.1998 19:16:01	15.03.1998 22:14:30	86	После расстыковки проводился эксперимент «Релаксация» с целью исследования степени загрязнения отработанными компонентами и продуктами сгорания атмосферы вокруг ОК «Мир»
«Прогресс М-38» (№ 240)	14.03.1998 22:45:55.038	7007 (2377)	17.03.1998 00:31:17	«Квант»	15.05.1998 18:43:54	15.05.1998 21:39:00	62	После расстыковки проводился эксперимент ГФ-28 «Релаксация»
«Прогресс М-39» (№ 238)	14.05.1998 22:12:58.893	7135 (2437)	16.05.1998 23:50:34 01.09.1998 05:34:58	«Квант» «Квант»	12.08.1998 09:28:52 25.10.1998 23:03:24	29.10.1998 03:27:00	167	Отработка баллистической схемы отхода грузового корабля от станции
«Прогресс М-40» (№ 239)	25.10.1998 04:14:57.163	7285 (2552)	27.10.1998 05:43:41	«Квант»	04.02.1999 09:59:32	05.02.1999 10:16:05	103	Проведение эксперимента «Знамя 2.5»

Официальное название (заводской номер)	Дата и время старта, UTC	Стар- товая масса корабля (грузов), кг	Дата и время стыковки, UTC	Агрегат стыковки	Дата и время расстыковки, UTC	Дата и время сведения с ор- биты <sup>1</sup> , UTC	Дли- тель- ность полета, сут	Особенности полета
«Прогресс М-41» (№ 241)	02.04.1999 11:28:43.093	7181 (2438)	04.04.1999 12:46:49	«Квант»	17.07.1999 11:20:44	17.07.1999 19:00:00	106	
«Прогресс М-42» (№ 242)	16.07.1999 16:37:33.000	7150 (2420)	18.07.1999 17:53:21	«Квант»	02.02.2000 03:11:52	02.02.2000 06:10:40	201	
«Прогресс М1-1» (№ 250)	01.02.2000 06:47:23.310	7289 (2576)	03.02.2000 08:02:28	«Квант»	26.04.2000 16:32:33	26.04.2000 19:26:03	86	
«Прогресс М1-2» (№ 252)	25.04.2000 20:08:02.001	7280 (2272)	27.04.2000 21:28:47	«Квант»	15.10.2000 18:09:51	15.10.2000 22:41:23	173	
«Прогресс М-43» (№ 243)	16.10.2000 21:27:06.038	6860 (2174)	20.10.2000 21:16:06	«Квант»	25.01.2001 05:19:23	29.01.2001 02:11:55	104	Стыковки проводилась, с целью экономии топ- лива ТКК, на пятые сутки
«Прогресс М1-5» (№ 254)	24.01.2001 04:28:42.006	7082 (2260)	27.01.2001 05:33:31	«Квант»		23.03.2001 05:07:34	58	Сведение ОК «Мир» с орбиты

# Перечень сокращений, условных обозначений

АН	Академия наук
АО	агрегатный отсек
АПАС	андрогинно-периферийный агрегат стыковки
АРИЗ	анализатор рентгеновского излучения
АСПр	автоматическая система перестыковки
АФУ	антенно-фидерное устройство
ББ	базовый блок
БЦВК	бортовой цифровой вычислительный комплекс
БЦВМ	бортовая цифровая вычислительная машина
ВБК	возвращаемая баллистическая капсула
ВДУ	выносная двигательная установка
ВПП	взлетно-посадочная полоса
ГДР	Германская Демократическая Республика
ГКНПЦ	Государственный космический научно-производственный центр им. М. В. Хруничева
ГНЦ	Государственный научный центр
ДЗЗ	дистанционное зондирование Земли
ДКС	двигатель коррекции и сближения
ДМВ	декретное московское время
ДОС	долговременная орбитальная станция
ДПО	двигатель причаливания и ориентации
ДПС	двигатель причаливания и стабилизации
ДТП	дорожно-транспортное происшествие
ДТС	двигатель точной стабилизации
ДУ	двигательная установка
ЕКА	Европейское космическое агентство
ЗИХ	Завод им. М. В. Хруничева
ЗЭМ	завод экспериментального машиностроения
ИКВ	инфракрасная вертикаль
КБ	конструкторское бюро
КПРФ	Коммунистическая партия Российской Федерации
ЛИИ	летно-испытательный институт
МБР	межконтинентальная баллистическая ракета
МКС	Международная космическая станция
МСБ	многоразовая солнечная батарея
МТКС	многоразовая транспортная космическая система
НАСА	рус. сокр. от англ. <i>National Aeronautics and Space Administration</i> (NASA) — «Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства».
НГО	негерметичный отсек
НИИ	научно-исследовательский институт
НИИ КП	научно-исследовательский институт командных приборов

НПО	научное производственное объединение
НПУ	наземный пункт управления
НТС	научно-технический совет
ОДУ	объединенная двигательная установка
ОК	орбитальный комплекс
ОКБ	опытно-конструкторское бюро
ООН	Организация Объединенных Наций
ОРТ	Общественное российское телевидение
ОС	орбитальная станция
ПАО	приборно-агрегатный отсек или Публичное акционерное общество
ПГО	приборно-грузовой отсек
ПрК	промежуточная камера
ПРО	противоракетная оборона
ПСО	переходно-стыковочный отсек
ПхО	переходный отсек
РАН	Российская академия наук
РКА	Российское космическое агентство
РКК	ракетно-космическая корпорация
РФ	Российская Федерация
СА	спускаемый аппарат
САС	система аварийного спасения
СБД	солнечная батарея дооснащения
СБИ	система бортовых измерений
СВА	собственная внешняя атмосфера
СИПОД	системы измерения параметров движения
СКБ	специальное конструкторское бюро
СКД	сближающе-корректирующий двигатель
СКТБ	специальное конструкторское технологическое бюро
СО	стыковочный отсек
СОСБ	система ориентации солнечных батарей
СОТР	система обеспечения теплового режима
СПК	средство перемещения космонавта
СРВ-У	система регенерации воды из урины
ССВП	система стыковки и внутреннего перехода
СССР	Союз Советских Социалистических Республик
СТР	система терморегулирования
СУД	система управления движением
СУБК	система управления бортовым комплексом
США	Соединенные Штаты Америки
СЭП	система энергопитания
ТКС	транспортный корабль снабжения
ТКМ	транспортный корабль модульный
ТОРУ	телеоператорный режим управления
ТТМ	телескоп с теневой маской
УФ	ультра-фиолетовый
ФГБ	функционально-грузовой блок
ФСБ	функционально-служебный блок
ЦВМ	цифровая вычислительная машина
ЦК КПСС	Центральный комитет Коммунистической партии Советского Союза

ЦКБЭМ	Центральное конструкторское бюро экспериментального машиностроения
ЦМ-Д	целевой модуль-дооснащения
ЦМ-О	целевой модуль-оптический
ЦМ-Т	целевой модуль-технологический
ЦМ-Э	целевой модуль-экспериментальный
ЦНИИ РТК	Центральный научно-исследовательский институт робототехники и технической кибернетики
ЦНПО	Центральное научно-производственное объединение
ЦУП	Центр управления полетом
ЦЭВТ	центр электронно-вычислительной техники
ШК	шлюзовая камера
ШСО	шлюзовой специальный отсек
ЭВМ	электронная вычислительная машина
ЭВТИ	экранны-вакуумная теплоизоляция
ЭО	экспедиция основная

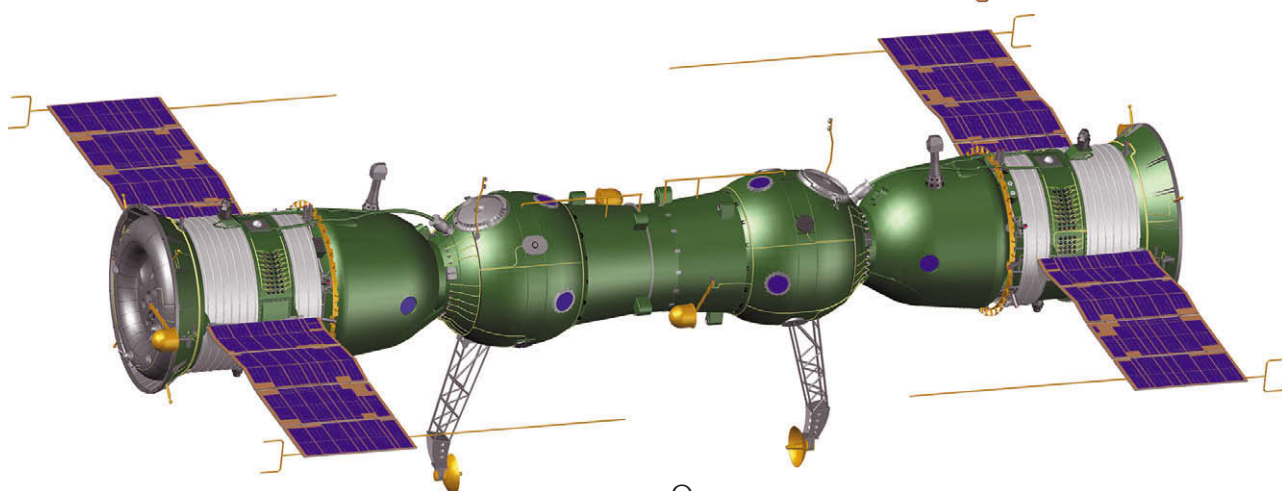
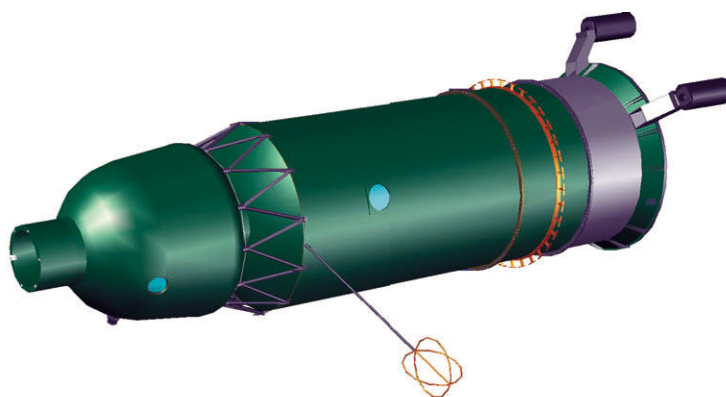
# Список использованных материалов

- Артюшенко О. Г. Величие былой державы СССР. Пилотируемая орбитальная станция «Мир» // Наука и жизнь, 1986, № 9. С. 15.
- Гапонов В. А., Железняков А. Б. Станция «МИР»: от триумфа до... СПб: Система, 2007. 400 с.
- Гудилин В. Е. Ракетно-космические системы (История. Развитие. Перспективы) / В. Е. Гудилин, Л. И. Слабкий. М., 1996.
- Данилин П. Чей «Мир» мы утопили? // Взгляд, 23.03.2007.
- Железняков А. Тайны ракетных катастроф. М.: Яуза, 2004.
- Интернет-ресурс «Космическая энциклопедия AstroNOTE» (<http://astronaut.ru>).
- Интернет-ресурс «Космический мир» (<http://www.cosmoworld.ru>).
- Интернет-ресурс «Пилотируемая космонавтика в цифрах и фактах» (<http://space.kursknet.ru/cosmos/russian/main.sht>). «Эпизоды космонавтики» (авторский сайт Сергея Хлынина) (<http://epizodsspace.no-ip.org/>).
- Космонавты мира: биографическая энциклопедия / Автор-составитель А. Б. Железняков. В 2-х томах. СПб: Гуманистика, 2016.
- Лантратов К. «Звезда»: путь в космос // Новости космонавтики, 2000, № 9.
- Лантратов К. Научно-экспериментальный модуль «Спектр» // Новости космонавтики, 1995, № 10—11.
- Лындин В. Орбитальная станция «Мир». Цифры и факты // Новости космонавтики, 2001, № 5.
- Мировая пилотируемая космонавтика / под ред. Ю. М. Батурина. М.: РТСофт, 2005.
- Новости космонавтики, журнал, 1991—2001.
- Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С. П. Королева. 1946—1996 / под ред. Ю. П. Семенова. М., 1995.
- Савиных В. П. «МИР»: вторая основная экспедиция (хроника полета). **Современные** достижения космонавтики: Сб. статей. М.: Знание, 1987. 64 с. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Космонавтика, астрономия», № 12).
- Сафронов И. Космический обломок империи // Коммерсантъ-Власть, 13.03.2001. С. 26.
- Сидорчик Андрей. Советский «Мир». История станции, пережившей распад СССР и таран в космосе // Аргументы и факты, 13.03.2016.
- Тарасенко М. В. Военные аспекты советской космонавтики. М., 1992.

Орбитальная станция «Алмаз»  
с подлетающим к ней кораблем  
«Союз».

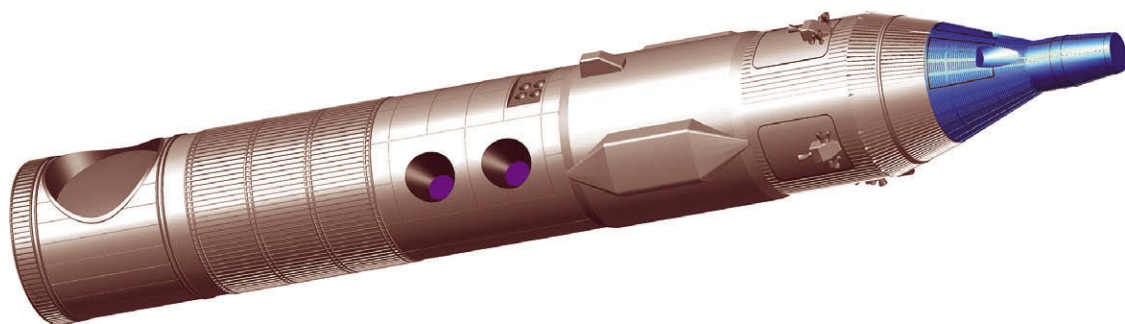


Малая орбитальная станция  
«Союз-ВИ».

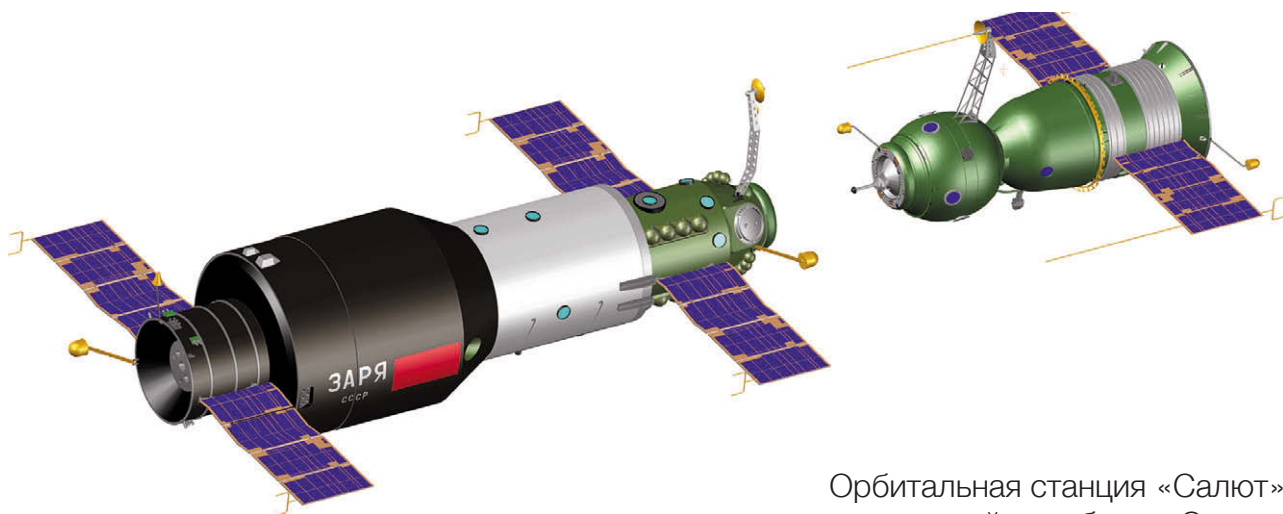
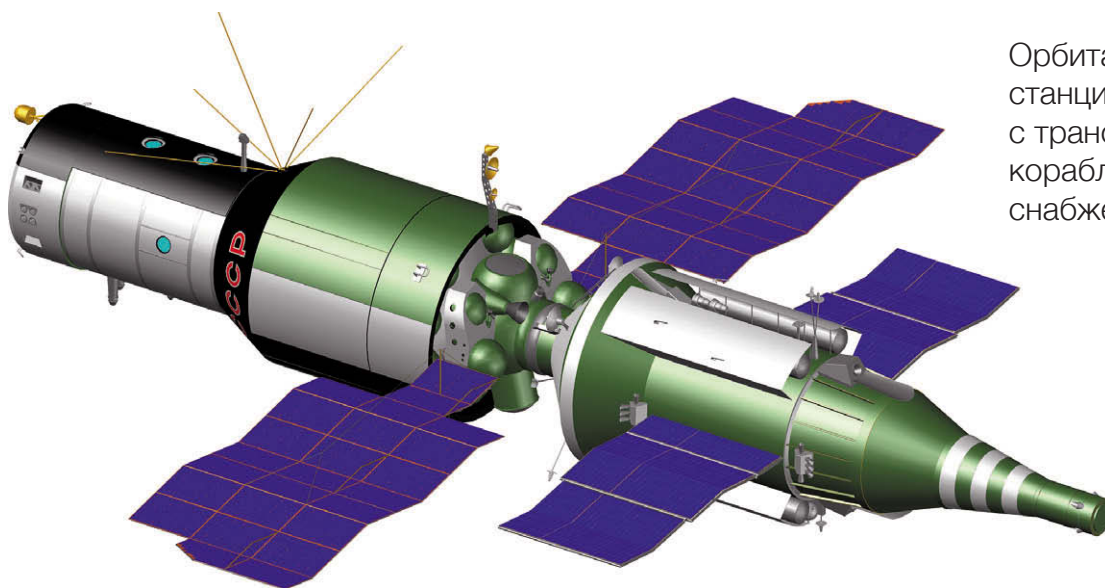


Экспериментальная космическая станция  
(состыкованные корабли «Союз-4» и «Союз-5»).

Малая орбитальная станция MOL.

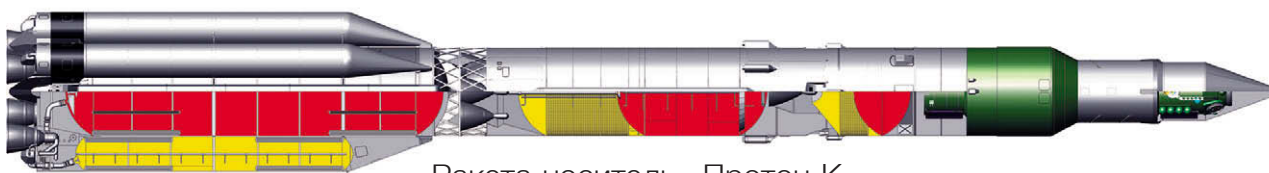


Орбитальная станция «Алмаз» с транспортным кораблем снабжения (ТКС).



Орбитальная станция «Салют» с подлетающим к ней кораблем «Союз».



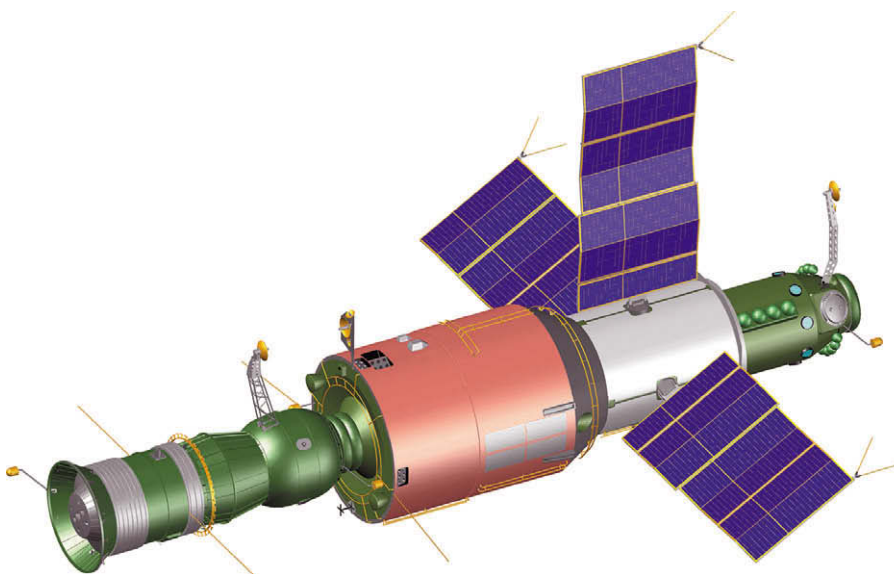


Ракета-носитель «Протон-К»  
с орбитальной станцией «Салют».

Головной обтекатель  
РН «Протон-К»  
с орбитальной станцией  
«Салют» под ним.



Орбитальная станция  
«Салют-4» с приближающимся  
к ней кораблем «Союз».

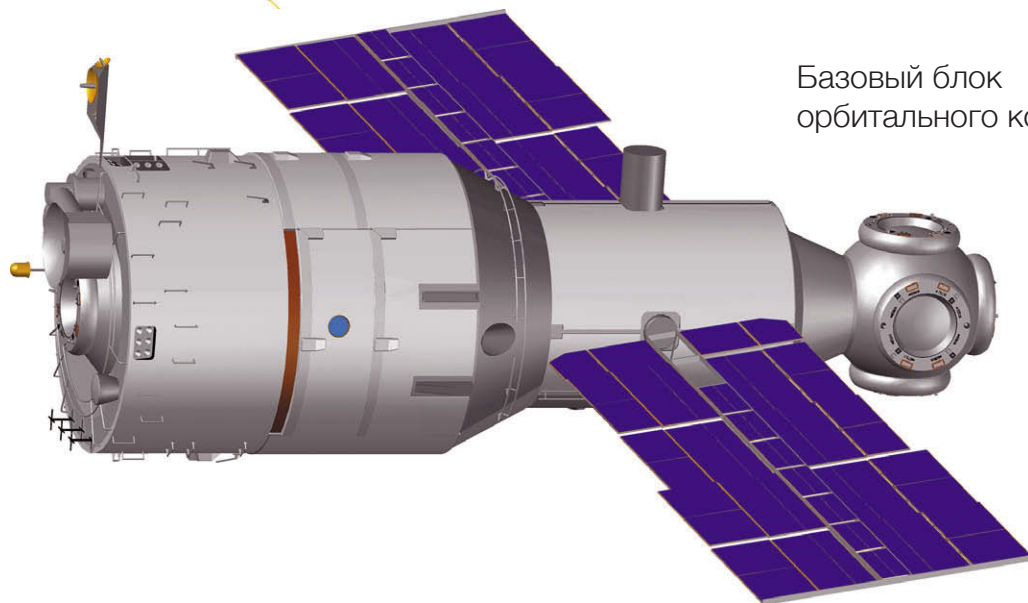


Орбитальная станция  
«Салют-6»  
с пристыкованным  
к ней кораблем  
«Прогресс»  
и приближающимся  
кораблем «Союз».

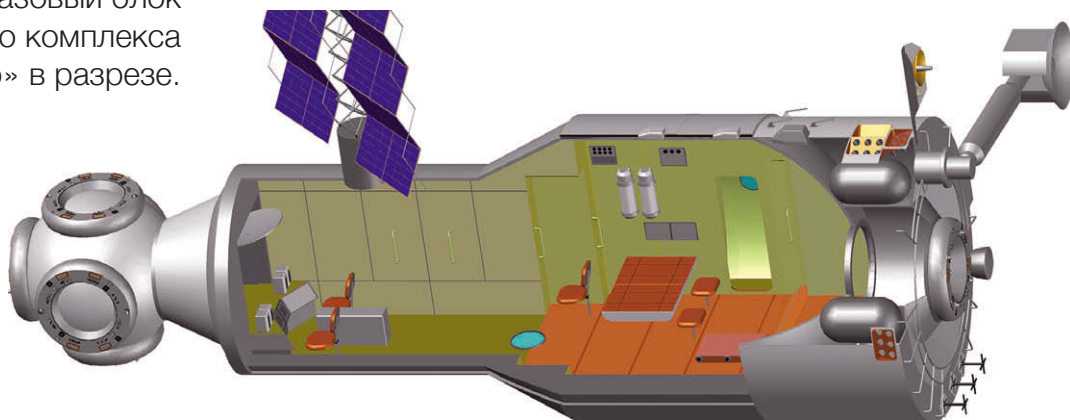
Орбитальная станция «Салют-7»  
с пристыкованным к ней грузовым  
кораблем «Прогресс»  
и приближающимся  
кораблем «Союз».

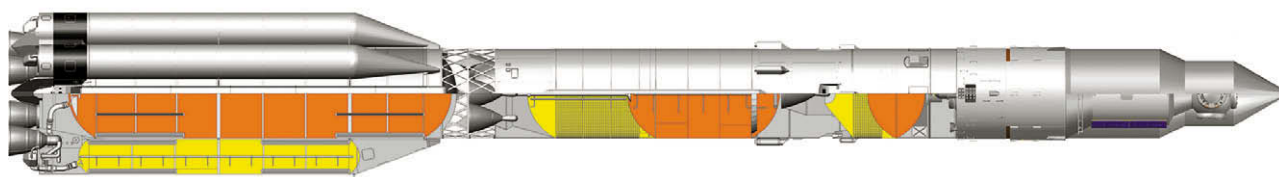


Базовый блок  
орбитального комплекса «Мир».

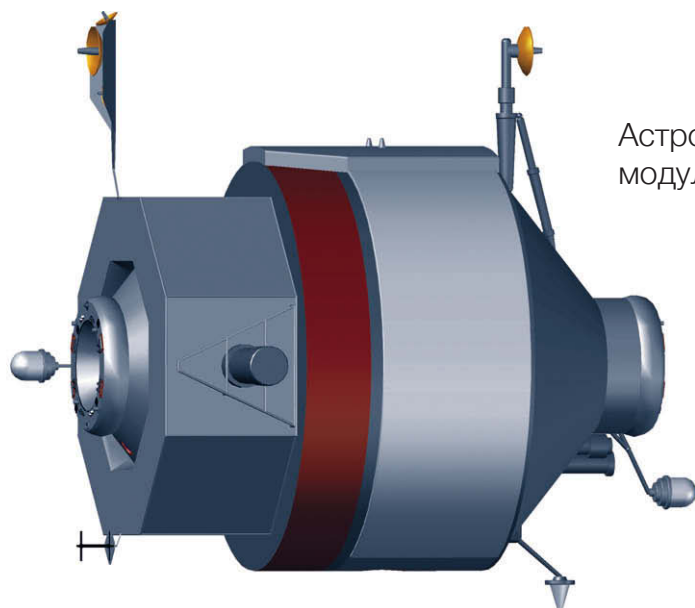


Базовый блок  
орбитального комплекса  
«Мир» в разрезе.

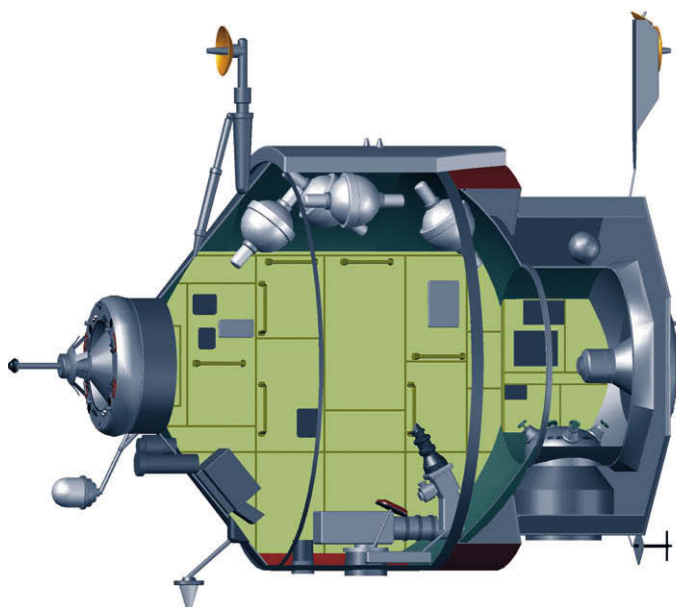




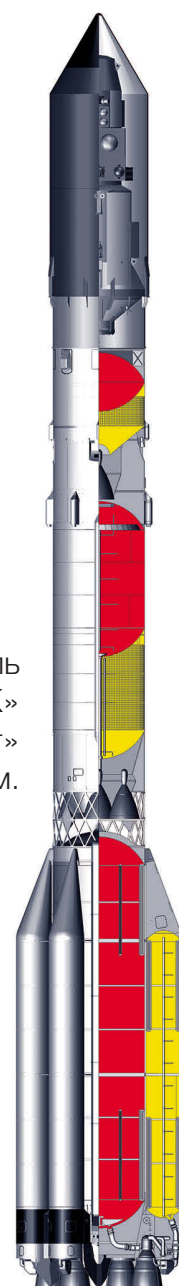
Ракета-носитель «Протон-К» с базовым блоком станции «Мир» под обтекателем.

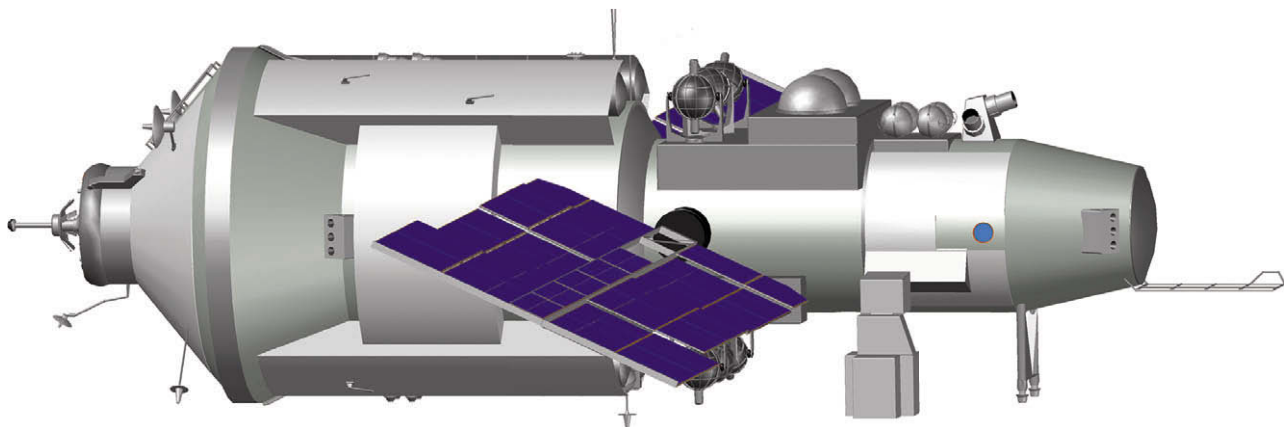


Астрофизический  
модуль «Квант».

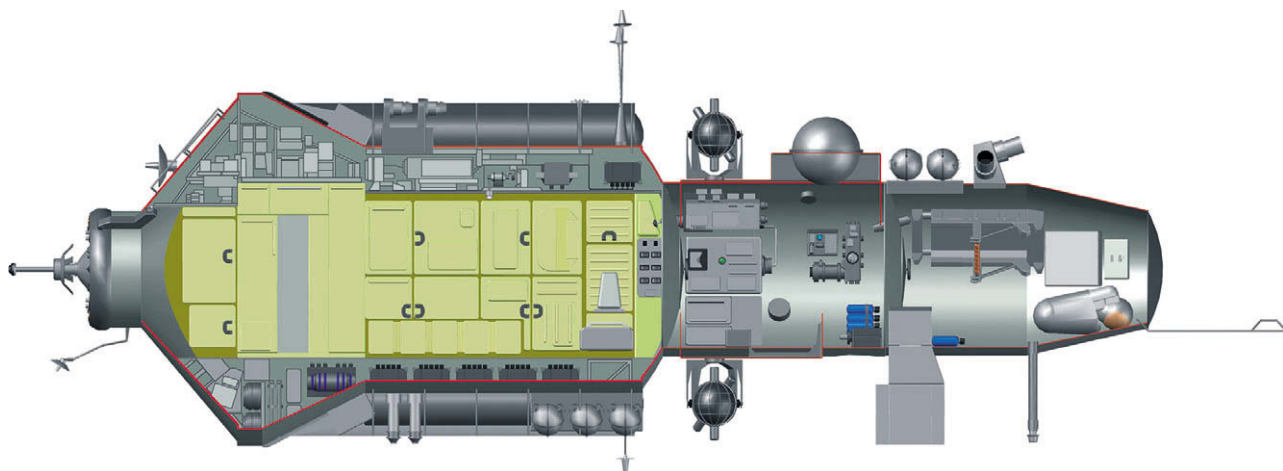


Ракета-носитель  
«Протон-К»  
с модулем «Квант»  
под обтекателем.

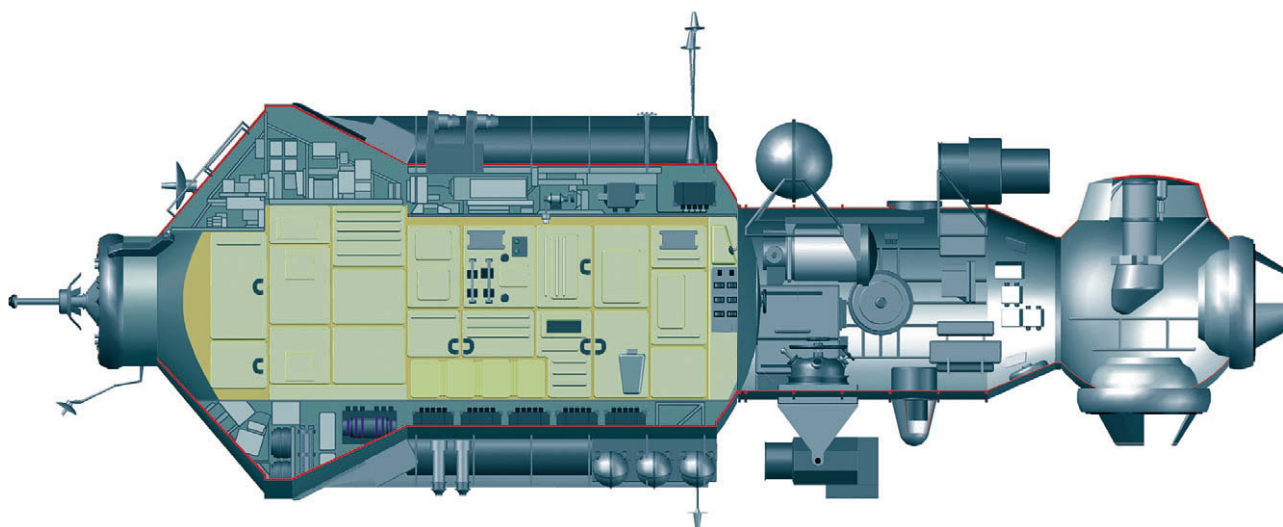




Модуль дооснащения «Квант-2».



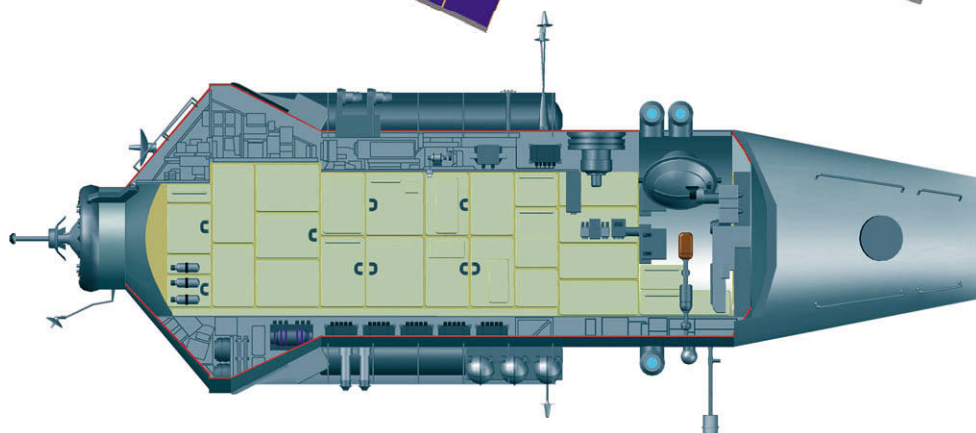
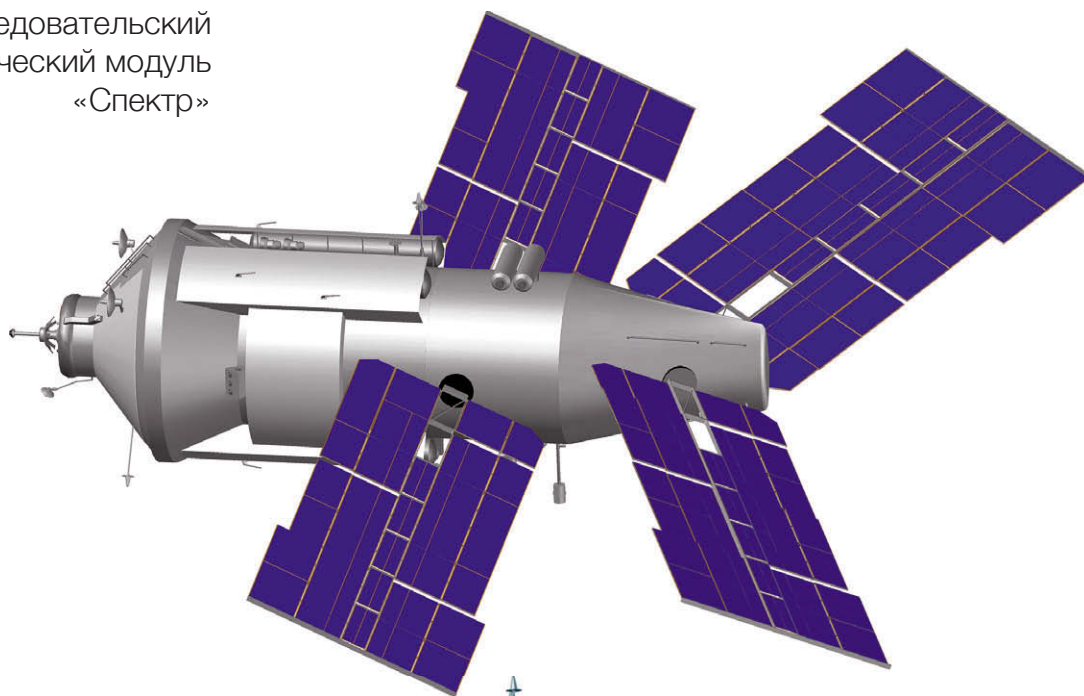
Модуль дооснащения «Квант-2» в разрезе.



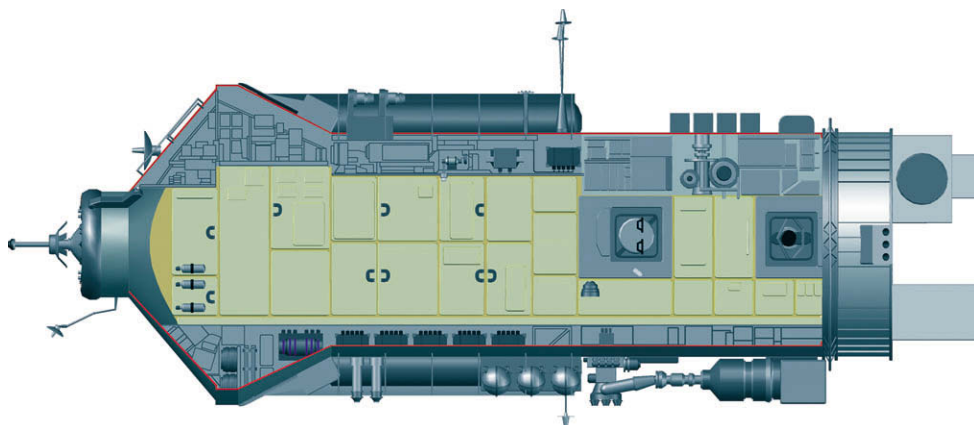
Стыковочно-технологический модуль «Кристалл» в разрезе.



Исследовательский  
оптический модуль  
«Спектр»



Исследовательский оптический модуль «Спектр» в разрезе.



Исследовательский модуль «Природа» в разрезе.



Орбитальный комплекс «Мир» в окончательной конфигурации.

*Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.*

Научно-популярное издание

ВОЙНА И МЫ. АВИАКОЛЛЕКЦИЯ

**Железняков Александр Борисович**  
**Гапонов Владимир Алексеевич**

**ОРБИТАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «МИР»**  
**ТРИУМФ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ**

Ответственный редактор *Л. Незвинская*  
Художественный редактор *П. Волков*  
Технический редактор *О. Лёвкин*  
Компьютерная верстка *Л. Панина*  
Корректор *Е. Сырцова*

«ООО «Издательство «ЭКСМО»  
123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел. 8 (495) 411-68-86, 8 (495) 956-39-21.  
Home page: [www.eksmo.ru](http://www.eksmo.ru) E-mail: [info@eksmo.ru](mailto:info@eksmo.ru)

Өндіруші: «ЭКСМО» АҚБ Баспасы, 123308, Мәскеу, Ресей, Зорге көшесі, 1 үй.  
Тел. 8 (495) 411-68-86, 8 (495) 956-39-21  
Home page: [www.eksmo.ru](http://www.eksmo.ru) E-mail: [info@eksmo.ru](mailto:info@eksmo.ru).

Тауар белгісі: «ЭКСМО»  
Қазақстан Республикасында дистрибьютор және өнім бойынша арыз-талаптарды қабылдаушының  
өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3«а», литер Б, офис 1.  
Тел.: 8(727) 251-59-89, 90, 91, 92, факс: 8 (727) 251-58-12, вн. 107; E-mail: [RDC-Almaty@eksmo.kz](mailto:RDC-Almaty@eksmo.kz)  
Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.

Сертификация туралы ақпарат сайтта: [www.eksmo.ru/certification](http://www.eksmo.ru/certification)

Өндірген мемлекет: Ресей  
Сертификация қарастырылмаған

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ о техническом  
регулировании можно получить по адресу: <http://eksmo.ru/certification/>

ООО «Издательство «Яуза»  
109507, Москва, Самаркандский б-р, д. 15.  
Home page: **[www.yauza.moscow](http://www.yauza.moscow)**

Для корреспонденции:  
127299, Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18, корп. 3  
E-mail: **[editor@yauza.moscow](mailto:editor@yauza.moscow)**

Подписано в печать 31.03.2017. Формат 84x108<sup>1/16</sup>.  
Гарнитура «Pragmatica». Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,48.  
Тираж экз. Заказ №

В электронном виде книги издательства вы можете  
купить на [www.litres.ru](http://www.litres.ru)

**ЛитРес:**  
один клик до книг



**Оптовая торговля книгами Издательства «Э»:**

142700, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное,  
Белокаменное ш., д. 1, многоканальный тел.: 411-50-74.

**По вопросам приобретения книг Издательства «Э» зарубежными оптовыми  
покупателями обращаться в отдел зарубежных продаж**

*International Sales: International wholesale customers should contact  
Foreign Sales Department for their orders.*

**По вопросам заказа книг корпоративным клиентам,  
в том числе в специальном оформлении, обращаться по тел.:**  
+7 (495) 411-68-59, доб. 2261.

**Оптовая торговля бумажно-беловыми  
и канцелярскими товарами для школы и офиса:**

142702, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное-2,  
Белокаменное ш., д. 1, а/я 5. Тел./факс: +7 (495) 745-28-87 (многоканальный).

*Полный ассортимент книг издательства для оптовых покупателей:*

**Москва.** Адрес: 142701, Московская область, Ленинский р-н,  
г. Видное, Белокаменное шоссе, д. 1. Телефон: +7 (495) 411-50-74.

**Нижний Новгород.** Филиал в Нижнем Новгороде. Адрес: 603094,  
г. Нижний Новгород, улица Карпинского, дом 29, бизнес-парк «Грин Плаза».  
Телефон: +7 (831) 216-15-91 (92, 93, 94).

**Санкт-Петербург.** ООО «СЗКО». Адрес: 192029, г. Санкт-Петербург, пр. Обуховской Обороны,  
д. 84, лит. «Е». Телефон: +7 (812) 365-46-03 / 04. **E-mail:** [server@szko.ru](mailto:server@szko.ru)

**Екатеринбург.** Филиал в г. Екатеринбурге. Адрес: 620024,  
г. Екатеринбург, ул. Новинская, д. 2щ. Телефон: +7 (343) 272-72-01 (02/03/04/05/06/08).

**Самара.** Филиал в г. Самаре. Адрес: 443052, г. Самара, пр-т Кирова, д. 75/1, лит. «Е».  
Телефон: +7 (846) 269-66-70 (71...73). **E-mail:** [RDC-samara@mail.ru](mailto:RDC-samara@mail.ru)

**Ростов-на-Дону.** Филиал в г. Ростове-на-Дону. Адрес: 344023,  
г. Ростов-на-Дону, ул. Страны Советов, 44 А. Телефон: +7(863) 303-62-10.  
Центр оптово-розничных продаж Cash&Carry в г. Ростове-на-Дону. Адрес: 344023,  
г. Ростов-на-Дону, ул. Страны Советов, д.44 В. Телефон: (863) 303-62-10. Режим работы: с 9-00 до 19-00.

**Новосибирск.** Филиал в г. Новосибирске. Адрес: 630015,  
г. Новосибирск, Комбинатский пер., д. 3. Телефон: +7(383) 289-91-42.

**Хабаровск.** Филиал РДЦ Новосибирск в Хабаровске. Адрес: 680000, г. Хабаровск,  
пер. Дзержинского, д. 24, литера Б, офис 1. Телефон: +7(4212) 910-120.

**Тюмень.** Филиал в г. Тюмени. Центр оптово-розничных продаж Cash&Carry в г. Тюмени.  
Адрес: 625022, г. Тюмень, ул. Алебашевская, 9А (ТЦ Перестройка+).  
Телефон: +7 (3452) 21-53-96/ 97/ 98.

**Краснодар.** Обособленное подразделение в г. Краснодаре  
Центр оптово-розничных продаж Cash&Carry в г. Краснодаре  
Адрес: 350018, г. Краснодар, ул. Сормовская, д. 7, лит. «Г». Телефон: (861) 234-43-01(02).

**Республика Беларусь.** Центр оптово-розничных продаж Cash&Carry в г. Минске. Адрес: 220014,  
Республика Беларусь, г. Минск, проспект Жукова, 44, пом. 1-17, ТЦ «Outleto».  
Телефон: +375 17 251-40-23; +375 44 581-81-92. Режим работы: с 10-00 до 22-00.

**Казахстан.** РДЦ Алматы. Адрес: 050039, г. Алматы, ул. Домбровского, 3 «А».  
Телефон: +7 (727) 251-58-12, 251-59-90 (91,92,99).

**Украина.** ООО «Форс Украина». Адрес: 04073, г. Киев, Московский пр-т, д.9.  
Телефон: +38 (044) 290-99-44. **E-mail:** [sales@forsukraine.com](mailto:sales@forsukraine.com)

**Полный ассортимент продукции Издательства «Э»  
можно приобрести в магазинах «Новый книжный» и «Читай-город».**

Телефон единой справочной: 8 (800) 444-8-444. Звонок по России бесплатный.

**В Санкт-Петербурге:** в магазине «Парк Культуры и Чтения БУКВОЕД», Невский пр-т, д. 46.  
Тел.: +7(812)601-0-601, [www.bookvoed.ru](http://www.bookvoed.ru)

**Розничная продажа книг с доставкой по всему миру.** Тел.: +7 (495) 745-89-14.

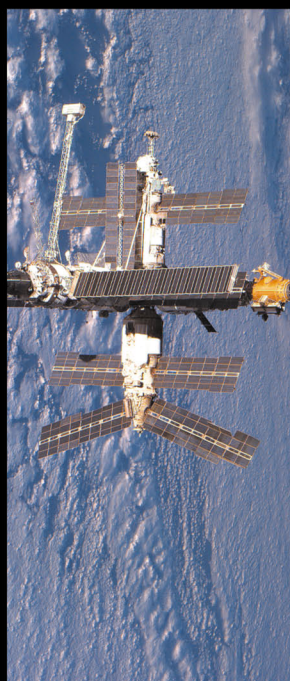
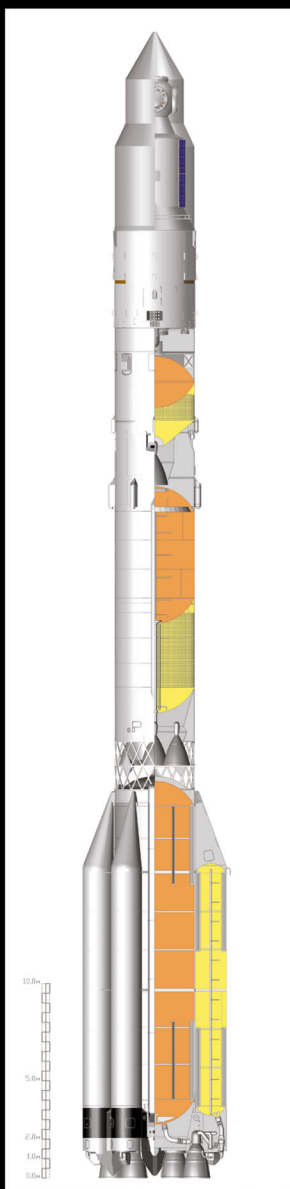
ISBN 978-5-699-96548-9



9 785699 965489 >







**Создание и полет орбитального комплекса «Мир», функционировавшего на околоземной орбите в период с 1986 по 2001 год, являются одним из самых значимых достижений отечественной космонавтики. Впервые в мире в космосе был «построен» настоящий «космический дом», в котором жили и работали посланцы человечества, изучая и осваивая космическое пространство, прокладывая дорогу для будущих поколений.**

**Об истории создания этого уникального комплекса, о людях, благодаря которым на орбите родилось это грандиозное сооружение, о сложностях и перипетиях работы на его борту рассказывают авторы на страницах очередной книги серии «Война и мы. Ракетная коллекция».**

ISBN 978-5-699-96548-9



9 785699 965489 >

