

**В.А. Гапонов, А.Б. Железняков**

**Станция «МИР»:  
от триумфа до ...**

**Санкт-Петербург**

**2007**

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

**Гапонов В.А., Железняков А.Б. Станция «Мир»: от триумфа до ... – СПб: Изд-во СИСТЕМА, 2007. – 380 с.**

© Гапонов В.А., Железняков А.Б., 2007.  
© Оформление: Козлов В.Л. Купцова И.В.

**ISBN – 5-8114-0438-7**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ**

Константин Эдуардович Циолковский считал выход человечества в космос закономерным этапом эволюции разумной жизни. Первые шаги в этом направлении сделала наша страна. Мы первыми отправили человека за пределы земной атмосферы и первыми перешли от эпизодических пилотируемых полетов к планомерному освоению околоземного космического пространства на базе долговременных орбитальных станций. При этом особая роль в изучении и освоении космического пространства принадлежит уникальному орбитальному комплексу (ОК) «Мир», 15-летний период эксплуатации которого доказал всему миру могущество отечественной научной мысли.

Над созданием «Мира» и обеспечением его длительного функционирования трудились десятки предприятий, тысячи людей. Были разработаны, испытаны и отправлены на орбиту десятки аппаратов, сотни приборов. Десятками тысяч исчисляются эксперименты, которые космонавты провели на борту «Мира». Накопленный в эти годы опыт сейчас активно используется в работе по созданию Международной космической станции (МКС), 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. Но это не означает, что освоение космического пространства прекратилось или замедлилось. Просто работа перешла на качественно новый уровень.

Книга, которую читатель держит в руках, выходит из печати в преддверии двух знаменательных дат в истории «Мира»: 20-летия со дня запуска базового блока, положившего начало созданию уникального космического комплекса и 5-летия затопления станции в водах Тихого океана. Она рассказывает, как о самом космическом комплексе, так и о людях, в первую очередь «байконурцах», которые много лет обеспечивали запуски космических аппаратов, эксплуатировали ОК «Мир», а сегодня работают с МКС.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Это хорошо, что сегодня, решая новые грандиозные задачи в космосе, мы не забываем о нашем прошлом. А ОК «Мир» – одна из самых славных страниц космической истории нашей страны.

Директор-главный конструктор  
ГНЦ РФ ЦНИИ РТК,  
член-корреспондент РАН <sup>1</sup>



**В.А. Лопота,**

---

<sup>1</sup> 31 июля 2007 г. Виталий Александрович Лопота избран президентом ОАО «Ракетно-космической корпорации “Энергия” имени С.П. Королева».

*«Станция «Мир» – это не только воплощение мощи России, но и память таланта человека. Это уникальный полигон в области фундаментальных и прикладных наук, а также в области совершенствования военно-космической техники».*

**Александр Калери,**

Герой Российской Федерации, летчик-космонавт, бортинженер последней экспедиции на ОЖ «Мир»

Посвящается «пахарям» космодрома Байконур и покорителям Вселенной, которые более пятнадцати лет осуществляли подготовку, запуски в космос и эксплуатацию космических кораблей различного назначения для обеспечения функционирования уникального орбитального комплекса «Мир», тем самым, создавая престиж и преумножая славу России.

Ваш труд по подготовке и эксплуатации космических средств не был напрасным и ни кто не имеет права Вас в этом упрекать.

Не Вы виноваты в том, что сейчас сложилось такое положение с космосом ...

ОЖ «Мир» за 15-летний период эксплуатации стал вершиной российской космонавтики, представивший ученым нашей страны и разных стран уникальные возможности по исследованию космического пространства и экспериментальной отработке технических средств будущего.

Очень хотелось бы, чтобы была гордость за нашу науку, достижения в области космических исследований снова возродилась у большинства населения России. Это в своей основе зависит от того внимания, которое будет уделять руководство страны космической отрасли и особенно тем, кто в ней продолжает трудиться в современных очень не простых условиях.

Прошлое не должно быть утеряно, ибо на прошлом, как на фундаменте, утверждается новое, поэтому об этом надо

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

всегда помнить, и чаще напоминать всем, а особенно молодому поколению создателей космической техники и испытателей космодрома Байконур.

2006-й год был характерен двумя датами значимыми для тружеников космической отрасли. Первая – 20-летие со дня запуска первого базового блока ОК «Мир», положившее начало длительной эксплуатации уникального комплекса. И в то же время вторая – 5-летие со дня сведения ОК «Мир» с орбиты.

Оба события знаменательны по своей сути: одно – триумф нашей космической отрасли на протяжении длительного периода эксплуатации уникального комплекса «Мир», а другое – продолжение упадка этой отрасли в результате происходящих в то время событий в стране, когда в распродаваемой и терзаемой России у борцов за власть не нашлось ни желания, ни времени, чтобы реально поддержать отечественную космонавтику. Хотя политических игр и обещаний по поводу ОК «Мир» было сколько угодно, но они заключались в основном только в обещаниях, что тогдашняя власть умела делать весьма успешно.

Но самое главное ОК «Мир» всегда будет жив в памяти тех тысяч людей, которые принимали участие в реализации этой уникальной программы: разработчиков аппаратуры, испытателей предприятий промышленности и космодрома Байконур, космонавтов и многих других специалистов. И пока будет жив хотя бы один из них, будет жить и память об успешном длительном периоде эксплуатации этого комплекса.

А что принесла волна перемен в области исследования космического пространства в России, пусть каждый оценит сам.

После выхода первого издания книги поступило много предложений и дополнений, которые авторы сочли необходимым включить во второе издание. Радует то, что память о «Мире» живет, и судьба космонавтики волнует многих жителей России и бывшего СССР.

Второе издание книги приурочено к знаменательной дате – 50-летию со дня запуска первого в мире искусственного спутника Земли, подчеркивая тем самым, что ОК «Мир» – одна из лучших страниц в истории освоения космоса советскими и российскими специалистами.

В книге использованы материалы из периодической пе-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

чати, журналов «Новости космонавтики», «Российский космос», воспоминаний очевидцев событий, фотографии из архивов А.П. Арцебарского, И.А. Анюковой, РКК «Энергия» имени С.П. Королева и она не претендует на полноту изложения материала. Это лишь попытка кратко рассказать об основных этапах создания и эксплуатации уникального творения человеческого разума – ОК «Мир».

Авторы благодарны всем, кто оказывал помощь в подборе материала и ценными советами, а также за помощь в оформлении текста и иллюстраций.

## **КАК ВСЕ ЭТО НАЧИНАЛОСЬ, И КТО НАЧИНАЛ**

Вторая половина двадцатого столетия – несомненно «звездный час» человечества. Преодолев земное притяжение, в космическое пространство устремились сотни космических кораблей.

Особое место в этом ряду занимает грандиозная программа по исследованию космического пространства с помощью ОК «Мир» и ознаменовавшая новый этап развития программы пилотируемых космических полетов.

Работы по созданию ОК «Мир» были начаты в Советском Союзе в 1976 году. Для ракетно-космической отрасли страны эта разработка стала приоритетной, так как позволяла, в определенной степени, восстановить паритет с Соединенными Штатами. К тому времени американцы уже отправили человека на Луну и были близки к созданию кораблей многоразового использования. Но, несмотря на грандиозность этих проектов, это были лишь эпизодические проникновения человека в космос. В то время как ОК «Мир» позволял сделать это присутствие в космическом пространстве сначала длительным, а потом и постоянным.

Главным разработчиком ОК «Мир» было одно из старейших предприятий космической отрасли «королевская фирма» – Научно-производственное объединение (НПО) «Энергия» (ныне ОАО «Ракетно-космическая корпорация (РКК) «Энергия» имени С.П. Королева»).

В начале 1976 года было выпущено Техническое предложение по созданию усовершенствованных долговременных орбитальных станций (ДОС) № 7 и № 8. Основами для них должны были стать базовые блоки 17КС № 127-01 и 17КС № 128-01. Эскизный проект по созданию первого из них был выпущен в августе 1978 года.

В феврале 1979 года было принято постановление Совета Министров СССР о развертывании работ по созданию станций нового направления. В этом документе определялась кооперация по разработке и изготовлению базового блока, бортового и наземного оборудования. Среди многих предприятий, принимавших участие в работах по созданию ОК «Мир» и наземной инфраструктуры, а также по обеспечению его эк-



сплуатации, в первую очередь следует назвать Государственный космический научно-производственный центр (ГКНПЦ) имени М.В. Хруничева (образован на базе Завода имени М.В. Хруничева и КБ «Салют» в 1993 году), Государственный научно-производственный ракетно-космический центр (ГНПРКЦ) «ЦСКБ-Прогресс», Центральный научно-исследовательский институт машиностроения (ЦНИИМаш), Конструкторское бюро общего машиностроения (КБ ОМ) имени В.П. Бармина, Радиотехнический научно-исследовательский институт космического приборостроения (РНИИ КП), Научно-исследовательский институт точного приборостроения (НИИ ТП), Московский научно-исследовательский институт радиосвязи (МНИИ РС), Научно-исследовательский институт химического машиностроения (НИИхиммаш), Российский Государственный научно-исследовательский институт Центра подготовки космонавтов (РГНИИ ЦПК) имени Ю.А. Гагарина, Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики (ЦНИИ РТК), Институт медико-биологических проблем (ИМБП), Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения (ВНИИТ), КБ «Мотор», Российская академия наук (РАН). А всего более 100 организаций из 20 министерств и ведомств.

Первоначально разработку конструкторской документации на базовый блок, за исключением заимствуемой документации на герметичный корпус блока разработки КБ «Салют» (филиал НПО «Энергия» до 1989 г. – разработчик и изготовитель конструкции и ряда бортовых систем, обеспечивающих автономный полет модулей ОК «Мир»), планировалось выполнить силами конструкторского комплекса № 2 НПО «Энергия», возглавляемого заместителем генерального конструктора В.В. Симакиным. Однако к концу 1979 года на предприятии создается чрезвычайно сложная обстановка, связанная с перегрузкой тематических подразделений, и в первую очередь конструкторских, по разработке целого ряда целевых модулей для орбитальной станции «Салют-7», изготовлению самой станции, модернизации ТПК «Союз Т», изготовлению ТГК «Прогресс» и развертыванию работ по ракете-носителю «Энергия» на фоне частых структурных преобразований предприятия. Однако, не смотря на эти сложности, работы проводились в напряженном режиме.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Получив в середине 1982 года первую документацию, Завод имени М.В. Хруничева (ЗИХ, директор – А.И. Киселев) сразу же приступил к изготовлению базового блока.

Хочется напомнить широкому кругу наших читателей, что ОК «Мир» впитал в себя все технологические новации, существовавшие в конце 70-х — начале 80-х годов прошлого столетия.

В процессе работ проект составных частей космического комплекса непрерывно видоизменялся и уточнялся, но к началу 1984 года обстановка в космической отрасли сложилась таким образом, что работы по созданию ДОС практически были остановлены из-за недостаточного финансирования программы. Все ресурсы были задействованы на программу многооразовой транспортной космической системы (МТКС) «Буран».

Однако весной 1984 года министр общего машиностроения (МОМ) О.Д. Бакланов, генеральный конструктор НПО «Энергия» В.П. Глушко и заместитель генерального конструктора НПО «Энергия» Ю.П. Семенов ранним утром были вызваны на совещание к секретарю ЦК КПСС Г.В. Романову, на котором им была поставлена задача: завершить работы по подготовке базового блока ОК «Мир» к XXVII съезду КПСС (в то время все свершения в стране были всегда приурочены к «датам» прим. авт.).

В НПО «Энергия» и КБ «Салют» после этого активизировались работы по подготовке штатного изделия.

Все работы стоили огромных денег. Только прямые затраты на разработку программы и создание основного базового блока составили около 3 млрд. рублей (4,2 млрд. долл. по официальному курсу)\*. Запуск же базового блока «Мира» обошелся в 1,6 млрд. долл.

Не меньших затрат потребовала и эксплуатация комплекса:

- 1986 г. – 357 млн. долл.;
- 1987 г. – 393 млн. долл.;
- 1988 г. – 461 млн. долл.;
- 1989 г. – 595 млн. долл.;
- 1990 г. – 24 млн. долл.;
- 1991 г. – 6,1 млн. долл.;
- 1992 г. – 8,7 млн. долл.;
- 1993 г. – 22 млн. долл.

---

\* Далее все ценовые показатели приводятся в долларах США.

Из приведенных выше цифр видно, что с началом перестройки бюджетные деньги на программу «Мир» практически перестали поступать.

Именно в это время многие предприятия космической отрасли были вынуждены решать проблему выживания в тех условиях, которые сложились в стране. К сожалению, не всем это удалось решить.

Согласно первоначальному плану, дооснащение комплекса специализированными модулями предполагалось завершить к 1993 г. Но сделать это не удалось по ряду причин, главная из которых – отсутствие средств. В какой-то момент даже стоял вопрос о прекращении эксплуатации комплекса и его консервации «до лучших времен».

Ситуацию удалось изменить лишь в 1993 г., когда между Россией и США было подписано «Совместное соглашение о сотрудничестве в космосе по совместной эксплуатации ОК «Мир». Этот документ в средствах массовой информации часто называют «соглашение Черномырдина-Гора» по именам «подписантов»: председателя Правительства Российской Федерации Виктора Черномырдина и вице-президента США Альберта Гора. Финансовая поддержка, оказанная в тот период американцами, позволила не только сохранить уникальное творение технической мысли XX века, но и завершить строительство комплекса в задуманной конфигурации. Так, в 1993 г. США вложили в программу ОК «Мир» 73 млн. долл. (в т.ч. 22 млн. долл. из бюджета правительства США), в 1994 г. – 131 (81) млн. долл., в 1995 г. – 150 (96) млн. долл., в 1996 г. – 211 (151) млн. долл. Финансовую поддержку оказывали и другие страны, представители которых участвовали в совместных полетах на борт станции. Так, лишь один полет на ОК «Мир» словацкого космонавта принес около 16 млн. долл.

Однако очень скоро потенциальные инвесторы потеряли интерес к российскому комплексу – набирал обороты проект МКС, где ведущую роль играла не Россия. Для «Мира» вновь наступили тяжелые дни.

В 1998 году финансирование работ оказалось в критической ситуации. Согласно договорам, подписанным на правительственном уровне, Россия была обязана выделять средства по программе МКС. Иначе нашу долю в ней (всего-то 7%) просто забрали бы за долги. В результате финансовые ресурсы, способные поддержать наш ОК «Мир», стали уходить на МКС.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Но всё это будет потом. А в ныне далеком 1985 году на космодроме Байконур полным ходом шли работы по подготовке рабочих мест испытаний базового блока ОК «Мир».

Началу подготовки базового блока 17КС № 127-01 на технической позиции ТП-2Т (площадка № 2 – знаменитая «двойка») космодрома Байконур предшествовал напряженный период работ по подготовке сооружений и помещений для размещения оборудования, монтажа и пуско-наладочным работам различных комплектов наземного технологического оборудования для испытаний бортовых систем, входящих в состав базового блока, так и новых космических кораблей, которым предстояло в дальнейшем совершать полеты к ОК «Мир». В сжатые сроки в полном соответствии с требованиями эксплуатационно-технической документации в сооружениях: МИК-1, МИК-1А, МИККО-2Б, БЭК «ЭХО-3», которые предназначались для обеспечения и проведения работ по программе ОК «Мир», было смонтировано и введено в эксплуатацию более 50 комплектов наземного технологического испытательного оборудования. На многих комплектах оборудования были проведены доработки.

До начала апреля 1985 года специалисты КБ «Салют» и ЗИХа интенсивно трудились над сборкой летного образца базового блока и его аналога – полного комплексного стенда для контрольно – испытательной станции Завода экспериментального машиностроения (КИС ЗЭМ, директор – А.А. Борисенко). Такой стенд был впервые предусмотрен с момента создания ДОС. Конструктивно он представлял полноразмерное изделие (аналог существующего базового блока), выполненное по штатным чертежам.

На совещании 12 апреля 1985 г. у министра О.Д. Бакланова с участием руководителей НПО «Энергия»: В.П. Глушко, Ю.П. Семенова, Н.И. Зеленщикова, В.В. Палло принимается решение о параллельной работе с комплексным стендом на КИС ЗЭМ и подготовке штатного базового блока на космодроме Байконур.

Базовый блок 17КС № 127-01», после завершения работ по сборке на заводе, был направлен на Байконур в апреле 1985 года. Руководил космодромом в то время генерал-лейтенант Жуков Юрий Аверкиевич, один из тех настоящих руководителей, кто создавал славу Байконуру. Под его руководством (1983-1989 гг.) прошли также испытания, отработка и ввод в эксплуатацию (пуски) перспективных ра-

кетно-космических комплексов: «Зенит», «Энергия-Буря», межконтинентальной баллистической ракеты РС-18М. Именно в этот период по инициативе Ю.А. Жукова началось благоустройство главной улицы Байконура – улицы имени С.П. Королева («Арбата») и города в целом.

В процессе работ проект непрерывно уточнялся. Принимались новые решения, направленные на расширение задач комплекса и упрощение некоторых проблем по кооперации. Необходимо отметить, что в отличие от предшествующей ДОС «Салют-7», в контуре управления которой использовался бортовой цифровой вычислительный комплекс (БЦВК) на базе вычислительной машины (ВМ) «Аргон-20», в базовом блоке ОК «Мир» предполагалось использовать двухмашинный БЦВК на базе ВМ «Аргон-16» и «Салют-5Б» разработки НИИ ЦЭВТ (В.В. Пржиялковский), НПО «Элас» (Г.Я. Гуськов). Так как это оборудование еще не было доведено до летной кондиции, было принято следующее решение: подготовку на технической позиции 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, созданная на базе указанных выше БЦВК, значительно расширяла возможности ОК «Мир» и позволяла осуществлять перепрограммирование бортового комплекса управления с Земли с помощью командной радиолинии.

Системы базового блока были модернизированы: система управления на базе БЦВК значительно расширяла возможности станции и позволяла перепрограммирование с Земли, новая система сближения «Курс» (о ней чуть позже) не требовала разворотов станции при сближении, система энергоснабжения имела существенно увеличенную мощность и регулирование уровня напряжения в узком диапазоне, вместо громоздких регенераторов атмосферного воздуха установили систему электролиза воды («Электрон») для снабжения кислородом и регенерируемую систему поглощения углекислого газа («Воздух»), система управления бортовым комплексом использовала БЦВК и современные алгоритмы управления. Была введена радиосистема «Антарес» с остронаправленной антенной для связи через спутник-ретранслятор.

Впервые, в отличие от ранее поставляемых ДОС, базовый блок был доставлен на космодром без проведения штат-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

ного цикла проверок в КИС ЗЭМ. Это объяснялось не укомплектованностью и не готовностью ряда бортовых систем. В частности, не в полной степени было готово и отработано математическое обеспечение для БЦВК на базе ВМ «Салют-5Б», которая должна была стоять на борту базового блока.

Эшелон с базовым блоком прибыл на техническую позицию ТП-2Т космодрома Байконур 6 мая 1985 г. Но работы по подготовке начались только через шесть дней, 12 мая, так как зал сооружения МИККО-2Б, в котором размещался стенд для проведения испытаний базового блока, не удовлетворял требованиям по чистоте, содержание пыли превышало норму. Но это замечание в короткий срок специалистами космодрома было устранено.

После проведения вакуумных испытаний в барокамере СМ-702 (МИККО-2Б) и подтверждения готовности наземного испытательного оборудования базовый блок 26 мая 1985 г. был установлен в монтажный стенд для испытаний бортовых систем.

Были и просчеты на этапе проектирования, которые вскрывались уже в процессе подготовки и сборки базового блока. Так масса бортовых кабелей согласно конструкторской документации оказалась выше, чем закладывалось в проектной документации, почти на тонну.

В срочном порядке пришлось принимать меры по снижению массы кабельной продукции, когда изделие уже находилось на сборке, что существенно осложняло работы. Если бы прогноз по массе кабелей был сделан раньше, те же мероприятия проводить было бы гораздо легче. Поэтому за эти ошибки соответствующие руководители понесли наказание.

Специалистам космодрома совместно с представителями промышленности предстояло провести большой объем доработок, как наземных комплектов наземного технологического оборудования, так и кабельной продукции в сооружениях ТП-2Т: МИК-1, МИК-1А, МИККО-2Б, БЭК «ЭХО-3» для обеспечения и проведения работ по программе ОК «Мир» (было доработано 1100 кабелей из общего количества – 2500 шт.).

В декабре 1985 года был собран и передан на КИС ЗЭМ комплексный стенд для отработки и проведения испытаний бортовых систем базового блока, включение которого было проведено в марте 1986 года после завершения монтажа и отладки наземного испытательного оборудования. Именно

на нем и были впоследствии проведены отработка и проверки бортовых систем, соответствие конструкций различной аппаратуры и отработка действий экипажей в различных ситуациях в процессе эксплуатации ОК «Мир».

Работы по подготовке комплектов наземного технологического оборудования и испытания бортовой аппаратуры космических средств по программе «Мир» в то время проводились силами военных специалистов 1-го Научного испытательного управления (НИУ), войсковая часть (в/ч) 44275 и подчиненных ему в/ч: 25741 (пл. № 2) и 33797 (пл. № 31) при участии представителей НПО «Энергия» и смежных организаций – разработчиков и изготовителей бортового и наземного оборудования технических комплексов, стартовых комплексов и заправочно-нейтрализационной станции (ЗНС) 11Г12 пл. № 31.

Следует отметить, что работы по вводу новых рабочих мест подготовки бортовой аппаратуры и комплектов наземного технологического оборудования для обеспечения испытаний космических аппаратов продолжались и после прибытия базового блока 17КС № 127-01 на ТП-2Т, а также и после его запуска, и в процессе эксплуатации ОК «Мир». Это было обусловлено тем, что бортовая аппаратура космических аппаратов в процессе эксплуатации ОК «Мир» совершенствовалась, а поэтому ее отработка и испытания на технических комплексах подготовки космических средств необходимо было проводить с помощью новых образцов наземного оборудования.

Руководил 1-м НИУ в период проведения работ по созданию рабочих мест подготовки и испытаний космических средств на ТП-2Т и пл. № 31 (1985-1989 гг.) Герой Социалистического Труда, генерал-майор Алексей Александрович Шумилин. Да-да, тот самый Шумилин, командир боевого расчета («стреляющий»), который 26 сентября 1983 г., всего за мгновение до взрыва горящей ракеты-носителя «Союз-У» (11А511У), вместе с техническим руководителем по ракете, заместителем Генерального конструктора ЦСКБ «Прогресс» Александром Михайловичем Солдатенковым, выдал своевременно команду операторам (А. Мочалов и М. Шевченко) измерительного пункта «Сатурн-МС» (пл. № 23), расположенного в 20 км от стартового комплекса (пусковая установка № 5), на включение системы аварийного спасения (САС) ТПК «Союз Т-10-1», сохранив тем самым, жизни космонавтам В.Г. Титову и Г.М. Стрекалову.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Грамотный специалист, досконально знающий принципы подготовки и испытаний космических средств различного назначения, А.А. Шумилин, после окончания Ленинградской Военно-воздушной инженерной академии имени А.Ф. Можайского в 1959 г., прибыл для прохождения службы на космодром Байконур. За 38 лет службы А.А. Шумилин прошел все ступени испытателя космической техники от инженера-испытателя до начальника космодрома. Необходимо отметить, что именно в самые трудные для космической отрасли годы (1992-1997 гг.) после распада Советского Союза ему выпала тяжелая ноша – быть начальником космодрома Байконур. За время службы на космодроме он воспитал большую плеяду инженеров-испытателей, которые с честью выполняли и выполняют ответственные задачи по подготовке космических средств.

В настоящее время Лауреат Государственной премии СССР, Герой Социалистического Труда СССР А.А. Шумилин работает в РКК «Энергия имени С.П. Королева и является заместителем директора международной программы «Морской старт».

Аварии на старте пилотируемого корабля руководители СССР в 1983 году скрывали от общественности страны, хотя в зарубежных СМИ наперебой говорилось об этом событии. В «верхах» руководства СССР считалось, что в советской космонавтике аварий не может быть.

Хотя надо сказать, что качество космической продукции в то время было очень высоким. Работала вполне успешно «Система обеспечения качества».

По каждому направлению подготовки бортовых и наземных систем были созданы комплексные группы по профилю испытательных отделов 1-го НИУ. О ходе подготовки создания технического комплекса для базового блока и состоянии работ докладывалось на оперативных совещаниях, которые проводились ежедневно с участием представителей заинтересованных организаций промышленности.

Общее руководство по созданию рабочего места подготовки базового блока на техническом комплексе было возложено на начальника комплексного отдела № 1 В.И. Петушкова.

Необходимо отметить, что на долю испытателей 1-го НИУ в 80-е годы двадцатого столетия выпали сложнейшие задачи по выполнению программы «Интеркосмос», новых



космических аппаратов специального назначения: «Астрон», «Гамма», «Гранат», «Вега», «Фобос», «Ресурс-01». Все задачи по подготовке и запуску этих аппаратов были выполнены своевременно и с высоким качеством. В этом заслуга каждого сотрудника большого коллектива, каким было в то время 1-е НИУ: от солдата до генерала включительно.

В дальнейшем 1-м НИУ (с 1992 г. – 1274-й Центр испытаний и применения космических средств, ЦИП КС) руководили полковники: Ю.И. Зорин (1989-1992 гг.), Е.А. Черный (1992-1997 гг.), В.Р. Томчук (1997-1998 гг.).

Благодаря грамотной и хорошо спланированной организаторской работе этих руководителей, удалось на протяжении длительного периода эксплуатации ОК «Мир» с высоким качеством обеспечивать подготовку и запуски космических средств, как по пилотируемым программам, так и по специальным программам. При этом интенсивность проводимых работ по подготовке космических средств была очень высокая.

Большой вклад в процесс создания и обеспечения эксплуатации космических средств по программе ОК «Мир» внес Генеральный директор, Генеральный конструктор РКК «Энергия» имени С.П. Королева (в 1989-2005 гг.), академик РАН, Герой Социалистического Труда Юрий Павлович Семенов. Особенно его роль проявилось в период снижения финансирования программы «Мир», когда, по сути дела, решался вопрос: «Быть или не быть российской пилотируемой программе».

Общее руководство на технических позициях по подготовке базового блока ОК «Мир» и модуля «Квант», а также на заключительных этапах подготовки ТПК «Союз Т», «Союз ТМ», ТПК «Прогресс», «Прогресс М», «Прогресс М 1» осуществлял заместитель Главного конструктора НПО «Энергия» Николай Иванович Зеленщиков (впоследствии – первый заместитель Генерального конструктора РКК «Энергия» имени С.П. Королева). Именно от его умелого руководства в процессе подготовки космических средств на технических позициях космодрома многие проблемные вопросы, а их было не мало в процессе испытаний, решались оперативно, без суеты, в плановые сроки. Доскональное знание технологии подготовки и особенностей построения бортовой аппаратуры помогали Н.И. Зеленщикову в принятии своевременных решений во многих нештатных ситуациях в

процессе подготовки космических средств, как на техническом комплексе, так и на стартовых комплексах Байконура, которых было не мало в процессе эксплуатации «Мира».

При проведении электрических испытаний космических средств по программе ОК «Мир» заметную роль сыграли заместители технического руководителя: А.И. Антонов, А.И. Беликов, С.И. Желудков, Б.И. Зеленщиков, А.А. Капустин, А.К. Кудряков, Г.К. Кошкин, А.Д. Марков, А.М. Чеботарев и руководители испытаний: Р.Н. Агапов, О.В. Бураков, А.В. Домбровский, Е.Н. Дубенский, В.В. Егоров, Б.И. Зуйков, А.Н. Кадулин, В.А. Наумов, А.И. Палицын, С.С. Пронкевич.

Весомый вклад в процесс подготовки космических средств по программе ОК «Мир» внесли ведущие конструкторы изделий на ТК: Е.П. Вяткин, Г.К. Володко, В.И. Вишняков, В.П. Гузенко, В.П. Гладков, Ю.А. Кувыркин, В.С. Сафронов, А.С. Шведов, В.И. Яин.

Нельзя не вспомнить и тех, кто осуществлял подготовку, создавал оборудование, обеспечивал комплектацию технических комплексов, контролировал процесс испытаний бортовых систем космических средств на космодроме. Этим занимались руководители структурных подразделений Головного конструкторского бюро (ГКБ) РКК «Энергия»: В.Н. Бранец, Н.А. Брюханов, А.В. Васильковский, В.Е. Вешнеков, В.И. Гаврилов, Ю.И. Григорьев, В.Е. Дроботун, А.С. Зернов, М.П. Кашицын, Э.И. Корженевский, В.В. Кудрявцев, В.П. Легостаев, М.В. Лихачев, Л.Ф. Мезенов, Е.А. Микрин, С.Л. Николаев, А.А. Ржанов, С.Ю. Романов, В.В. Рюмин, В.А. Соловьев, Г.К. Сосулин, В.С. Сыромятников, А.П. Собко, В.П. Хорунов, В.Г. Хаспеков, И.И. Хамиц, Е.Н. Четвериков, А.М. Щербаков.

Много добрых слов благодарности за качественную подготовку и компетентность, проявленную в процессе испытаний многочисленных бортовых и наземных систем космических средств по программе ОК «Мир», на ТК космодрома Байконур, хотелось бы сказать и в адрес специалистов структурных подразделений РКК «Энергия». Среди них специалисты Головного конструкторского бюро (ГКБ): А.И. Антонов, Е.Г. Августинович, М.И. Андриюшков, В.Д. Аникеев, Н.Г. Бабичев, Ю.А. Банщиков, С.И. Бесчастнов, О.В. Белов, В.С. Беляев, А.И. Белоусов, Ю.А. Бекшанов, М.Н. Богомяков, Г.О. Болуктаев, Р.А. Ботвина, С.И. Борисов, А.Б. Ве-

селов, Г.А. Веселкин, Г.Д. Вачнадзе, Н.А. Гурьев, А.В. Вдовенко, И.М. Галинкина, А.Н. Ганцев, А.М. Гарбар, О.А. Гудков, Р.А. Дементьева, С.Е. Дмитриев, А.М. Домнин, С.К. Дубинин, В.П. Дружинина, Л.В. Дубровская, Т.К. Драгунова, Е.Е. Еремина, С.П. Ермолаев, Т.Н. Жаркова, Е.И. Журавлев, Ю.Д. Захаров, Э.В. Захаржевская, В.С. Иванов, С.С. Киреевичев, Г.В. Каменская, В.И. Карабанов, С.В. Катунин, В.Н. Коломиец, О.Н. Кузнецов, Ю.М. Корешков, О.Н. Коротицкий, В.И. Кузнецов, О.В. Ковзун, С.Ф. Козак, Л.А. Кондрашин, В.Т. Комлев, М.В. Кручонк, Г.И. Котова, О.С. Котов, С.А. Костомаров, М.В. Кошелева, В.М. Краснопеев, В.Е. Крупенский, В.М. Куличев, В.В. Курбаков, Б.Т. Корнеев, В.Н. Корнев, П.С. Крутых, Ю.Б. Куликов, А.В. Лагутин, П.Н. Лазько, Н.В. Лазарева, В.В. Лебедев, Ф.М. Лебедев, Т.И. Ленская, Ю.В. Луковников, Е.П. Ляхов, Т.Б. Мальцева, П.К. Маслов, О.Г. Макаров, Л.П. Макарова, В.Н. Медников, В.Г. Меняйлов, А.О. Меркулов, П.В. Махаев, В.А. Михеев, Э.М. Мишуровский, С.М. Майоров, Р.Ф. Муртазин, Л.А. Мягкова, В.П. Намкин, А.Н. Новиков, А.П. Перегонцев, Н.А. Пименов, А.Н. Поздняков, Б.А. Покровский, И.Д. Понимасов, Н.А. Пшеннова, А.В. Рабкин, Ю.А. Румянцев, Р.С. Родимов, Б.Ф. Рядинский, Г.С. Рябцев, З.А. Саушкина, И.М. Совалков, И.В. Сорокина, С.М. Симонов, В.А. Степанов, Ю.А. Степанов, Е.В. Сулягин, В.Д. Тарасов, Г.А. Толстой, В.И. Трофимова, М.М. Тюлькин, И.И. Унгвицкий, Л.Н. Уставщиков, А.Н. Усеров, К.И. Федчунов, Л.М. Хализева, М.С. Хмаро, Ю.С. Хабаров, Н.К. Худицына, В.В. Цветкова, В.М. Цихотцкий, А.В. Чубуков, Б.С. Чижиков, Н.П. Чинцов, С.И. Шабунин, Г.К. Шабунина, Э.В. Щербаков, В.С. Шило, А.И. Шелухо, В.П. Шибанов, А.А. Шестак, Л.Г. Шевченко.

Военного представительства (ВП МО): Д.А. Беляев, В.М. Букс, Г.Н. Жуковский, Б.А. Ищенко, А.Н. Калмыков, С.В. Капитанов, В.И. Маслов, А.В. Медведев, А.Б. Пуртов, А.К. Селиверстов, В.В. Чамата.

КИС-416: А.Н. Андриканис, В.Д. Боев, Л.П. Галкина, Ж.Н. Гринько, Е.В. Демусенко, О.В. Деркач, С.В. Зеленков, Б.И. Зимин, В.А. Ильенков, В.П. Кочка, М.А. Купцов, С.Е. Ларичев, И.О. Лебедева, В.А. Лебедев, Г.В. Литвинович, Ю.В. Майоров, А.Н. Мамонтов, В.П. Михайлов, В.А. Носов, А.Н. Прозоров, А.В. Серов, М.Н. Суслин,

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Р.С. Сметская, В.Е. Цветков, Е.В. Чертов, Е.Н. Широков, А.Д. Шарипов, В.М. Шелимов.

ЗАО «ЗЭМ»: И.И. Абдиралин, Ю.В. Бодрецов, Г.Н. Гусев, В.Н. Зайцев, Д.Я. Коновалов, В.В. Кондратьев, А.И. Курбатов, В.В. Левченко, Ю.С. Перевезенцев, М.А. Станков.

Специалисты смежных организаций: И.А. Сенаторов, Р.Г. Гольцер (РНИИ КП, г. Москва), Я.И. Лебедев (МНИИ РС, г. Москва), А.В. Алексеев, Е.В. Байзер, Д.В. Бодрянкин, Г.М. Глазов, А.А. Елисеев, И.Г. Жатько, В.А. Масленников, Н.К. Непотенко, (НПП «Звезда», Моск. обл.), Б.К. Старцев, Б.И. Рябцев, В.Н. Горбачев, Л.С. Костенкова (СКТБ «Биофизприбор», г. Санкт-Петербург), В.Ф. Хохлов, О.В. Ежков (ГНПЦ «Квант», г. Москва), В.А. Кульков, А.Т. Кулаков (КБ ТХМ, Моск. обл.), И.С. Зотов (ОАО «ИРЗ», г. Ижевск), Г.Я. Сонис, Н.И. Омысова, В.И. Калашников, В.Г. Булатов, В.В. Сердюк, А.П. Маджуга, В.И. Пильдес, В.М. Федоров (СВИК завода «Прогресс», г. Самара).

Напряженный период подготовки космических средств по программе ОК «Мир» не сказывался на отношении испытателей к делу. Всегда царил настрой высокой ответственности и стремление качественно проводить подготовку и испытания, во всем разбираться подробнейшим образом, так как каждый представлял значимость выполняемых работ.

Испытатели космодрома Байконур...

Известно, что в создании космических средств и подготовке космонавтов принимали участие многие научные коллективы, конструкторские организации и предприятия. Но то, что делалось на космодrome Байконур, и кто выполнял огромный комплекс работ по подготовке к запускам космических аппаратов и ракет-носителей, часто замалчивалось.

Об этих людях стали говорить только в 90-е годы, а до этого пелена таинственности и секретности, сделала этих специалистов как бы не существующими, или не значимыми. Запрещалось все: вести разговоры об испытываемых комплексах, даже фотографироваться на фоне космических аппаратов пилотируемой тематики (поэтому в архивах большинства испытателей они отсутствуют) и пр.

Для большинства, кто слышал слово «Байконур», была неизвестна та труднейшая и сложнейшая работа по подготовке космических средств, которую выполняли боевые расчеты испытательных, стартовых и измерительных комплексов космодрома. Именно на долю военных испытателей вы-

пало решение задач по испытаниям и подготовке ракет-носителей и космических аппаратов военного, научного и народно-хозяйственного назначения с момента запуска первого спутника в сложных условиях казахстанского резко континентального климата и пустынной местности. Летом – изнурительная жара, с суховеями и песчаными бурями (местное название – «бабай»), когда температура ртутного столбика летом достигала плюс 48° С, а зимой – сильные ветра и морозы, достигающие минус 40° С да и сами условия в этой климатически неблагоприятной местности (периодическими эпидемиями, качество воды желает быть лучше и т. п.).

Космодром Байконур – последний рубеж подготовки различных по предназначению космических аппаратов, ракет космического назначения (РКН), перед тем как им стартовать в космос. Поэтому с особым вниманием, тщательностью и скрупулезностью проводят подготовку, испытания и проверки различных наземных и бортовых систем космических средств испытатели космодрома, которых поэт Иван Мирошников назвал «чернорабочими Земли». Но здесь же добавил, что именно эти люди «готовят в космос корабли», и как подтверждено практикой, готовят с высоким качеством. О них, тружениках космодрома, написано не много, а ведь их труд способствовал и способствует тому, что руками этих людей было подготовлено сотни космических аппаратов, которые успешно выполняли свое предназначение.

Для большинства людей неизвестна та сложнейшая, ответственная, а порой и связанная с риском для жизни сложнейшая работа по подготовке и обеспечению запусков космических средств. Создается мнение, что ракеты сами стартуют в космическое пространство, а космонавты летают как бы ради прогулки. А ведь для того, чтобы состоялся пуск ракеты с космическим аппаратом сотни, а порой и тысячи специалистов космодрома в течение многих дней проводят подготовку бортовых и наземных комплексов для осуществления успешного пуска.

Именно они – испытатели космодрома в любое время суток, в праздники и будни, в любых климатических условиях работают по подготовке космической техники и обеспечению пусков космических средств. Потому что для них главное – долг и верность выбранному пути. О себе и своей работе большинство специалистов предпочитают из-за скромности не говорить, считая ее будничной, обыденной.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Но, именно благодаря самоотверженному труду испытательской космической техники наша космическая отрасль длительное время была в авангарде, а Россия – в первых рядах мировых держав в области освоения космоса. И порой обидно, что о них редко вспоминают, чаще всего только в период организационно-штатных мероприятий, а так создается впечатление, что нас для «большой Земли» как будто бы и нет. Жаль, что отдельным начальникам порой не хватает времени, чтобы встретиться с трудовыми коллективами, сказать слова благодарности сотрудникам за самоотверженный труд, качественное обеспечение и подготовку космических средств в сложных условиях сурового казахстанского климата, да и просто, поговорить по душам о наболевших проблемах, которые особенно в последнее время, волнуют многие коллективы космодрома Байконур.

Из разных уголков нашей огромной страны собрал и объединил космодром Байконур этих людей: военных и гражданских специалистов. Всех их, разных по характеру, по привычкам, по интересам, на космодроме объединяло одно направление деятельности – качественное обеспечение и подготовка космических средств. Здесь нет деления на тех, кто готовит космические корабли к запуску и обеспечивает их подготовку, все решают одну единую задачу – своевременно обеспечить подготовку средств и успешный вывод на заданную орбиту космического аппарата.

Можно с уверенностью констатировать, что развал Советского Союза в 90-х годах сыграл, в какой-то степени, положительную роль при создании гражданских испытательных структур космодрома, так как способствовал тому, что тысячи высококлассных специалистов, как из числа уволенных военных – испытателей, так и гражданских, которые служили и работали на космодроме и выполняли задачи по обеспечению испытаний уникальных космических средств таких, как космическая система «Энергия-Буран» и ряда специальных программ, после приостановления работ по ним, остались работать на Байконуре, стремясь решить быстро свои проблемы. Но проходил год, другой, а этих проблем почему-то не становилось меньше и у многих, специалистов пребывание на космодроме составило уже десятки лет.

Подготовка наземного технологического оборудования и испытания бортовых систем космических средств по программе «Мир» как пилотируемых, так и грузовых транспор-

тных кораблей проводилась расчетами войсковых частей, входивших в состав 1-го НИУ, при непосредственном участии и под контролем испытателей отделов. На протяжении многих лет напряженной работы тысячи военных испытателей участвовали на космодроме Байконур в реализации программы ОК «Мир». В трудной обстановке каждый из них, от солдата до генерала, человек высокого мужества, способный сделать возможное, и невозможное – сверх того, что умеют и могут. Конечно, важность и ответственность предстоящей работы настраивало всех участников подготовки на самоотверженный труд.

Большой опыт работы по отработке и испытаниям бортовой аппаратуры и эксплуатации наземного оборудования, позволил в сжатые сроки освоить и успешно проводить испытания новейших бортовых систем космических средств специалистам 1-го НИУ.

В этом, несомненно, заслуга инженеров-испытателей отделов:

Отдел № 1 (с 1988 г. – № 8) – отдел комплексных испытаний бортовых систем пилотируемых космических средств. Начальники отдела: В.И. Петушков, В.П. Паршин, П.Н. Андрейко, А.Н. Табачков. В процессе обучения расчетов, подготовке комплектов наземного технологического оборудования, отработке и испытаний различных типов космических средств с лучшей стороны зарекомендовали себя испытатели: М.В. Бородин, В.А. Ботнарченко, Г.И. Булдаков, М.И. Булдаков, Н.В. Вакарченко, В.Н. Варава, Е.Б. Вассараудзе, А.И. Горбунов, М.В. Доценко, В.Т. Доманов, Н.Н. Жилияев, И.А. Кекин, А.В. Коврижных, А.М. Лопатин, В.Т. Линник, С.В. Мичков, В.Б. Мусийко, Б.Е. Некряч, А.Н. Новиков, С.В. Петров, В.В. Пономарев, Ю.В. Редькин, В.П. Роженко, М.Г. Сивожелезов, Н.В. Смердов, В.М. Сметанкин, А.Е. Солдатов, А.С. Трухан, С.В. Труничев, А.Н. Фоменко, В.Б. Чижик.

Отдел № 4 (с 1988 г. – № 3) – отдел подготовки систем ракет-носителей и бортовых источников питания. Начальники отдела: Н.Н. Дмитриев, В.Д. Инголенко, А.В. Иванов, В.А. Брагин. Грамотными специалистами и воспитателями молодых испытателей этого отдела были: В.П. Белокуров, В.Т. Береснев, Н.С. Бурлуцкий, А.П. Губарев, Л.П. Домбровский, Е.Ф. Казанджев, В.П. Коломиец, Е.Н. Корнилов, В.П. Колтышев, А.А. Морозов, А.Н. Федоренко, В.М. Шар-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

ковкин, В.Н. Миляев, Ю.В. Пархоменко, С.Г. Обухов, В.В. Сухов, В.И. Титов, Д.Г. Тульчинский, Ю.В. Халаев, А.И. Юрченко.

Отдел № 5 (с 1988 г. – № 6) – отдел оборудования стартовых комплексов и заправки аппаратов компонентами ракетного топлива. Начальники отдела: А.Н. Осадчий, А.Ф. Рудаков, В.Р. Томчук, С.А. Карасев. В сложных климатических условиях при проведении работ на стартовых комплексах и на заправочной станции, знания и умение проявили: А.В. Бабкин, В.Ю. Гусенцов, А.В. Гришин, В.К. Гришин, Б.Н. Годунов, В.Н. Демин, С.Г. Дмитриев, Е.Н. Дудченко, Б.И. Забоев, А.К. Золотаревич, В.Н. Казаков, В.Д. Колодько, В.Ф. Камарев, Н.П. Кока, С.В. Климачев, М.М. Лыгин, Ю.А. Мальцев, И.И. Марченко, Н.А. Мысник, М.Н. Майер, А.Н. Михайлов, В.И. Максимов, В.Э. Пехан, Н.Ф. Пилипец, А.П. Стреж, Л.И. Сундин, В.В. Ткаченко, В.Н. Тихонов, С.В. Томилов, И.Н. Чижик. Большой объем работ выполнили специалисты этого отдела по ремонтно-восстановительным работам стартового комплекса (ПУ-5) пл. № 1 после аварии РКН «Союз-У» в 1983 г. и своевременной подготовке его по обеспечению запусков космических аппаратов, как военного назначения, так и по программе ОК «Мир». Инженер-испытатель отдела майор А.В. Гришин при подготовке РКН «Союз» на ПУ-5 в 1988 году в процессе заправки предотвратил катастрофу – потушил возникший пожар, тем самым были сохранены жизни многих испытателей.

Отдел № 6 (с 1988 г. – № 4) – отдел телеметрических систем космических аппаратов. Начальники отдела: Э.В. Уласевич, С.М. Болдырев, В.П. Ильюков, А.Ф. Гаврилов. На высоком уровне проводили оценку и анализ работоспособности бортовых систем «вредные» телеметристы: В.В. Буцык, П.И. Габалов, Н.Г. Игнатенко, Е.П. Кирпатовский, С.Д. Марков, С.М. Матросов, П.Ф. Маслюженко, Ф.К. Мухамедов, П.П. Никитин, А.А. Нестулий, В.М. Половнев, С.А. Подкопаев, В.Н. Севастьянов, А.К. Селиверстов, Г.И. Токарев, А.Е. Харчевка, Н.И. Шаталов, В.Ф. Шараяв, В.А. Хоружий, В.Г. Ярошенко.

Отдел № 7 (с 1988 г. – № 5) – отдел радиотехнических, телевизионных и специальных систем космических средств. Начальники отдела: Л.В. Дронников, А.В. Ларкин, В.С. Кочкин. На долю этого отдела при реализации программы «Мир» выпало много работы по вводу нового испытатель-



ного оборудования в сооружениях ТП-2Т МИККО-2Б, МИК-1А, «ЭХО-3» для систем радиосвязи «Рассвет», «Восход», систем сближения космических средств «Мера», «Курс-А», «Курс-П», системы телевидения «Клест», командной системы ретрансляции «Антарес» и др. Умелыми организаторами и грамотными испытателями этого отдела при выполнении программы «Мир» зарекомендовали: Б.М. Безбородый, В.А. Гапонов, В.П. Гулевский, М.А. Гребенчиков, И.А. Дисман, В.Д. Душко, А.Г. Забалуев, Л.М. Матвеев, М.И. Морозов, А.И. Кривчик, Л.И. Коржановский, В.Н. Колесниченко, Ю.Л. Лешошкин, А.Н. Маленко, В.Ф. Назаркин, Л.Ф. Панченко, В.А. Пахомов, Е.О. Прасолов, В.И. Романенко, В.А. Румелев, А.Г. Сыров, В.С. Сиченко, А.С. Хапоров, В.М. Шаповалов.

Отдел № 8 (с 1988 г. – № 7) – отдел монтажно-транспортного оборудования и пневмо-испытаний космических средств. Начальники отдела: Н.Т. Оврамец, Ю.И. Зорин, А.Н. Качан. Успешно проводили сложные и ответственные работы по профилю отдела: Г.В. Балыбердин, В.А. Васильев, Р.М. Ибраев, А.Н. Иванов, Ф.П. Ковалев, Б.В. Ключников, М.П. Корзун, В.Н. Меламуд, В.В. Морозов, В.Н. Макарихин Ю.А. Пешнин, А.П. Федюнин, Е.И. Шарاپов, Г.К. Шопик, В.Н. Шутько, В.И. Щукин.

Отдел № 9 (в 1988 г. расформирован; сотрудники отдела № 9 были распределены в отделы № 1 и №8) – отдел специальных систем космических средств (системы аварийного спасения, системы приземления, системы стыковки и внутреннего перехода, системы электропитания и пр.). Начальники отдела: В.К. Андронов, Ю.И. Иванов. При создании рабочих мест подготовки и испытаний систем базового блока ОК «Мир» с лучшей стороны проявили себя испытатели: Ю.Н. Григоров, В.Н. Ильин, А.Н. Зудочкин, Г.А. Касаткин, Г.В. Кондратюк, П.С. Кравченко, В.А. Степанов, В.Л. Сабинин, О.И. Степурко, В.И. Черненко, С.П. Шпинев, М.И. Яновский.

Некоторые испытатели, перечисленные выше, принимали участие в процессе подготовки наземного оборудования и космических средств по программе ОК «Мир» только на начальном этапе. Но можно с уверенностью сказать, что именно они подготовили себе достойную смену – когорту молодых испытателей, на долю которых выпало проведение испытаний бортовых систем различных космических

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

средств и осуществление подготовки наземного технологического оборудования по выполнению программы работ с орбитальным комплексом.

Большой объем работ по обеспечению и подготовке рабочих мест испытаний космических средств на технических и стартовых позициях выполняли расчеты испытательных в/ч 25741 (32-я отдельная инженерно-испытательная часть – ОИИЧ) и в/ч 33797 (48-я ОИИЧ). Именно офицеры и солдаты этих ОИИЧ в тесном сотрудничестве с инженерами-испытателями 1-го НИУ и представителями промышленности обеспечивали качественную подготовку космических средств до середины 90-х годов. Отечественные космонавты и все зарубежные космонавты, стартовали в космос с пусковых установок №5 (32-я ОИИЧ) и №6 (48-я ОИИЧ).

К горькому сожалению тысяч ветеранов знаменитой «двойки», 32-я ОИИЧ, созданная еще 28 июня 1955 г., и обеспечившая подготовку и запуск более 400 космических аппаратов и МБР, 1 декабря 1998 г. была расформирована (48-я ОИИЧ, которая обеспечила подготовку и запуск около 300 космических аппаратов, была расформирована еще раньше).

Командирами войсковых частей в период подготовки и проведения работ по программе ОК «Мир» были: Ю.И. Лукьянов, Е.А. Черный, В.А. Тихомиров, А.К. Лисуков (32-я ОИИЧ), В.Г. Потемкин, В.М. Моргулев, В.И. Королев, В.П. Шишкалов, М.Ю. Варданян (48-я ОИИЧ).

К напряженным графикам подготовки космических средств, которые приходилось выполнять испытателям космодрома в сложных климатических условиях, порой добавлялись и не предвиденные сложности. Так, в 1992 году в военно-строительных частях, дислоцировавшихся на площадках космодрома Байконур, прокатилась волна тщательно подготовленных массовых беспорядков. В результате погромов и поджогов в военно-строительных частях гарнизона было уничтожено имущества на сумму более 60 млн. рублей. Своевременно принятые меры по усилению охраны объектов наземной космической инфраструктуры и г. Ленинска (с 1995 г. – «Байконур») командованием космодрома, органами МВД было обеспечено сохранность всех объектов. Зачинщики противоправных действий впоследствии предстали перед судом. При этом срывов графиков подготовки космических аппаратов не было.

Несомненно, огромный объем работ по обеспечению под-

готовки и запусков космических аппаратов с помощью ракеты-носителя «Протон» и функционированию ОК «Мир» проводили специалисты 2-го НИУ (пл. № 95) и измерительного комплекса космодрома Байконур, но об этом написано уже не мало, поэтому повторяться не будем.

Необходимо вспомнить и тех, кто нес персональную ответственность за процесс подготовки космической техники и экипажей в период подготовки и эксплуатации ОК «Мир» перед государством. Это Председатели Государственной комиссии по пилотируемым пускам: К.А. Керимов (1965-1992), генерал-лейтенант Герой Социалистического Труда, которого на эту должность рекомендовал еще С.П. Королев, В.Л. Иванов (1992-1997), генерал-полковник, доктор военных наук, В.А. Гринь (1997-2000), генерал-лейтенант. Именно от их решения зависело многое в процессе подготовки космических средств, и они отвечали за все, прежде всего перед своей совестью, государством и людьми.

Подготовка и испытания космических аппаратов проходили в обстановке, требующей от испытателей максимального напряжения сил, собранности и внимания. Большинство систем, которые были установлены на борту базового блока ОК «Мир», представляли собой новые разработки промышленности. Поэтому от испытателей требовалось их изучение «с листа» и грамотная отработка и эксплуатация, с чем они успешно справились. Многие предложения испытателей по усовершенствованию методик испытаний нашли реализацию в этот период и при дальнейшей подготовке космических средств. Некоторые этапы в подготовке и отработке бортовых систем космических средств были применены впервые.

Так, в процессе подготовки базового блока 17КС № 127-01 на ТП-2Т впервые была использована система связи «ТК-ЦОИ» (Центр обработки информации) через спутник-ретранслятор (СР) «Альтаир». Для проверки этого канала связи на Байконуре базовый блок вывозили из сооружения МИККО-2Б, направляли остронаправленную антенну блока по целеуказаниям на СР «Альтаир» и проводили тестовый режим по проверке канала приема-передачи информации. Впоследствии эти проверки использовались для тестовых испытаний других космических средств (МТКС «Буран», служебный модуль «Звезда»).

Впервые, в процессе эксплуатации ОК «Мир», специа-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

листами 1-го НИУ были испытаны и успешно проведена отработка новых космических кораблей:

– ТПК 11Ф732А51 (серии «Союз ТМ»), оснащенный новыми бортовыми системами. О качестве подготовке свидетельствует тот факт, что первый полет этого корабля к ОК «Мир» состоялся в беспилотном режиме и программа полета была успешно выполнена;

– ТГК 11Ф615 А55 «Прогресс М», «Прогресс М1».

Отработка новых приборов и режимов работы бортовой аппаратуры ТГК «Прогресс М1» позволили в дальнейшем перейти к полетам на модернизируемом пилотируемом корабле нового поколения «Союз ТМА» без отработки его в беспилотных пусках.

При этом следует заметить, что работы по подготовке рабочих мест испытаний базового блока ОК «Мир» и испытания его бортовых систем проводились одновременно с обеспечением программ как по ОС «Салют-7», специальным и научным программам, так и по МТКС «Буран», что накладывало определенный отпечаток на напряженность, темпы и объемы работ, которые проводились специалистами различных организаций и ведомств в этот период.

Подготовка космических средств по программе ОК «Мир» проводилась сначала на технических комплексах технической позиции (ТП-2Т) площадки № 2 (МИК-1, МИК-1А, МИККО-2Б, «ЭХО-3»), до 1995 года – расчетами 1-го НИУ. В период с 1985 по 1990 гг. был проведен большой объем работ по вводу в эксплуатацию десятков комплектов наземного технологического оборудования для испытаний новых бортовых систем космических аппаратов и доработки стендов 11Т327, СО-11, испытательных установок СМ-197 («Платформа»), СМ-213 («Рупор») в сооружении «Эхо-3», вакуумной установки СМ-701 в МИККО-2Б. В МИК-1А были введены в эксплуатацию два рабочих места подготовки ТПК «Союз Т» и «Союз ТМ», а также два рабочих места подготовки ТГК «Прогресс» и «Прогресс М». В сооружении МИК-1 было подготовлено и введено в эксплуатацию рабочее место подготовки модуля «Квант» (ЗКЭ № 166-1). Здесь же проводились и заключительные операции по стыковке модуля «Квант» с модулем 77КЭ, который прошел основной цикл подготовки в МИК пл. № 92-1.

Специалистами 1-го НИУ в 1984-1985 гг. был также проведен большой объем работ и по созданию рабочего места подготовки ракеты-носителя в сооружении МИККО-2Б,

подготовка которой ранее проводилась в МИК-1. В 1985 г. большая часть работ была успешно выполнена, а после запуска базового блока ОК «Мир» подготовка ракет-носителей проводилась уже на новом рабочем месте. Подготовка космических аппаратов по пилотируемым программам проводилась испытателями 1-го НИУ одновременно как с подготовкой космических аппаратов по специальным программам и программам научного назначения, так и в условиях проведения организационно-штатных мероприятий, в результате которых резко уменьшилось количество расчетов, выполняющих работы по подготовке бортовых систем космических средств по программе ОК «Мир». Напряженность работ была очень высокая, но испытатели 1-го НИУ успешно справились со всеми поставленными задачами. О напряженности работ в первое время после запуска ОК «Мир» говорит тот факт, что в 1987 г. для обеспечения функционирования ОК «Мир» и «Салют-7» было подготовлено на ТП-2Т космодрома Байконур восемь ТГК серии «Прогресс», три ТПК «Союз ТМ» и модуль «Квант». Труд 22-х испытателей, обеспечивающих качественную подготовку космических средств, был отмечен правительственными наградами.

Следует отметить, что Байконур всегда воспитывал и растил людей мужественных, стойких к тяготам и лишениям повседневной жизни, являющихся романтиками, устремленными в космические дали. Для испытателей космодрома, Байконур – не просто место службы, а образ жизни, религия, которую исповедуют все, кто жил и живет на этой легендарной земле, и с чьих мозолистых рук стартовали и стартуют в космос ракеты.

Следует отметить, что 1-е НИУ на протяжении длительного периода было хорошей школой подготовки и выучки руководящего состава Военно-космических сил и космодрома Байконур, подтвердив уже в который раз расхожее выражение «Байконур-кузница космических кадров!». Из 1-го НИУ и подчиненных войсковых частей вышли многие известные офицеры: генералы, Л.Т. Баранов, В.А. Булудуков, В.Д. Галкин, С.В. Лимонт, В.А. Меньшиков, А.И. Могила, А.С. Матренин, В.С. Патрушев, В.А. Поповкин А.А. Ряжских, А.С. Сечкин, В.Г. Соколов, В.Р. Томчук, полковники: Ю.М. Алиев, П.Н. Андрейко, А.Н. Глухов, В.М. Григорьев, В.И. Демидочкин, Р.Т. Крутов, Е.М. Кушнир, А.В. Ларкин, В.А. Недобежкин, В.А. Тихомиров, Е.А. Черный, Д.И. Чи-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

стяжков. Многие из них впоследствии стали руководителями войсковых соединений и предприятий ракетно-космической отрасли на космодроме Байконур. Так, начальниками космодрома Байконур были: генерал-лейтенанты А.А. Шумилин, Л.Т. Баранов, а начальником штаба космодрома Байконур – генерал-майор В.Р. Томчук.

После реорганизации системы эксплуатации наземной космической инфраструктуры космодрома руководителями крупных эксплуатационных организаций стали: Е.М. Кушнир – директор Федерального космического центра (ФКЦ) космодрома Байконур, Е.А. Черный – заместитель директора ФКЦ космодрома Байконур, А.Н. Глухов – заместитель директора ФКЦ космодрома Байконур, А.В. Ларкин – начальник ЦЭИ КБ ТМ, один из первых лауреатов Государственной премии России космических войск, В.В. Ткаченко – начальник ЦЭИ КБ ТХМ, С.А. Карасев – руководитель представительства ФГУП КБ ОМ на космодроме Байконур, В.М. Григорьев – начальник ЦЭИ ОКБ «Вымпел», Ю.Н. Проценко – руководитель представительства ФГУП ОКБ имени С.А. Лавочкина на космодроме Байконур, которые проходили службу в разные периоды времени в 1-м НИУ и подчиненных ему войсковых частях. А нынешний командующий Космическими войсками России генерал-полковник В.А. Поповкин с 1979 года проходил службу в войсковой части 25741 (32-я отдельная инженерно – испытательная часть-ОИИЧ). Первый космонавт космических войск, Герой России полковник Ю.Г. Шаргин – также служил в частях 1-го НИУ.

Можно сказать, что во времена существования Советского Союза жизнь на космодроме Байконур была хотя и напряженной, но размеренной, и подчинялась четким правилам. Но все изменилось после того, как перестал существовать СССР – космодром перешел под юрисдикцию Казахстана. Потребовалось два года, чтобы определить рамки космической деятельности России на территории иностранного государства.

В этот период отечественная космонавтика оказалась одной из отраслей, наиболее подверженных влиянию процессов дезинтеграции. Это легко понять, поскольку создание и эксплуатация космической техники остается пока еще весьма затратной областью человеческой деятельности и требует наличия в высшей степени отлаженного механизма

научно-технического, промышленного и других форм взаимодействия между большим количеством предприятий и организаций различных министерств и ведомств.

Сложившаяся к началу 90-х годов от-раслевая кооперация была способна осу-ществлять весьма масштабные по своему размаху проекты, такие как организация и проведение пилотируемых полетов на дол-говременных орбитальных станциях, создание межпланетных космических станций, созда-ние универсальной ракетно-космической транспортной системы «Энергия-Буран», разработка большой номенклатуры новых ракет-носителей и космических аппаратов специального назначения.

В те годы отечест-венная орбитальная группировка насчиты-вала до 190 космических аппаратов (не то, что сейчас...), а пуски проводились с ин-тенсивностью один в три-пять дней. Потом из-за снижения финансирования количество запускаемых космических аппаратов уменьшилось и по состоянию на 31 января 2006 г. в составе российской орбитальной группировки входило 98 космических аппаратов: 39-гражданского, 21-двойного и 38– военного назначения. При этом из 60 космических аппаратов гражданского и двойного назначения 29 (48% ) работают на пределе гарантийного ресурса, а 31 (52% ) выработали свой ресурс. В настоящее время за территорией России ведут наблюдение 12 американских спутников радиотехнической разведки, а в России такой аппарат только один. Что говорить, если объем финансирова-ния отечественной космической отрасли в 30 раз меньше, чем США В США на космические программы тратится 16.4 млрд. долл., а у нас – 0.8 млрд. долл. с 2007 года.

Но с распадом СССР объекты созданной косми-ческой инфраструктуры (промышленные и учебные организации, подразделения Ми-нистерства обороны и др.), размещавши-ея практически во всех бывших союзных рес-публиках, в одночасье оказались в незави-симых государствах, что со-здадо большие проблемы, как в вопросах создания косми-ческих средств, так и производства комплектующих элемен-тов для аппаратуры.

Обострившаяся в 1990-1991 гг. проблема с финан-сированием космических программ привела к тому, что многие программы не получали средств и были свернуты. В са-мом трудном положении оказались, пожа-луй, эксплуатирующие организации и в первую очередь – Министерство обороны,

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

которому подчинялся весь комплекс средств подготовки и проведения пусков, управления аппаратами на орбите, приема и обработки служебной информации со спутников. Тем не менее, несмотря на все трудности, нужно было поддерживать экс-плуатируемую орбитальную группировку, решавшую широкий спектр оборонных, на-родно-хозяйственных и научных задач, которая включает в себя и периодически-замену отработавших свой срок космических аппаратов на новые. Для этого нужно регулярно проводить пуски ракет-носителей. И если функции управления космическими аппаратами можно было бы оперативно перераспределить между существующими комплексами управления (НИП, ОКИК), расположенными на территории России, то заменить полигоны запуска – нечем, каждый имел свои особенности.

О преобразованиях, проходивших на полигонах, в те годы говорилось не так много. Основной упор делался на «человеческий» фактор. Да это и понятно – без людей никакая, даже самая современная техника, долго не протянет, а большинство специалистов космодромов это уникамы в своем роде во всех отношениях.

Между тем, каждый из полигонов (их на то время было три) – 5-й НИИП МО в Кызыл-Ординской области, Казахстан (центр – г. Ленинск), 53-й НИИП МО (г. Мирный, Архангельской области) и 4-й ГЦП МО (г. Капустин Яр, Астраханская область) представлял собой сложный уникальный комплекс технических средств, способный решать специализированные задачи по подготовке и запуску космических средств.

Но распад СССР особенно сильно ударил по Байконуру, и вопрос «быть или не быть» пилотируемой космонавтики в то время звучал с особым акцентом.

5-й Научно-исследовательский испытательный полигон Министерства обороны (НИИП МО), известный больше как космодром Байконур (или «Тюра-Там», как его называли в западных источниках), оказался на территории суверенного государства – Республики Казахстан, а именно с его стартовых комплексов осуществлялись все запуски ракет-носителей по обеспечению пилотируемых программ. Это обстоятельство уже само по себе породило проблемы юридического характера на межгосударственном уровне, связанные с вопросами собственности и т.п. Однако эти проблемы изначально были на вто-ром плане, хотя и имели непосред-



ственное влияние, на все происходившее как на технических позициях и стартовых комплексах космодрома, так и г. Ленинске.

Свертывание работ по ряду космических программ, для которых на Байконуре уже была создана и эксплуатировалась целая инфраструктура, породило дилемму – что же делать со всем этим сложным и дорого-стоящим хозяйством? Законсервировать все до лучших времен или демонтировать?

Напомним, что практически все объекты инфраструктуры полигона были подведомственны Министерству обороны Российской Федерации. Поэто-му и финансовое бремя при любом исходе полностью ложилось на него. Более того, это обстоятельство усугубляло и без того непростую задачу обеспечения запуска космических средств в рамках военных программ с территории другого государства.

Наконец, существова-ла и проблема другого рода – необходи-мость сокращения численности подразде-лений Ми-нистерства обороны Российской Федерацией, расквартиро-ванных за грани-цей (а ведь Казахстан тоже стал «заграницей»!). Так что попытки Министерства обороны «избавить-ся» от ненужных ему объектов Байконура выгля-дели вполне естественными. Хотя, справед-ливости ради следует от-метить, что эти са-мые объекты создавались в свое время пре-имущественно по заказу этого же ведомства.

В 1994 году между Российской Федерацией и Респуб-ликой Казахстан был подписан ряд межгосударственных до-кументов по использованию космодрома Байконур, в том числе основополагающие «Соглашение между Российской Федерацией и Республикой Казахстан об основных принци-пах и условиях использования космодрома Байконур», «До-говор аренды комплекса «Байконур» между Правитель-ством Российской Федерацией и Правительством Республи-кой Казахстан».

О масштабах космодрома Байконур свидетельствуют следующие данные.

Объекты инфраструктуры космодрома раз-мещались на территории 6717 кв. км и включали в себя по состоянию на 1991 г.:

- 10 стартовых комплексов для за-пуска ракет-носи-телей семи типов (15 пусковых устано-вок) и восемь шахтных пусковых устано-вок ракетных испыта-тельных частей для проведения испытаний межкон-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

- тинентальных баллистических ракет;
- 11 монтажно-испытательных корпусов;
- 34 технических комплекса для предстартовой подготовки ракет-носителей (8 шт.) и космических аппаратов (26 шт.);
- 33 места хранения космических аппаратов и 33 места хранения ракет-носителей;
- полигонный измерительный комплекс в составе восьми отдельных измерительных пунктов и трех отдельных измерительных станций;
- посадочный комплекс орбитального корабля с аэродромом «Юбилейный»;
- четыре ЗНС;
- кислородно-азотный завод;
- ТЭЦ на 60 МВт;
- газотурбинный энергопоезд мощностью 72 МВт;
- 32 узла связи;
- коммуникации и инженерные сети (470 км железнодорожных путей, 1281 км автодорог, 6610 км линий электропередач, 2784 км линий связи, 1240 км трубопроводов водоснабжения, 518 км трубопроводов теплоснабжения и др.).

На территории космодрома проживало 146.6 тыс. человек, в том числе в г. Ленинске – 97.3 тыс. человек.

Площадь земель, временно отведенных под районы падения отделяющихся частей ракет-носителей на территории Республики Казахстан, составляла 46.01 тыс. кв. км, Республики Туркмения – 11.9 тыс. кв. км и Республики Узбекистан – 1.7 тыс. кв. км.

Первыми объектами, для которых пришлось решать проблему существования, стал комплекс сооружений, созданный в рамках программы «Энергия-Буран». В силу перечисленных выше причин, военные все меньше проявляли интерес к этой программе.

Более того, 18 февраля 1992 г. в Кремле состоялась встреча большой группы генеральных конструкторов, ученых, военных, представителей вновь образованных правительственных структур с Президентом России Б.Н. Ельциным, который выразил отрицательное отношение к продолжению работ по теме «Энергия-Буран». Однако то, что уже создано – МИКи, Универсальный комплексный стартернд (УКСС), стенд динамических испытаний (СДИ), аэро-

дром «Юбилейный» и много других объектов, являло собой результат передовой научно-технической и инженерной мысли, труда десятков тысяч ученых, конструкторов, технологов, заводских рабочих, строителей и военных. Поэтому мысль о том, чтобы просто так все это бросить, не могла прийти в голову никому из тех, кто принимал участие в разработке этой, пожалуй, самой масштабной (и дорогостоящей) отечественной космической программы. В то же время, Министерству обороны было совершенно нерезонно держать у себя на балансе такое количество сооружений, которые оно не собиралось использовать каким-либо образом (пусть даже и являлось ранее заказчиком программы).

Одновременно с этим началась проработка вопроса о возможном переносе части космических программ с Байконура в Плесецк. Однако было очевидно, что в обозримом будущем без Байконура не обойтись, поскольку только здесь размещены стартовые комплексы ракет-носителей (РН) тяжелого класса «Протон-К», только отсюда осуществляются запуски объектов по пилотируемой программе, а также все запуски космических средств на геостационарную орбиту. Даже в случае начала работ по переводу этих программ с Байконура необходим был некий переходный период и огромные финансовые затраты. Он оказался бы очень непростым.

Уже упомянутая встреча в Кремле преследовала главной целью окончательное определение позиций руководителей относительно идеи создания в России космического агентства вместо существовавшего ранее Министерства общего машиностроения. Поскольку этот вопрос неоднократно обсуждался, в том числе и на уровне Совета Министров РСФСР, то идея получила поддержку, и 25 февраля 1992 г. был подписан Указ Президента Российской Федерации № 185 о создании Российского космического агентства (РКА), Генеральным директором которого был назначен Ю.Н. Коптев.

Примерно через год, в силу настоятельной необходимости сокращения численности военнослужащих Министерства обороны Российской Федерацией в подразделениях, дислоцируемых за рубежом (в т.ч. и на Байконуре), Военно-космические силы (ВКС) предложили возможный вариант решения проблемы. Суть его заключалась в передаче комплекса, созданного на 5-м НИИП МО в рамках программы «Энергия-Буран», а также комплекса объектов, задействуемых в пилотируемых программах, от военных – к гражданским струк-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

турам, находящимся в подчинении РКА, в частности по пилотируемой программе, к НПО «Энергия», которые могли бы выступить естественными преемниками МО.

Эта идея, очевидно, не могла сразу вызвать горячего одобрения у промышленности, что вполне понятно – ведь передача объектов не просто формальность. Она означала бы, что у НПО «Энергия» появится новая, не свойственная ему функция – эксплуатация большого количества технологического испытательного оборудования и технических систем, со всеми вытекающими отсюда сложностями (содержание дополнительного персонала на полигоне, проведение ремонтно-восстановительных или консервационных работ на объектах, обеспечение их охраны, водоснабжения, энергопитания и т.п.). Кроме этого, в корне менялся подход к обслуживанию объектов – вместо офицеров и военнослужащих срочной службы на них должны были работать постоянные сотрудники из состава размещенных на Байконуре организационно-штатных подразделений промышленных предприятий. Наконец, передача части объектов военного полигона гражданским организациям создавала определенный прецедент, который в условиях общей неопределенности вопроса о статусе Байконура мог повлечь за собой «расстаскивание» объектов инфраструктуры полигона. Несмотря на все эти возражения, реальных альтернативных вариантов предложено не было.

Между тем, решение вопроса о статусе Байконура сильно затягивалось. Вследствие этого не было юридической базы для поддержания, какой бы-то ни было, деятельности на объектах полигона, в том числе, для передачи части объектов гражданским структурам: Казахстан считал Байконур своей собственностью. Только 28 марта 1994 г. Президент Российской Федерации и Президент Республики Казахстан подписали «Соглашение об основных принципах и условиях использования космодрома Байконур». Это Соглашение определило статус Байконура, как объекта, находящегося в собственности Казахстана и передаваемого в аренду России сроком на 20 лет. При этом предусматривалось, что в трехмесячный срок после вступления в силу Соглашения должен быть заключен Договор аренды. Наконец, Соглашение подлежало ратификации соответствующими государственными органами России и Казахстана. Только после выполнения всех этих процедур появлялась реальная

возможность провести на космодроме преобразования, связанные с предлагавшейся передачей имущества от военных гражданским.

В июле 1994 года Соглашение было ратифицировано парламентами обеих стран, но Договор об аренде еще не был готов.

Для выполнения межправительственных соглашений и договора по космодрому Байконур Правительством Российской Федерацией был принят ряд постановлений. В частности, 29 августа 1994 г. Правительство Российской Федерации выпустило Постановление № 996 «О мерах по обеспечению выполнения Соглашения между Российской Федерацией и Республикой Казахстан об основных принципах и условиях использования космодрома Байконур» от 28 марта 1994 г.». Этим постановлением подводился итог длительным и горячим спорам по вопросу о передаче части объектов Байконура под управление РКА. Министерству обороны Российской Федерацией предписывалось в месячный срок по согласованию с казахстанской стороной осуществить мероприятия по передаче организациям отрасли (РКК «Энергия» имени С.П. Королева, ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, «ЦСКБ-Прогресс», ОКБ «Вымпел», КБ ОМ и др.) следующих объектов, используемых для реализации Федеральной космической программы России:

- площадка №1 со стартовым комплексом 17П32-5 (ПУ №5) РН «Союз-У», «Союз-У2»;
- площадка № 2 с МИК – 1, МИК-1А, рабочим местом для подготовки РН «Союз» в МИК 2Б-1, другими технологическими объектами, а также административно-хозяйственными, жилищно-бытовыми и др. объектами;
- МИК– 40 (за исключением рабочего места для подготовки РН «Союз») и служебно-лабораторный корпус № 124 на площадке № 31;
- площадка № 251 с посадочным комплексом 11П72 ОК «Буран» и др. объектами;
- площадки №№ 250, 250А с УКСС 17П31 и др. объектами;
- площадка № 110 с СК 11П825 (ПУ №№ 1, 2) РН «Энергия» и др. объектами;
- площадки №№ 112, 112А с ТП 11П591 РН «Энергия» (пл. № 112), единой компрессорной станцией, пиро-

техническую позицию, стенд динамических испытаний (СДИ), монтажно-заправочный комплекс (МЗК) 11П593, ЗНС 11Г131, стенд динамических испытаний (пл. № 112А) и др. объекты;

- площадка № 254 с ТП 11П592 ОК «Буран», площадкой огневых комплексных испытаний и др. объектами;
- кислородно-азотный завод на площадке № 3Р с соответствующими системами;
- площадка № 3Г со станцией перелива водорода и другими объектами;
- ПУ № 40 СК 8П882К-4Ф РН «Протон-К» на площадке № 200 (с примечанием: в полном объеме площадка № 200 передается по отдельному решению после ввода в эксплуатацию ПУ № 24 СК 8П882К на площадке № 81 после капитального ремонта.) На момент передачи ПУ № 40 была законсервирована, а на ПУ № 39 (пл. № 200) проводились ремонтно-восстановительные работы;
- МИК 92-1 на площадке № 92 (с примечанием: передается по отдельному решению после ввода в эксплуатацию в сооружении 92А-50 ТК РН «Протон-К», унифицированного ТК 17П83 для сборки и проверки составных элементов КГЧ РН «Протон» и ТК КА «Грань»);
- дом комплексной экспедиции Института медико-биологических проблем (г. Ленинск);
- объекты экспедиций предприятий и организаций промышленности Российской Федерации, расположенные на площадках космодрома и г. Ленинске.

Поскольку реальных работ по консервации многих из объектов (в частности, по программе «Энергия – Буран») не проводилось ввиду отсутствия финансовых средств, часть оборудования была расхищена и находилась в аварийном состоянии. Так, стартовый комплекс «Раскат», для РН «Энергия» (пл. № 110), который передавался НИИХиммаш: разукomплектованность оборудования составила более 20%, пультовые разворованы, кабельная сеть расхищена, помещения, находящиеся на 4-7 подземных этажах – затоплены водой (это около 50 000 м<sup>3</sup>), восстановить которые специалистам НИИХиммаш не представляется возможным. Более того, из-за выхода из строя оборудования теплоснабжения

и кондиционирования МИКи для подготовки космических средств на площадках № 2 и № 254 (принятые РКК «Энергия» имени С.П. Королева) зимой 1994 года находились в аварийном состоянии – внутри помещений скопившаяся вода местами замерзла, и лед приходилось откалывать!

Так что в итоге передаваемые объекты сдавались по фактическому состоянию, без предварительного доведения в соответствии с эксплуатационными требованиями и требовалось вложение значительных финансовых и материальных средств для проведения ремонтно-восстановительных работ.

7 октября 1994 г. Совет Федерации одобрил принятый 21 июля Государственной Думой Федеральный закон «О ратификации Соглашения между Российской Федерацией и Республикой Казахстан об основных принципах и условиях использования космодрома Байконур». Тем самым была заложена полноценная правовая база для обеспечения нормального функционирования космодрома.

24 октября 1994 г. Президент России подписал Указ № 2005 «Об организации дальнейшего использования космодрома Байконур в интересах космической деятельности Российской Федерации». Этим Указом было определено, что в период с 1 января 1995 г. до 1 января 1997 г. специальный воинский контингент в количестве 16 000 человек (в т.ч. 3800 офицеров) переводится на содержание РКА, оставаясь при этом в подчинении ВКС (впоследствии эти цифры были пересмотрены). Реально в это число вошли военнослужащие всех обслуживающих подразделений, а в штате ВКС остались практически только инженеры-испытатели. Такой подход позволил в «переходный период» обеспечить минимально необходимую численность персонала для обслуживания всей инфраструктуры космодрома.

27 декабря 1994 г. в Москве состоялось подписание договора между Казахстаном и Россией об аренде космодрома Байконур. Тем самым вопрос о Байконуре был переведен из политической в экономическую плоскость. Определенная ранее стоимость аренды – 115 млн. долл. в год – была согласована в контексте экономических отношений России и Казахстана, т.е. в форме погашения за счет государственного долга Казахстана России. Закон о ратификации договора аренды был принят Государственной Думой 21 апреля и одобрен Советом Федерации 4 мая 1995 г.

Следует отметить, что самыми трудными и сложными

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

годами были 1991-1994, когда решалась судьба и космодрома и отдельных космических программ в целом. Большой отток специалистов, породил горькую шутку: «Раньше в Байконуре жили веселые и находчивые. Теперь, все находчивые уехали, остались только веселые...».

В течение 1995 г. переданные военными объекты стали понемногу приводиться в порядок. Так, МИК орбитального корабля «Буран» (пл. № 254) в связи с закрытием программы МТКС «Энергия-Буран» был перепрофилирован и после ремонта использовался для проведения предстартовой подготовки модуля «Спектр».

Специалисты ГКНПЦ имени М.В. Хруничева провели большой объем работ по восстановлению и реконструкции аэродрома «Юбилейный» (пл. № 251), на который вскоре стали прилетать самолеты с грузами и коммерческими аппаратами, запускаемыми РН «Протон-К» и с представителями промышленности.

Восстановительные работы были проведены также на технических комплексах пл. № 112 силами специалистов СБИК завода «Прогресс» и РКК «Энергия» им. С.П. Королева.

Для организации приема и эксплуатации зданий и сооружений приказом Президента Корпорации РКК «Энергия» имени С.П. Королева (создана на базе НПО «Энергия» Постановлением Правительства РФ от 29 апреля 1994 г.) в 1994 г. был создан Центр 12Ц на космодроме Байконур. Начальником Центра 12Ц был назначен Ю.М. Данилов, который имел огромный опыт работы по созданию и организации эксплуатации наземных технических комплексов подготовки космических средств.

На Центр 12Ц были возложены следующие задачи: прием в эксплуатацию оборудования и сооружений ТП-2Т от войсковых частей, обеспечение сохранности принятого оборудования, технологических и технических систем, строительных сооружений и инженерных коммуникаций технических позиций, общая координация работ по созданию рабочих мест подготовки космических средств разработки РКК «Энергия» имени С.П. Королева и на договорной основе космических средств разработки других предприятий, штатная эксплуатация технических комплексов, поддержание работоспособности оборудования комплексов, проведение всех видов технического обслуживания и ремонтно-восстановительных работ, организация и проведение дооборудования и доработок



оборудования технических комплексов, обустройство зданий и помещений ТП-2Т и создание нормальных условий труда для работников Центра, организация обучения и допуск к самостоятельной работе сотрудников.

Для обеспечения проведения эксплуатации и испытаний космических средств на ТП-2Т было создано новое эксплуатационное подразделение в составе Центра 12Ц – комплекс № 83, сотрудники которого дислоцировались в сооружениях МИК-1, МИК-1А на площадке ТП-2Т. Одновременно с приемом оборудования технических комплексов в эксплуатацию, сотрудники комплекса готовились к работе в составе совместного расчета с в/ч 44275 с 01.01.1995 по 01.01.1997 гг. в соответствии с «Временным положением о взаимодействии МО РФ (Военно-космических сил) и РКА по обеспечению жизнедеятельности и эксплуатации комплекса «Байконур» силами специального воинского контингента». В сжатые сроки специалисты этого комплекса осуществили прием оборудования, зданий и сооружений от в/ч 25741 и приступили к выполнению задач по подготовке космических средств пилотируемой программы. В январе–марте 1995 года специалисты комплекса приняли участие в подготовке ТГК «Прогресс М-26» (11Ф615А55 № 226) и июле–августе ТПК «Союз ТМ-22» (11Ф732 № 71) для обеспечения программы ОК «Мир». Впервые в подготовке и проведении запуска ТПК «Союз ТМ-22» 3 сентября 1995 г. приняли участие специалисты первого центра испытаний (ЦИ-1) КБ общего машиностроения – бывшие офицеры-испытатели ВКС (1-го НИУ, 1274 ЦИП КС), которые обеспечивали проведение работ на этой пусковой установке по подготовке и запусках космических средств во время службы. Формально они не являлись сотрудниками КБ ОМ, а подчинялись непосредственно центральному аппарату РКА. В проведении работ по подготовке РН участвовали специалисты самарского завода «Прогресс».

Создание Центра 12Ц проходило путем оптимального объединения подразделений ГКБ и ЗЭМ (СВИК-ТК), РКК «Энергия», которые дислоцировались на космодроме Байконур и до этого занимались обеспечением и подготовкой космических средств по программе «Энергия-Буран», а так же приема специалистов из числа жителей города и уволившихся офицеров-испытателей войсковых частей космодрома.

Поскольку реальных работ по консервации и сохранно-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

сти многих объектов технических позиций в последнее время не проводилось, из-за отсутствия финансовых средств, часть оборудования была расхищена. Кроме того, в связи с длительными сроками эксплуатации оборудования, а как следствие, – частыми выходами его из строя, оборудование систем теплоснабжения и кондиционирования монтажно-испытательных корпусов пл. № 2 (объекты 135-1, 135-1А, «Эхо-3») и пл. № 254 (объект 858-254-1) зимой 1994 г. находились в аварийном состоянии, что требовало проведения срочных ремонтно-восстановительных работ.

Большинство передаваемых объектов сдавались по фактическому состоянию, без предварительного доведения их до уровня в соответствии с требованиями эксплуатационной документации, а выявленные замечания при этом не устранялись. Специалистами Центра 12Ц в 1994-1995 гг. от РКА было принято 187 различных зданий и сооружений, расположенных на 12 площадках (2Т, 2Б, 2Ж, 114А, 113, 113Г, 118, 254, 112А, 9, 10), а также значительное количество межплощадочных инженерных сетей, дорог и коммуникаций космодрома Байконур.

К середине 1995 года общая численность Центра 12Ц составляла уже около тысячи человек. Сотрудникам Центра 12Ц предстоял большой объем работ по приему объектов наземной космической инфраструктуры космодрома Байконур, но самое главное, – проведению ремонтно-восстановительных работ зданий и сооружений, освоению современных принципов подготовки и проведению испытаний новых образцов космических средств, эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования технических позиций.

В связи с этим потребовались значительные материальные затраты и напряженная работа всего персонала испытательных и обеспечивающих подготовку космических средств комплексов, а также различных служб Центра 12Ц для организации и восстановления в короткий срок неисправного оборудования, ремонта зданий и сооружений.

Руководители Центра 12Ц (с 30.08.1994 г. по 23.11.1998 г. – Ю.М. Данилов, с 23.11.1998 по 28.11.2000 гг. – В.В. Москвин) приложили максимум усилий по организации работ, чтобы все задачи по подготовки космических средств в этих нелегких условиях были выполнены своевременно и с высоким качеством.

Работы по обеспечению и подготовке космических ап-

паратов ТПК «Союз ТМ» и ТГК «Прогресс М» проводили специалисты Центра 12Ц: на ТП-2Т комплекса № 83 (начальник комплекса Н.Н. Матвеев, начальник отдела испытаний № 831 С.С. Пронкевич), а на ТП-254 – комплекса № 82 (начальник комплекса А.Л. Геворкян, начальники отделов испытаний: № 821 – В.И. Варламов, № 822 – И.А. Лобов).

Необходимо отметить, что и сам процесс подготовки и испытаний космических средств проходил порой в нервной обстановке. Это было обусловлено тем, что из-за неразберихи с перечислением финансовых средств за аренду космодрома, возникали перебои в обеспечении электроэнергией технических позиций подготовки космических средств, размещенных на пл. №№ 2, 254 и космодрома Байконур в целом, со стороны отдельных структур Республики Казахстан, частым явлением было отключение подачи электроэнергии на город и технические позиции космодрома. Приходилось часто искать «окна» в моменты обеспечения электроэнергией технических позиций, чтобы своевременно выполнить задачи по подготовке наземного оборудования и бортовых систем космических средств.

Порой доходило до того, что подача электроэнергии прекращалась и без предупреждения в процессе проведения испытаний космических средств. Поэтому сам процесс испытаний затягивался, так как необходимо было (при появлении электроэнергии) привести бортовые системы и наземное испытательное оборудование в исходное состояние и все начинать сначала. Только твердые знания и мастерство испытателей и специалистов, обеспечивающих проведение испытаний, позволяло проводить испытания в таких сложных условиях с высоким качеством. Все это сказывалось и на работе технических систем, которые из-за перебоев в снабжении электроэнергией часто выходили из строя, а поэтому не выполнялись условия по поддержанию необходимого температурно-влажностного режима для нормального функционирования бортового и наземного оборудования.

И здесь не маловажную роль сыграл человеческий фактор – самоотверженное отношение к делу многих сотрудников структурных подразделений Центра 12Ц способствовало тому, что знания и опыт, приобретенные на космодроме Байконур, помогли в такой обстановке качественно проводить испытания космических средств, а принятые объекты в короткий срок были приведены в порядок. Следует отме-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

тить, что наряду с работами по наведению порядка на принятых объектах, не прекращалась и подготовка космических средств по различным программам. Так, МИК пл. № 254 (его размеры: 225x121x37 м), в связи с приостановлением работ по программе МТКС «Энергия-Буран» после демонтажа части наземного испытательного оборудования, ремонта отдельных сооружений и помещений, был в короткий срок переориентирован для подготовки модуля «Спектр» (77КСО № 173-01) по программе 27КС (ОК «Мир»). В период с 16.01. по 20.05.1995 года подготовка этого модуля была успешно осуществлена. В этом, несомненно, заслуга сотрудников комплекса № 82, которые совместно с испытателями КИС-416 и представителями отделов ГKB РКК «Энергия», смежных организаций своевременно и качественно выполнили поставленную задачу по подготовке модуля «Спектр» к запуску.

В залах и помещениях МИК пл. № 254 активно продолжались работы и по подготовке рабочих мест испытаний космических средств по обеспечению выполнения программы ОК «Мир». В период с марта по ноябрь 1995 года проводились работы по переоборудованию и созданию рабочего места испытаний аппаратуры сближения «Курс» в одной из крупнейшей в мире безэховой камере («БЭК-35»), которая ранее предназначалась для испытаний бортовой аппаратуры МТКС «Буран» на радиосовместимость. С этой целью совместно со специалистами НИИ ТП и ГKB РКК «Энергия» силами сотрудников Центра 12Ц рабочие места испытаний в «БЭК-35» (зал № 105) и пультовые №№ 120, 121, 601, были укомплектованы необходимым оборудованием и аппаратурой, аттестованы и допущены к проведению штатных проверок аппаратуры сближения «Курс» в составе изделий (так принято называть космические аппараты среди испытателей) 11Ф732 (серия «Союз») и 11Ф615 (серия «Прогресс»).

Одновременно с этими работами, в сооружениях безэховой камере «Эхо-3» и МИК-1А ТП-2Т специалистами комплекса № 83 проводились работы по ремонту, дооборудованию технических систем, пультовых и при этом так же не прекращалась подготовка космических средств по обеспечению функционирования ОК «Мир».

Следует отметить, что большинство технических систем, систем обеспечения электроэнергией сооружений МИК-1, МИК-1А, «Эхо-3» ТП-2Т находились в аварийном состо-

янии по причине длительного не выполнения профилактических и ремонтных работ и из-за отсутствия специалистов, комплектующих и материалов. Поэтому, в процессе приема оборудования от МО РФ, специалистами Центра 12Ц (комплекс № 83) в первую очередь проводились ремонтно-восстановительные работы на этом оборудовании с целью исключения срывов в процессе подготовки космических средств. С этой сложной задачей сотрудники комплекса № 83 успешно справились.

В период с 09.01. по 14.03.1995 года совместным расчетом комплекса № 83 и войсковой части 44275 была проведена подготовка транспортного пилотируемого корабля (ТПК) 11Ф732 № 70 «Союз ТМ-21» и осуществлен успешный его запуск с экипажем на борту в составе: командир экипажа – В.Н. Дежуров, бортинженер – Г.М. Стрекалов, специалист полета – Норман Тагард (США). Что больше всего запомнилось при подготовке этого корабля – это хороший настрой испытателей и чувство высокой ответственности за качество подготовки бортовых систем и оценку результатов испытаний. И то, что ТПК «Союз ТМ-21» был первым, который испытывали специалисты комплекса № 83, поднимало настроение всех участников подготовки.

В этой обстановке все приходилось делать с «листа»: комплектовать структурные подразделения Центра 12Ц специалистами, формировать и обучать расчеты подготовки космических средств космических средств и эксплуатации технических систем, входящих в состав технических комплексов ТП-2Т (сооружения: МИК-1, МИК-1А, МИК-КО-2Б, «Эхо-3»), осуществлять прием, освоение и эксплуатацию технологического испытательного оборудования и технических систем.

Выполнение задач по качественной подготовке космических средств облегчалось тем, что основу комплекса составляли высококвалифицированные специалисты с большим опытом испытательной работы на оборудовании технических комплексов из числа увольняемых в запас офицеров космодрома. Высокий профессионализм и знания проявляли при подготовке расчетов, наземного испытательного оборудования и бортовых систем космических средств ТП-2Т бывшие испытатели войсковых частей космодрома Байконур: Е.Б. Вассараудзе, Г.И. Булдаков, С.В. Голов, В.В. Пажин, Ю.М. Муравьев, Ф.Е. Ухтин, В.М. Майоров,

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

А.П. Федюнин, В.Н. Шутько, Б.В. Дырченко.

В середине 1990-х годов начались работы в МИК пл. № 254 по созданию рабочих мест для подготовки космических средств ТГК серии «Прогресс» и ТПК серии «Союз». Укомплектование рабочих мест наземным испытательным и технологическим оборудованием осуществлялось из состава технических комплексов на ТП-2Т и частично поставляемого из КИС-416.

В процессе проведения ремонтно-восстановительных работ технических систем ТП-2Т, необходимых для обеспечения подготовки и проведения испытаний космических средств, своевременно и с высоким качеством выполняли поставленные задачи специалисты комплекса № 83: Н.Д. Алешичев, А.В. Бороздин, Н.Я. Крячкин, В.В. Кашин, В.В. Корсаков, А.А. Маняка, В.Д. Немцов, С.А. Рубанов, А.А. Радин, С.А. Смоликов, А.А. Челноков, а испытатели отдела № 831: А.И. Акимов, И.А. Анюкова, Н.Н. Афанасьев, Г.И. Булдаков, С.А. Берковский, Н.И. Герус, С.В. Голов, Б.В. Дырченко, П.В. Доронин, Ю.Г. Дендерин, П.М. Дмитриев, А.В. Иванов, Э.Ю. Иванов, Р.М. Келлер, В.Г. Красюк, А.В. Кондрашов, С.В. Косолапов, А.В. Козловцев, В.Д. Майоров, В.А. Меньшиков, М.Н. Меньшаков, В.В. Пажин, В.А. Пономарев, В.М. Пелевин, В.А. Попов, М.А. Рогов, О.В. Редькин, Ю.Г. Романов, А.И. Рузин, В.Б. Столяров, В.Н. Сидоров, О.В. Сергеев, С.К. Турлапов, Ф.Е. Ухтин, В.И. Шпидлер, В.Н. Шутько, С.В. Шапиро, Е.Д. Шляхов, обеспечивали качественную подготовку наземного испытательного оборудования и испытания бортовых систем космических аппаратов.

После реорганизации в 1997 г. Центра 12Ц и объединения комплексов № 82 и № 83, эксплуатацию наземного технологического оборудования и испытания космических средств стали осуществлять специалисты испытательных отделов № 821 (начальник отдела В.А. Гапонов) и № 822 (начальник отдела И.А. Лобов, с 1999 г. – В.К. Качарьян) объединенного комплекса № 82 (начальник комплекса – А.Л. Геворкян, а с 1998 г. – М.Е. Малугин).

Содержание и эксплуатация оборудования, зданий и сооружений одновременно на двух технических позициях (ТП-2Т и 11П592) руководством отрасли было принято не рентабельным. Поэтому было решено перебазировать постепенно наземное испытательное оборудование с ТП-2Т на ТП 11П592 для организации создания технических комплек-

сов подготовки космических средств по пилотируемой программе.

Сотрудникам Центра предстояло выполнить огромный объем работ по подготовке помещений МИК ТП 11П592 для обеспечения создания технических комплексов и размещения испытательного оборудования и оборудования технических систем.

После реорганизации в 2000-2001 гг., проводимой в РКК «Энергия» имени С.П. Королева, был создан научно-технический центр (НТЦ-12Ц), а в его составе космический испытательный центр (КИЦ-ТК) № 80 на космодроме Байконур.

Руководителем НТЦ-12Ц был назначен А.В. Толяренко, общее руководство КИЦ-ТК было возложено на А.Е. Подолинского, который длительное время работал в должности Главного инженера Центра 12Ц, а Главным инженером КИЦ-ТК был назначен Б.В. Хоценко.

Силами специалистов комплексов была проделана большая работа по реконструкции залов и помещений сооружения МИК пл. № 254 для размещения в них наземного испытательного оборудования для проведения испытаний космических средств по тематике РКК «Энергия» имени С.П. Королева. В этом большая заслуга, в первую очередь, начальника комплекса № 82 А.Л. Геворкяна, руководителей структурных подразделений Центра 12Ц и, несомненно, исполнителей работ.

В 1996 г. в зале № 104 МИК пл. № 254 было введено в эксплуатацию первое рабочее место испытаний ТГК серии «Прогресс М», а в период с 16.03. по 05.05.1996 года ТГК «Прогресс М-31» (11Ф615А55 № 231) прошел полный цикл подготовки, включая и испытания в «БЭК-35».

В 1998 г. было введено в эксплуатацию первое рабочее место испытаний ТПК серии «Союз ТМ», а в период с 04.01. по 20.02.1999 года ТПК «Союз ТМ-29» (11Ф732А51 № 78) прошел полный цикл подготовки на этом рабочем месте, тем самым, положив начало подготовки ТПК «Союз ТМ» в сооружении МИК пл. № 254. С июня 1999 г. испытания на герметичность космических средств начали проводиться в вакуумной установке ВУ17Т523М (зал № 103) после ее доработок, которые проводились под руководством начальника отдела № 822 И.А. Лобова для испытаний космических средств: ТПК серии «Союз», ТГК серии «Прогресс», модулей серии 77К и 17КС (Функционально-грузовой блок

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

«Заря», Служебный модуль «Звезда»). В 1999 г. было введено в эксплуатацию и второе рабочее место для проведения испытаний ТГК серии «Прогресс», а первым грузовым кораблем, который был подготовлен на этом рабочем месте – ТГК «Прогресс М1-1» (11Ф615А55 № 250). Следует отметить, что с марта 1998 года подготовку ТГК серии «Прогресс М» стали проводить на ТП 11П592 пл. № 254.

В 1999 году на пл. № 254 был сдан в эксплуатацию комплекс предстартовой подготовки космонавтов и доставляемого оборудования на ОК «Мир», так называемый «блок космонавтов». Для его подготовки пришлось выполнить большой объем работ по демонтажу оборудования, расположенного на первом этаже западной стороны МИК пл. № 254, которое использовалось для проведения испытаний бортовых систем сближения космических аппаратов, переносу, монтажу и вводу в эксплуатацию его в других помещениях МИК. В сжатые сроки в сооружении МИК пл. № 254 был проведен монтаж оборудования и ввод в эксплуатацию зарядной – аккумуляторной станции (ЗАС), современное оборудование которой позволяет осуществлять подготовку одновременно восемь блоков питания (в перспективе до 24-х штук) для космических средств пилотируемых программ. До этого подготовка бортовых блоков питания осуществлялась на ЗАС ТП-2Т силами специалистов войсковой части, а с 1996 года – специалистами Сборочно-испытательного комплекса (СБИК) завода «Прогресс» (г. Самара).

Силами сотрудников Центра 12Ц залы и помещения МИК были приведены к 1998 г. в надлежащий вид. Все это требовало как физических, так и временных затрат. В этом заслуга в первую очередь руководителей структурных подразделений Центра 12Ц: А.Л. Геворкяна, М.Е. Малугина, И.А. Лобова, В.А. Гапонова, которые в сложных условиях (сжатые сроки и огромный объем работ) смогли организовать и мобилизовать сотрудников на выполнение этих работ.

Вне всякого сомнения, большой и сложный по значимости объем работ в период подготовки и проведения испытаний космических средств выполняли так же и сотрудники обеспечивающих подразделений Центра 12Ц, в частности, цеха № 824 (начальник цеха – Е.И. Ковтуненко, впоследствии – Н.Н. Стрекалов).

То, что в помещениях МИК было прохладно в жару и



тепло в холод, безотказно работала связь всех видов, не было проблем с водообеспечением, подъемно-транспортное оборудование работало «как часы» – заслуга специалистов этого цеха, которые и в жару и холод порой в очень трудных условиях (частые выходы оборудования из строя по причине длительной эксплуатации, отсутствие запасных частей и комплектующих и пр.) своевременно обеспечивали заданные комфортные условия работы испытателей и надежную работу техники. Следует заметить, что только протяженность воздухопроводов, которые необходимо было регулярно обслуживать, в помещениях МИК составляет около 21 км!!

Бесперебойную подготовку космических средств на ТП 11П592 с высоким качеством обеспечивали: С.В. Андреева, А.В. Бороздин, Н.А. Братских, М.В. Бусыгина, В.А. Васильев, В.В. Васин, Н.И. Васильченко, Н.И. Вакаева, Г.С. Васильева, Н.Е. Волков, Н.Г. Великжанин, Е.С. Власова, В.П. Габужас, Д.Б. Грибенников, С.А. Грибанов, М.А. Грибанова, Л.В. Грибкова, М.Ф. Галиакберов, М.В. Жуков, Ю.В. Жуков, В.П. Зиновьев, Н.А. Иванов, Н.Е. Князева, Н.А. Косбармаков, Л.Т. Коченова, В.В. Корсаков, С.В. Карпухин, А.А. Кучеров, Н.В. Кучерова, В.В. Кашин, В.В. Кривенко, А.Н. Камалов, С.Н. Князев, Н.Н. Королева, Н.П. Кирьянова, Н.И. Лаптев, А.А. Лосякова, Н.В. Лосяков, А.М. Маркасов, А.А. Маняка, С.В. Маринич, Ф.К. Нуриев, В.Д. Немцов, В.И. Павленко, С.А. Рубанов, П.С. Свитавский, А.А. Седых, А.В. Сайгаченко, А.С. Семикин, А.А. Челноков, Р.М. Шафигуллина,

Все, что сделано специалистами Центра 12Ц в сооружениях пл. № 254 сможет оценить только тот, кто помнит, сколько оборудования было в сооружениях пл. № 254, после приостановке программы по МТКС «Буран» и которое необходимо в большей части демонтировать.

Испытательные отделы укомплектовывались опытными испытателями из числа уволенных из рядов Вооруженных Сил офицеров Испытательных управлений космодрома Байконур и молодыми сотрудниками (выпускники местных учебных заведений), с которыми в короткие сроки необходимо было организовать обучение и ввод их в строй. С лучшей стороны зарекомендовали себя при обучении молодых испытателей Центра 12Ц Е.Б. Вассараудзе, Б.В. Дырченко, Ю.П. Муравьев, А.П. Федюнин, В.Н. Шутько, Ф.Е. Ухтин.

Одному из авторов книги пришлось непосредственно

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

организовывать и руководить работами по переоборудованию залов №№ 101, 102, 104, 105, помещений МИК, монтажом и вводом в эксплуатацию наземного технологического оборудования непосредственно с апреля 1997 года. Необходимо заметить, что эти работы проводились в период интенсивных работ по подготовке и испытаниям космических средств на ТП 11П592, но это ни как не отразилось на сроках и качестве работы расчетов подготовки наземного оборудования и бортовых систем космических средств.

Большинство сотрудников с пониманием относились к ответственным работам по реконструкции залов и пультовых в сооружениях пл. № 254, так как в памяти многих еще были свежи воспоминания о напряженных днях работы по подготовке уникального творения научной мысли советских ученых – МТКС «Буран», когда приходилось не считаться со временем на отдых. Но это было уже позади, и предстоял большой объем работ по созданию и вводу в эксплуатацию новых рабочих мест проведения испытаний космических средств по обеспечению выполнения пилотируемой программы.

Все старались работать с полной отдачей и с высоким качеством. Постепенно залы и помещения обретали новый вид. Порой что-то не получалось сразу, но опыт многих специалистов помогал справляться и с этими проблемами.

Конечно, большинство руководителей с пониманием относились к предложениям, которые предлагались специалистами по улучшению и оптимизации процесса испытаний космических средств. Но были и такие «созидатели» (к сожалению, некоторые из них и сейчас «у руля»), кто действовал по принципу одного из литературных героев – «как бы чего не вышло». Эти действовали всегда в беспроигрышном варианте в отличие от тех, кто истинно болел за дело и стремился внести в процесс подготовки и испытаний космических средств новое и прогрессивное, что способствовало бы повышению качества испытаний, и верил в успех дела. В отличие от первых, они просто боялись всего нового и не верили в успех, постоянно одергивали и предупреждали, что все делается не так и не лучшим образом. И если действительно, успех, то все забывали про неверие таких «созидателей», но если случался хотя бы малейший «прокол», то здесь они всегда на «коне». Ведь они «предупреждали, говорили» и т.п. Тут же с огромным упоением начинают создавать комиссии по расследованию и, стремясь обозначить свою значимость,

всегда работают в них. Но так как в технической стороне дела эти горе – перестраховщики в отдельных моментах не разбирались, то основное усилие они направляли против новаторов, активных разработчиков нового, которые были способны принимать самостоятельно правильные решения.

Что порой удивляло, так это не желание выслушать доводы и постоянное – «Что меня учите, я все знаю». А как проводили и проводят совещания эти перестраховщики можно выразить в одной фразе: «может говорить с утра до вечера, а слушать ... нечего».

И у такого горе-руководителя всегда, как только вставал вопрос об ответственности, то выяснялось, что не хватает полномочий. Порой уходило значительное время на коррекцию в «местах расположения запятых», а не решение вопроса по своей сути путем снятия телефонной трубки и переговоров с тем или иным руководителем.

И как не странно, считая себя гениальными и незаменимыми, эти «специалисты» порой добиваются по служебной лестнице значительных высот, оставляя после себя некомпетентных руководителей не способных разбираться в тонкостях и особенностях построения бортовой аппаратуры, подготовки оборудования ТП и испытаний космических средств, а также своевременно принимать правильные решения при возникновении нестандартных ситуаций. Ну и, само собой, такие алчные людишки лезут вверх, чтобы удовлетворить свои мечтания о материальных благах себе и своим родственникам. Практика показывает, что, как ни странно, такой тип руководителя необходим, для чего?

И горе тем, кто хоть когда-то выступал против них, унижить и оплевать такого «беспроегрышным» доставляло особое удовольствие. Конкурентов эти горе-руководители просто убрали с дороги. Так вынуждены были уйти из коллектива Центра 12Ц перспективные, грамотные руководители такие, как С.С. Пронкевич, И.А. Лобов.

Такому типу руководителя трудно понять, что талантливый профессионализм не склонен бороться за начальственные кресла – ему не позволяет гордость, он ждет, когда его заметят (но в этой ситуации – кто?). Кроме того, он не страдает комплексом неполноценности, а удовлетворение находит в творческих поисках на занимаемой должности, ведь любая должность дает простор для творчества.

За время службы и работы на космодроме Байконур од-

ному из авторов повезло, что наставниками, руководителями у него были специалисты с большой буквы, на которых постоянно хотелось равняться и впитывать как губка все положительное, что было у них: знание, подход к делу, а главное – умение работать с людьми. Среди них хотелось бы в первую очередь назвать А.А. Шумилина, Е.А. Черно-го, Р.Т. Крутова, Ю.М. Алиева, Л.В. Дронникова, А.В. Ларкина, Д.А. Меркулова, А.Н. Чемакина, В.В. Москвина, А.Л. Геворкяна, М.Е. Малугина. Они всегда учили и подтверждали на собственном примере подчиненных способности принимать своевременно решения и не бояться ответственности. И всегда ценили в подчиненных ум, знания и способность принимать самостоятельные своевременные решения.

Порой становится очень обидно, что из-за боязни потерять «кресло» есть еще начальники, которые способны оклеветать любого, тем самым поставить заслон с помощью верхних руководителей грамотным специалистам, способным руководить большими коллективами и обладающих хорошими организаторскими способностями (что подтверждено практикой). Одному из авторов книги пришлось испытать это на собственном опыте. В такой ситуации чувствуешь себя потерянным, так как даже те, кто был вроде бы рядом, сразу же быстро понимают – кому надо «служить», а кого можно и предать. Но, пусть это останется на совести всех кто так поступает, бог им судья. Что говорят эти «друзья», оставшись наедине со своей совестью?

Это отступление сделано специально и преследует две цели: первая, чтобы руководители, о ком здесь шла речь, были узнаваемы, а вторая – чтобы те, кто стремится к руководству, никогда не брали за основу стиль такого типа «горе-руководителя».

Но теперь и о хорошем...

Необходимо отметить, что испытания космических средств на космодроме Байконур в середине 1990-х годов проходили в сложных условиях из-за сбоя в подаче электрической энергии, как на технические позиции космодрома, так и в целом для обеспечения нужд города. Поэтому в любой момент испытаний можно было ожидать отключения напряжения (так оно и было не раз) с борта космических средств и наземного испытательного оборудования, а затем приводить системы в исходное состояние и начинать все сначала...

От расчетов подготовки и проведения испытаний в та-

ких условиях особо требовалось проявлять предельное внимание и собранность, для того, чтобы своевременно провести работы по проведению бортовой аппаратуры и наземного технологического оборудования в исходное состояние, не допустив ошибок и обеспечить полную и качественную проверку бортовых систем. Все лишения и трудности, которые выпали на долю испытателей космодрома в период подготовки космических средств по программе ОК «Мир», были ими успешно преодолены.

Весомый вклад в процесс создания, становления структурных подразделений Центра 12Ц, качественного обеспечения и проведения испытаний бортовых систем космических аппаратов, предназначенных как для ОК «Мир» в период его функционирования внесли сотрудники испытательных отделов и служб НТЦ 12Ц: А.И. Акимов, А.И. Алешко, Н.И. Анюков, И.А. Анюкова, Ю.М. Алексахин, Я.Х. Ахмеджанов, В.Ф. Бадаев, С.А. Берковский, Г.И. Булдаков, А.В. Бороздин, Н.В. Бобровская, С.В. Беляев, С.Л. Бирюков, Ю.Н. Бардаков, В.Д. Бабоха, В.И. Варламов, С.В. Варламов, В.М. Васильев, В.А. Василенко, Е.Б. Вассараудзе, М.А. Васютенков, Н.Д. Воеводина, С.В. Голов, Т.С. Герасимова, А.Н. Горбацевич, И.А. Гончаров, Н.И. Герус, Б.В. Дырченко, Л.Н. Дмитриева, П.М. Дмитриев, Л.Н. Дендерина, П.В. Доронин, В.В. Еремин, Т.Д. Егорова, Е.В. Жукова, А.В. Жуков, А.Н. Зудочкин, Е.В. Зыков, М.В. Загоруй, Э.Ю. Иванов, А.В. Иванов, Ж.Ж. Иманалиев, В.Г. Красюк, В.В. Каталкина, В.В. Кашин, И.В. Коваль, А.В. Козловцев, Г.П. Козловцева, В.В. Коршаков, А.В. Кондрашов, Д.В. Крылов, Л.И. Костюк, Р.М. Келлер, В.К. Качарьян, В.Ф. Кондрашов, В.Б. Кувенев, Л.Н. Куршанова, Т.Д. Летягина, А.Д. Летягин, К.С. Ломакина, А.Б. Лохмачев, Ю.П. Муравьев, В.А. Меньшиков, И.И. Манузин, Т.Ф. Мухаметшин, В.П. Недробенчук, А.Н. Новиков, В.В. Пажин, В.А. Попов, О.В. Пастушенко, А.С. Прохоров, В.М. Павлюсь, В.А. Пономарев, А.Д. Пархоменко, Л.Д. Павленко, В.П. Пацейко, А.А. Попов, С.П. Пацейко, В.М. Пелевин, С.С. Панин, М.А. Рогов, Г.Д. Рыжкова, Ю.Г. Романов, Н.А. Рузавин, О.В. Редькин, Г.С. Ратникова, И.А. Ратников, А.М. Роцин, Л.Д. Рубцова, В.Б. Столяров, А.А. Ли, А.К. Сиротин, Л.В. Сутырина, С.В. Сафронов, О.В. Сергеев, В.П. Смирнов,

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

А.Г. Суслин, В.Н. Сидоров, Л.Т. Скоробогатов, В.Н. Сыромятников, В.Н. Серов, О.Е. Сухова, Е.И. Тындык, А.Н. Тураев, О.А. Тураев, С.К. Турлапов, В.В. Титов, Е.Ю. Турков, В.С. Трусов, А.В. Трусов, Ф.С. Третьяков, А.Г. Трубин, Н.К. Трубинина, Ф.Е. Ухтин, О.В. Усанова, А.М. Хабаров, С.В. Хорольцев, Л.А. Хролович, А.П. Федюнин, А.Я. Фраянц А.А. Челноков, Е.Д. Шляхов, Р.А. Шарафутдинов, В.Н. Шутько, В.П. Шевченко, Р.З. Шафигуллин, Г.В. Шваков, В.И. Шпидлер, В.Г. Юмашев, А.Ф. Яшин.

Слаженность и четкость в работе при обеспечении работ по программе ОК «Мир» проявляли многие специалисты вспомогательных подразделений Центра 12Ц, которыми в разные периоды времени руководили: А.Г. Балакин, О.Н. Бодягин, А.Л. Верещак, Ю.М. Гавриленко, Н.Ф. Ефременко, В.И. Замятин А.В. Иванов, Е.И. Ковтуненко, Р.Н. Курбеев, Г.Ф. Литвинюк, Г.В. Мишин, Г.Р. Стрекалов, Н.Н. Стрекалов, А.С. Степанов, Н.Г. Ставицкий, А.Н. Товпыга, А.М. Хабаров, Б.В. Хоценко, О.П. Шавырин, А.В. Юрьев.

Работы по подготовке и проведению испытаний космических средств на ТК и СК на заключительном этапе эксплуатации ОК «Мир» проводились под контролем специалистов инструкторских групп Федерального космического Центра космодрома Байконур (ФКЦ, руководитель – Е.М. Кушнир). Основу ФКЦ составляли бывшие офицеры-испытатели 1-го НИУ (1274 ЦИП КС), которые внесли заметный вклад в качественную подготовку бортовых систем ТПК «Союз ТМ», ТГК серии «Прогресс» и РН серии «Союз», в обеспечение запусков космических средств, а так же и подготовку расчетов Центра 12Ц РКК «Энергия» имени С.П. Королева. Среди них с лучшей стороны зарекомендовали: Е.А. Черный, В.Д. Инголенко, А.Ф. Рудаков, В.И. Демидочкин, А.В. Иванов, В.С. Кочкин, М.В. Бородин, С.П. Безмагоричный, А.Н. Винник, О.В. Глущенко, К.А. Кадацук, Р.Х. Латышов, В.В. Сухов, Ю.В. Пархоменко, С.Г. Обухов, В.В. Пономарев, В.Н. Платонов, А.П. Стреж, С.В. Труничев, В.М. Шарковкин.

Следует заметить, что мы в основном остановились на этапах подготовки космических аппаратов на ТК, а ведь еще в подготовке и обеспечении выполнения программы ОК «Мир» участвовали сотни высококлассных специалистов от Сборочно-испытательного комплекса (СБИК) завода «Прогресс», руководитель – Г.Я. Сонис, ГКНПЦ имени М.В.

Хруничева, КБ «Салют», Центра эксплуатации и испытательный конструкторского бюро транспортного химического машиностроения (ЦЭИ КБ ТХМ) на космодроме Байконур, руководитель – В.В. Ткаченко, Центра испытаний №1 на космодроме Байконур конструкторского бюро общего машиностроения имени В.П. Бармина (ЦИ КБ ОМ), руководитель представительства КБ ОМ на космодроме Байконур – С.А. Карасев, Центра эксплуатации и испытаний на космодроме Байконур Федерального государственного унитарного предприятия (ЦЭИ ФГУП) «Отдельное конструкторское бюро (ОКБ) «Вымпел», руководитель – В.М. Григорьев. Специалисты этих организаций внесли весомый вклад в обеспечение сохранения наземной космической инфраструктуры космодрома, ее усовершенствования и качественного процесса эксплуатации ОК «Мир». Мы уверены, что и о них будут написаны воспоминания.

Заранее извинения всем тем, кого в силу обстоятельств не упомянул в этой книге. Это дело поправимое.

Низкий поклон всем специалистам, кто добросовестно выполнял и продолжает выполнять свой долг труженика-испытателя космодрома Байконур в сложных экономических условиях, и не потерял веры в мощь и надежность нашей космической техники. Пусть дети и внуки тружеников Байконура знают и помнят поименно тех, кто обеспечивал и осуществлял подготовку космических средств в это сложное время.

Эти люди выполняли, выполняют, и будут выполнять свои обязанности добросовестно и с высоким качеством по выполнению главной задачи – обеспечение программ покорения Космоса человеком. И делают его, не смотря на всевозможные сложности и трудности, на «отлично».

Хотелось бы надеяться и верить, что Россия благодаря таким людям, о которых сказано на страницах этой книги, была, есть и будет в первых рядах космических держав мира.

## ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОРБИТАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «МИР»

ОК «Мир» представлял собой сложный космический объект, состоящий из отдельных модулей, выполняющих специализированные задачи и функции.

В таблице 1 приведен перечень основных элементов ОК «Мир».

**Базовый блок 17КС № 127-01** – основной элемент ОК «Мир», объединявший все модули в единое целое.

Основные функции базового блока:

- обеспечение необходимых условий экипажам для выполнения запланированных работ и отдыха;
- обеспечение снабжения электроэнергией;
- управление процессами ориентации и коррекции орбиты;
- обеспечение выходов в открытое космическое пространство;
- проведение научных программ;
- обеспечение процессов сближения и стыковки космических аппаратов;
- поддержание необходимого режима жизнедеятельности внутри блока;
- 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. Конструктивно базовый блок состоял из переходного отсека с пятью пассивными стыковочными агрегатами (один осевой и четыре боковых), типа системы «штырь-конус, для соединения с транспортными кораблями и научными модулями, рабочего отсека, промежуточной переходной камеры и агрегатного отсека с пассивным стыковочным узлом. Переходный отсек, помимо обеспечения функций стыковки, должен был выполнять функции шлюзовой камеры при подготовке экипажей для внекорабельной деятельности. Основу базового блока составлял герметичный рабочий отсек с центральным постом управления «Плутон», оборудованно-



го средствами связи и девятью иллюминаторами. Комфорт для экипажа обеспечивался двумя индивидуальными каютами и общей кают-компанией с рабочим столом, устройствами для подогрева воды и пищи.

Здесь же были установлены беговая дорожка и велоэргометр. В стенку корпуса была вмонтирована портативная шлюзовая камера. На наружной поверхности рабочего отсека размещались две поворотные панели солнечных батарей и неподвижная третья, которую смонтировали космонавты в ходе полета. За рабочим отсеком находился негерметичный агрегатный отсек, в котором размещалась объединенная двигательная установка с топливными баками. Посередине рабочего отсека располагалась герметичная переходная камера, оканчивающаяся стыковочным узлом, к которому в ходе полета был подстыкован модуль «Квант». Снаружи агрегатного отсека на поворотной штанге установлена остронаправленная антенна системы «Антарес», обеспечивающая связь через спутник-ретранслятор «Альтаир», находящийся на геостационарной орбите.

Запуск базового блока ОК «Мир», намеченный на 16 февраля 1986 г. не состоялся из-за неустойчивого приема телеметрической информации с борта базового блока. За несколько секунд до команды «Контакт подъема» произошел сбой в работе основного передатчика телеметрической системы и Главный конструктор НПО «Энергия» Ю.П. Семенов принял решение о переносе даты запуска. При несостоявшемся запуске, учитывая сильный ветер и низкую температуру, специалисты космодрома направили все усилия на скорейшую наладку системы термостатирования головного блока, чтобы сохранить работоспособность бортовых средств. Все системы наземного стартового комплекса были приведены в исходное состояние и обеспечена их готовность к повторным работам по пусковому графику работ. Замечание было детально проанализировано и принято решение о подготовке к повторному запуску базового блока, старт которого успешно осуществлен 20 февраля 1986 г. расчетом 2-го НИУ в 00:28:23 ДМВ (декретное московское время)\* с ПУ-39 пл. № 200, и ракета-носитель «Протон-К» вывела на заданную орбиту базовый блок ОК «Мир». С этого момента началась космическая летопись «Мира».

---

\* Далее все времена указаны в ДМВ.

Таблица 1. Перечень основных элементов орбитального комплекса «Мир»

№ п/п	Элемент
1	Базовый блок
2	Модуль «Квант»
3	Модуль «Квант-2»
4	Модуль «Кристалл»
5	Модуль «Спектр»

**Астрофизический модуль «Квант» (З7КЭ № 166–01)**, оснащенный научной аппаратурой для исследования рентгеновских источников излучения в космическом пространстве, которые недоступны наблюдению с Земли. Он состоял из герметичного лабораторного отсека с переходной камерой и негерметичного отсека научных приборов. Модуль имел два стыковочных агрегата, расположенных по продольной оси: активный (для стыковки к базовому блоку) и пассивный (для приема ТГК серии «Прогресс» и ТПК серии «Союз»). Следует отметить, что именно большая нагрузка предстояла этому пассивному стыковочному узлу, так как почти все транспортные грузовые корабли стыковались к ОК «Мир» к нему. Это было обусловлено тем, что магистрали топливом дозаправки ОК «Мир» были проложены к этому стыковочному агрегату.

В состав модуля «Квант» входили следующие системы и аппаратура:

- аппаратура системы сближения «Игла» (11Л929);
- антенны системы сближения «Курс-П» (17Р66): 4АО-ВКА, АР-ВКА, 2АР-ВКА. Подключение к контейнерам аппаратуры «Курс», размещенной в базовом блоке было выполнено экипажем после стыковки модуля «Квант»;
- блок инфракрасной вертикали (ИКВ);
- гироскопы динамические (так называемые «гиродины»);
- комплект аппаратуры системы управления движением;
- аппаратура поста управления экипажа.

В автономном полете пассивный стыковочный агрегат модуля «Квант» был закрыт служебным блоком (77КЭ), который выполнял функции буксира на этапе выведения на орбиту и в процессе стыковки. После стыковки модуля «Квант» к агрегатному отсеку базового блока (ось «+Х»), служебный блок (77КЭ) отстыковался и освободил второй стыковочный агрегат модуля «Кванта». Позже на модуле «Квант» были установлены солнечные батареи размахом 40,84 м.

Конструктивно модуль представляет собой герметичный отсек с двумя люками, один из которых является рабочим портом для приема транспортных кораблей. Вокруг него располагался комплекс астрофизических приборов, преимущественно для исследования недоступных наблюдениям с Земли рентгеновских источников. На наружной

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

поверхности космонавтами были смонтированы два узла крепления солнечных поворотных батарей, а также рабочая площадка, на которой проводился монтаж крупногабаритных ферм.

В начале 80-х годов ИКИ АН СССР выступил с инициативой разработки специального астрофизического модуля для советской ОС «Салют-7». Делегация «Интеркосмоса» под руководством академика В.А. Котельникова подписала в Голландии соглашение об установке на одном из модулей ОК «Мир», подготавливаемой тогда к запуску на орбиту, рентгеновской аппаратуры из СССР, Англии, Голландии и Европейского Космического Агентства (ЕКА). Были разработаны и изготовлены четыре прибора, предназначенные для исследований космических источников рентгеновского излучения и перекрывающих совместно широкий диапазон энергий от 2 до 800 килоэлектронвольт (КэВ). Эти четыре эксперимента часто называются орбитальной обсерваторией «Рентген -37КЭ», результаты работы которой внесли неоценимый вклад в освоение космического пространства и изучение происхождения вселенной.

Научное оборудование модуля:

**1. Астрофизическое:** ультрафиолетовый (УФ) телескоп «Глазар», аппаратура «Рябина-2», комплекс «Рентген-37КЭ», включающий в себя: ТТМ/COMIS – телескоп с теневой маской, «Фосвич» (HEXE) – сцинтилляционный рентгеновский телескоп – спектрометр, GSPC – пропорциональный сцинтилляционный счётчик, комплекс, комплекс Пульсар X-1, состоящий из двух рентгеновских телескопов: «Спектр» и «Ира».

**2. Геофизическое:** инжектор плазмы «Ариель», инжектор электронов «Источник», аппаратура «Арфа-7», датчик «Зонд-Заряд».

**3. Биотехнологическое:** аппаратура: «Биокрист», «Луч», «Биоконт», «Рекомб-К», «Биомагнистат».

**4. Техника:** аппаратура: «Волна-2А», «Индикатор-Э», экспериментальная установка «Скорость», ферменные конструкции: «Софора», «Рапана», «Стромбус», «Ферма-3».

**5. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ):** оптический визир ОД-5.

Модуль «Квант» оказался одним из самых результативных модулей ОК «Мир» по выполнению ряда научных и исследовательских работ в ходе полета комплекса.

Во-первых, гироскопы (мощные гироскопы), установленные на нем, обеспечивали ориентацию всего комплекса длительное время.

Во-вторых, рентгеновский комплекс модуля, состоящий из нескольких телескопов, в том числе разработки Германии, Голландии и других стран, позволил получить серьезные научные результаты. Впервые было зарегистрировано рентгеновское излучение при вспышке Сверхновой звезды 1987А, вспыхнувшей на расстоянии 180000 световых лет от Солнца, в соседней с нашей Галактике Большое Магелланово облако и была отслежена временная эволюция её спектра, проведены успешные наблюдения пульсаров Геркулес-ХІ и Лебедь-ХІ 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.

В-третьих, впервые была осуществлена дозаправка топливом базового блока комплекса из топливных баков ТГК серии «Прогресс». Она осуществлялась с помощью топливных магистралей, которые проходили от стыковочных агрегатов до систем дозаправки и размещались внутри модуля.

**Модуль «Квант-2» (77КСД № 171-01)** – модуль дооснащения ОК «Мир» научной аппаратурой комплекса, а также запасами топлива, воды, пищи, средствами медико-биологического обеспечения и другими расходными материалами, а так же для обеспечения выходов экипажей при внекорабельной деятельности и представлял собой герметичный отсек большого объема с оборудованием, состоящий из трех герметичных отсеков: приборно-грузового, приборно-научного и шлюзового специального с открываемым наружу выходным люком диаметром 1000 мм. Модуль имел один стыковочный агрегат (активный) – осевой для стыковки к переходному отсеку базового блока (ось «-X»), а с помощью манипулятора модуль переводился на штатное место – боковой стыковочный агрегат базового блока переходного отсека (ось «+Y»).

В состав модуля входили следующие бортовые системы и аппаратура:

- аппаратура системы сближения «Курс-1» (17Р64) с антенными устройствами;
- гироскопы динамические (гироскопы);

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

- комплект аппаратуры системы управления движением (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;
- командная радиотехническая система «Куб-контур».

**Научное оборудование модуля:**

**1. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) и экология:** многоканальный фотоаппарат МКФ-6МА, телеспектротометр «Фаза», многозональный спектрометр МКС-М, телекамеры КЛ-140СТ (черно-белого изображения) и КЛ-103В (цветная), видеокомплекс «Атлас», автоматическая гиростабилизированная платформа АСП-Г-М.

**2. Астрофизика:** рентгеновский спектрометр АРИЗ, аппаратура «Рябина-2А», «Спин-6000».

**3. Техника:** оптический звездный датчик ОЗД, аппаратура «Вега», датчики «Спрут-6».

**4. Материаловедение:** модули: ОТЗ-З «Экзек», ЭРЭ, «Эпсилон-3 ТЗ», СКК № 11, 14, «Компласт», «Платан-Н» (Детектор №5), «Солярис».

В модуле «Квант-2» размещалась шлюзовая камера, которая позволяла осуществлять выходы космонавтов в открытое космическое пространство, с выходным люком диаметром около одного метра. В составе модуля входил также дополнительный комплект гиродинов, установленных не внутри обитаемого отсека, как на модуле «Квант», а снаружи – на корпусе модуля «Квант-2».

Но, как показал опыт дальнейшей эксплуатации модуля, это техническое решение не оправдало себя, так как усложняло выполнение ремонтно-восстановительных работ при выходе из строя гиродинов. На модуле было установлено исследовательское оборудование, которое расширило научную программу орбитального комплекса. В частности, на корпусе модуля была установлена поворотная управляемая платформа с фотометрической, телевизионной и спектрометрической аппаратурой. Управлять этой платформой могли как члены экипажа ОК «Мир», так и операторы ЦУП, что позволяло непосредственно с Земли

исследовать интересующие участки земной поверхности или небесной сферы.

26 ноября 1989 г. модуль «Квант-2» был успешно выведен на орбиту, а стыковка к осевому стыковочному агрегату переходного отсека базового блока ОК «Мир» состоялась 6 декабря. Затем модуль «Квант-2» с помощью собственного манипулятора был переведен на верхний стыковочный агрегат переходного отсека базового блока (ось «-Y»). Такой способ перестыковки был применен впервые.

**Технологический модуль «Кристалл» (77КСТ № 172-01)** – предназначался для размещения научной аппаратуры различного назначения. Основное предназначения модуля – проведение экспериментов с целью получения в невесомости новых материалов, очистки биологически активных веществ в целях получения новых лекарственных препаратов. Стыковочно-технологический модуль «Кристалл» представляет собой герметичный отсек большого объема с оборудованием, который конструктивно состоял из двух герметичных отсеков: приборно-грузового и переходно-стыковочного. Кроме того, модуль имел три стыковочных агрегата: осевой (активный) на герметичном приборно-грузовом отсеке и два андрогинно-периферийного типа АПАС (для обеспечения стыковки МТКС «Буран» и «Шаттл») на переходно-стыковочном отсеке (осевой и боковой). На его внешней поверхности размещены агрегаты ДУ, топливные баки, панели батарей с автономной ориентацией на солнце, а также различные антенны и датчики. Модуль также использован в качестве грузового корабля снабжения для доставки на орбиту топлива, расходных материалов и оборудования.

31 мая 1990 г. модуль «Кристалл» был успешно выведен на орбиту РН «Протон-К», а 10 июня 1990 г. успешно состыковался с ОК «Мир». Стыковка, как и ранее, была проведена к осевому стыковочному агрегату переходного отсека (ось «-X»), после чего собственным манипулятором модуль был переведен на стыковочный агрегат (ось «-Z»). В ходе работ по программе «Мир – Шаттл» модуль, имеющий периферийный агрегат стыковки типа АПАС, снова с помощью манипулятора перемещался на осевой узел, а с его корпуса снимались панели солнечных батарей.

До 27 мая 1995 г. модуль «Кристалл» находился на боковом стыковочном агрегате базового блока (ось «-Y»), предназначенном для модуля «Спектр», а затем модуль был пе-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

реведен на осевой стыковочный агрегат базового блока ось «-X») и 30 мая 1995 г. осуществлена перестыковка модуля на штатное место – стыковочный агрегат базового блока (ось «-Z»). 10 июня 1995 г. модуль вновь был переведен на осевой стыковочный агрегат базового блока (ось «-X») для обеспечения стыковки с американской МТКС «Атлантис» STS-71, а 17 июля 1995 г. возвращен снова на штатное место – стыковочный агрегат базового блока (ось «-Z»).

В состав модуля входили следующие системы и аппаратура:

- аппаратура системы сближения «Курс-1» (17Р64) с антенными устройствами;
- гироскопы динамические;
- комплект аппаратуры системы управления движением (датчики ИКВ, солнечные датчики и пр.);
- аппаратура поста управления;
- буферные электрохимические батареи и солнечные батареи;
- баки системы «Родник»;
- двигатели коррекции и стабилизации;
- оборудование системы обеспечения температурного режима;
- командная радиотехническая система «Куб-контур».

Модуль был оснащен двумя солнечными батареями (общей площадью 72 м<sup>2</sup>, мощностью 8,4 кВт). Конструкция солнечных батарей позволяла обеспечивать многократное их раскрытие и закрытие. В процессе полета одна солнечная батарея была демонтирована и установлена на модуль «Квант». На сферической части переходного-стыковочного отсека размещались два стыковочных агрегата АПАС-89 для стыковки МТКС «Буря» и блока научной аппаратуры.

Научное оборудование модуля включало в себя следующие направления:

**1. Технология:** технологические печи «Кратер-ВМ», «Галлар», «Зона-02», «Зона-03», комплекс управления «Оникс», зеркальная печь «Опгизон-1», экспериментальные установки: «Кристаллизатор – ЧСК-1», «Титус – ЧСК-4», аппаратура «Алис-2», «Виброкристаллизация», платформа ВЗП-1К.

**2. Астрофизика:** гамма-телескоп «Букет», УФ-телескоп «Глазар-2», спектрометр «Гранат-С», магнитный спектрометр «Мария-2».

**3. Медицина и биология:** аппаратура «Фертиль», оранжерея «Свет», электорфоретический комплекс «Айнурус».



**Исследовательский оптический модуль «Спектр» (77КСО № 173–01)** – предназначался для проведения научных исследований и экспериментов по исследованию природных ресурсов Земли, экологического мониторинга верхних слоев атмосферы, океанов и космического пространства, геофизических процессов естественного и искусственного происхождения в околоземном космическом пространстве, для проведения медико-биологических исследований по совместным российско-американским программам «Мир-Шаттл» и «Мир-NASA», для оснащения станции дополнительными источниками электроэнергии.

Буква «О» в обозначении модуля «Спектр» не в полной мере отражает его действительное предназначение, которое планировалось ранее. Этот модуль создавался как аппарат двойного назначения – помимо «гражданских» исследований, на нем должны были выполняться военно-прикладные задачи.

Для этого на специальной силовой раме должна была быть установлена главная полезная нагрузка модуля «Спектр» — оптическая система «Октава», которая предназначалась для отработки перспективных методов обнаружения запуска баллистических ракет и слежения за космическим пространством. Ее разрабатывали совместно Академия Наук СССР, ЦНПО «Комета» и Казанское оптико-механическое объединение. Основу системы «Октава» составляли установки: «Лира», «Пион-К» и «Бутон». Стоит заметить, что в США аппараты с подобным назначением не являлись секретными. Их фотографии и описания часто публиковались в открытой печати.

Основным элементом системы «Октавы» была аппаратура «Лира», которую согласно проекту предполагалось размещать на индивидуальной поворотной платформе и состоящей из оптического и радиолокационного комплексов. 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-грузо-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

вого отсека. Там же располагался и рабочий пост для двух космонавтов, с которого должно было вестись управление «Октавой». Финансирование создания оптической системы «Октава» осуществляло Министерство обороны СССР.

Еще перед запуском «Кванта-2» КБ «Салют» выпустили проспекты по всем модулям комплекса «Мир». В проспекте «77КСО», естественно, ничего не говорилось о действительном назначении «Октавы». Оптическая система согласно проспекту предназначалась для исследования системы «поверхность-атмосфера». В состав научной аппаратуры модуля входили: аппаратура «Балкан-1» для измерения параметров нижней атмосферы (разработка Сибирского отделения Академии Наук СССР), спектрометры «Фаза» и «Феникс» для спектрального анализа земной поверхности (совместная разработка Академии Наук Эстонской ССР и Ленинградского государственного университета), аппаратура «Астра-2» для измерения газового состава и уровня ионизации верхней атмосферы и собственной внешней атмосферы станции (Государственный комитет гидрометеорологии). В проспекте были также указаны аппаратура «Гриф-1» и «Таурас» для исследования потоков заряженных частиц и электромагнитного излучения, система «Эллис».

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» 31 мая 1990 г. 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 обороны СССР 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 «Лира». Однако после распада СССР средств на доводку «Октавы» у Министерства обороны России уже не нашлось. Тема была

закрыта, а в 1992 году система «Октава» исчезла из списка полезной нагрузки модуля «Спектр».

Лишившись главного финансиста (Министерства обороны), работы над модулем «Спектр» практически заморозились. Модуль «Спектр», оснащенный лишь служебными системами, находился на ЗИХе. 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 пошёл 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» примерно по 600-700 кг американского научного оборудования. Официально это решение было зафиксировано в «Совместном заявлении о развитии сотрудничества в области космоса» от 2 сентября 1993 г. Совместной российско-американской комиссии по энергетике и космосу, получившей неофициальное название «комиссия Гора-Черномырдина».

В целях ускорения работ по модулю «Спектр» в середине 1993 года ГКНПЦ имени М.В. Хруничева и РКК «Энергия» имени С.П. Королева вышли с предложением о переоснащении модуля и обратились для этого к своим зарубежным партнерам. В результате переговоров с NASA 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 ОК «Мир» и МТКС «Шаттл» летом 1995 года.

Жесткие сроки потребовали от специалистов ГКНПЦ имени 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 вынесения экспериментальных образцов на наружную поверхность была запланирована установка копирую-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

щего манипулятора «Пеликан», работающего совместно со шлюзовой камерой.

В процессе эксплуатации ОК «Мир» были изменены задачи модуля, главная из которых заключалась в обеспечении работоспособного состояния служебных систем комплекса. Для решения этих задач, в частности, на модуль были установлены две солнечные дополнительные батареи.

Модуль состоял из двух отсеков: герметичного приборно-грузового и негерметичного, на котором установлены четыре солнечные батареи и оснащенный одним стыковочным узлом (осевым) на герметичном приборно-грузовом отсеке. Штатное место модуля «Спектр» в составе ОК «Мир» – стыковочный агрегат базового блока (ось «-Y»).

В состав модуля входили следующие системы и аппаратура:

- аппаратура системы сближения «Курс-1» (17Р64) с антенными устройствами;
- гироскопы динамические;
- комплект аппаратуры системы управления движением (датчики ИКВ, солнечные датчики и пр.);
- аппаратура поста управления;
- система регенерации воды;
- буферные электрохимические никель-кадмиевые батареи емкостью 360 Ампер-часов и солнечные батареи (9.3 кВт);
- баки системы «Родник»;
- двигатели коррекции и стабилизации;
- оборудование системы обеспечения температурного режима;
- командная радиотехническая система «Куб-контур».

Научное оборудование модуля:

**1. Астрофизика:** детектор межзвездного газа «Комза» (Швейцария-Россия), аппаратура «Рябина-4П», рентгеновская аппаратура «Гриф-1», «Таурас» для исследования потоков заряженных частиц и электромагнитного излучения (Россия);

**2. ДЗЗ и мониторинга экологии:** ИК-спектрометр «Мирас» (Россия, Бельгия), лидар «Балкан-1», спектрометры «Фаза», «Феникс», фотографический комплекс «Природа-5», УФ-спектрометр «Бриз».

**3. Техника:** аппаратура «Астра-2» для исследований собственной внешней атмосферы орбитального комплекса (Россия), комплекс «Сигма-КСО», комплекс «Пеликан»,

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

УФ-спектрорадиометр «Бриз», бинокулярный радиометр 286Ж, приборы «Струя», «Теплофизика». «Коэффициент» для исследования свойств материалов в условиях космоса (Россия).

**4. Геофизика:** инжектор ИПИ-2000.

Общая масса научной аппаратуры – 2.15 т, в том числе аппаратуры NASA – 0.7 т.

В конце 1994 года «Спектр» прибыл на космодром, а 20 мая 1995 г. был успешно выведен на орбиту, а 26 мая с первой попытки состыковался с ОК «Мир», и затем, аналогично предыдущим модулям, переведен с осевого на боковой стыковочный агрегат переходного отсека (ось «-Y»), освобожденный для него «Кристаллом».

**Стыковочный отсек (316ГК)** – предназначался для обеспечения стыковки МТКС серии «Шаттл» с ОК «Мир». Стыковочный отсек представлял собой цилиндрическую конструкцию диаметром около 2.9 м и длиной около 5 м и был оснащен системами, которые позволяли обеспечивать работы экипажа и контролировать его состояние, в частности: системами обеспечения температурного режима, телевидения, телеметрии, автоматики, освещения.

Пространство внутри стыковочного отсека позволяло работать экипажу и размещать оборудование в процессе доставки его на ОК «Мир». На поверхности стыковочного отсека были закреплены солнечные дополнительные батареи, которые после стыковки его с ОК «Мир» были перенесены экипажем на модуль «Квант», средства захвата стыковочного отсека манипулятором МТКС «Шаттл», средства обеспечения стыковки.

Стыковочный отсек был доставлен на орбиту МТКС «Атлантис» (STS-74) и с помощью собственного манипулятора и осевого андрогинно периферийного агрегата стыковки (АПАС-2) был подстыкован к стыковочному агрегату на шлюзовой камере МТКС «Атлантис», а затем, последний, вместе со стыковочным отсеком 316ГК пристыковывался к стыковочному агрегату модуля «Кристалл» (ось «-Z») с помощью андрогинного периферийного агрегата стыковки (АПАС-1).

В результате этого стыковочный отсек 316ГК как бы удлинял модуль «Кристалл», что позволяло стыковаться американским МТКС «Шаттл» с ОК «Мир» без перестыков-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

ки модуля «Кристалл» на осевой стыковочный агрегат базового блока (ось «-X»). Электропитание всех систем стыковочного отсека обеспечивалось от ОК «Мир» через разъемы в агрегате АПАС-1.

**Модуль «Природа» (77КСИ № 174–01)** – предназначался для проведения научных исследований и экспериментов по изучению природных ресурсов Земли, космических излучений, геофизических процессов различного происхождения в околоземном космическом пространстве и верхних слоях земной атмосферы в интересах экологии, изучения атмосферы в непосредственной близости от ОК «Мир», исследований влияния космического излучения на организм человека, получение в условиях невесомости особо чистых лекарственных препаратов, исследования поведения различных материалов в условиях открытого космического пространства.

Конструктивно исследовательский модуль «Природа» представлял собой герметичный единый отсек большого объема с оборудованием. На его внешней поверхности размещались агрегаты двигательных установок, топливные баки, антенны и датчики. Основу модуля составлял герметичный приборно-грузовой отсек, условно разделенный на три секции.

По насыщенности научной аппаратурой, модуль не имел равных среди предшественников, поэтому о нем следует рассказать подробнее. В модуле было установлено 25 комплектов аппаратуры различного назначения общим весом 2964 кг.

Модуль был оснащен одним стыковочным агрегатом (активный), расположенным по его продольной оси. Штатное место модуля «Природа» в составе ОК «Мир» – стыковочный агрегат базового блока (ось «+Z»).

Как и при строительстве предыдущих модулей, главным препятствием в обеспечении своевременной подготовки и запуска модуля «Природа» были вопросы финансирования программы.

В 1991 году к этим проблемам добавилось еще одна — распад СССР, в результате чего часть приборов и аппаратуры, которая планировалась к установке на модуль «Природа», производимых в бывших союзных республиках (электрофторетическая установка «Айнуур», детектор космической радиации «Марина» и др.) не была установлена.

Поиски источников финансирования построения модуля и комплектования научной аппаратурой привели к подписанию российско-американской программы «Мир-NASA» (Официально это решение было зафиксировано в «Совместном заявлении о развитии сотрудничества в области космоса» от 02.09. 1993 г. Совместной российско-американской комиссии по энергетике и космосу), в рамках которой предполагалось разместить на модулях «Спектр» и «Природа» около 600-700 кг американской аппаратуры для наблюдения Земли из космоса, решения экологических проблем, медико-биологической аппаратуры, отработки технологии получения материалов в условиях микрогравитации.

Главное его отличие от других модулей ОК «Мир» – в том, что модуль «Природа» 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 со станцией батареи планировалось удалить из модуля и выбросить. Это конструктивное решение привело и к изменению схемы полета модуля.

В состав модуля входили следующие системы и аппаратура служебного и станционного борта:

- аппаратура системы сближения «Курс-1» (17Р64) с антенными устройствами;
- активный стыковочный агрегат системы стыковки и внутреннего перехода;
- манипулятор системы автоматической перестыковки;
- комплект аппаратуры системы управления движением (датчики ИКВ, солнечные датчики и пр.);
- аппаратура поста управления;
- буферные электрохимические батареи;
- двигатели коррекции и стабилизации;
- оборудование системы обеспечения температурного режима;
- система телеметрических измерений;
- командная радиотехническая система «Куб-контур».

В выполнении научных программ модуля «Природа» принимали участие: Российское космическое агентство (общая координация, международные связи), Институт радиоэлектроники Российской Академии Наук (РАН, научная

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

координация, программа миссии) и РКК «Энергия» имени С.П. Королева (техническое сопровождение).

В работе над созданием научной аппаратуры модуля и в разработке научных экспериментов принимали участие ученые из России, Белоруссии, Болгарии, Германии, Италии, Польши, США, Тайваня, Украины, Франции и Швейцарии.

Характер исследований в рамках программы «Природа» был направлен на дальнейшее совершенствование средств дистанционного зондирования Земли из космоса и средств интерпретации полученных с орбиты данных. Одна из главных особенностей программы — возможность наблюдения одних и тех же элементов земной поверхности (атмосферы, суши, океана) с использованием различного оборудования, причем как активного, так и пассивного зондирования в микроволновых и оптических полосах спектра. Все это позволяло получать комплексную информацию, а заодно избежать ошибочных данных, которые бывают в случае единичного наблюдения.

По насыщенности научным оборудованием этот модуль превосходил все предыдущие. На нем размещался большой комплекс оборудования по исследованию природных ресурсов Земли (научный руководитель – Н.А. Арманд). На модуле также устанавливалась научная аппаратура США, Франции, Германии и других стран. Поэтому своевременность запуска модуля имело очень важное значение, так как это было связано с международными контрактными обязательствами.

Научное оборудование модуля:

**1. ДЗЗ и мониторинг экологии:** радиометр «Икар-1», сканирующий радиометр «Икар-Дельта», ИК-спектро радиометр «Исток-1», спектрометры: «МОЗ-Обзор», МСУ-СК, МСУ-Э (2), интерферометр «Озон-Мир», фотометр ДК-33, радиолокатор бокового обзора с синтезированной апертурой «Траверс-1П», стереосканер МОМС-2П (обеспечивал разрешение около 5 м – лучшее на то время), аппаратура РПИ, БИСУ-ПМ, аэрозольный лидар «Алиса».

**2. Техника:** аппаратура «Уровень», «Индикатор-И», датчик ДК-33.

**3. Астрофизика:** дозиметр ДК-1, анализатор С-11, спектрометр СПЭ-1.

**4. Медицина:** аппаратура «Когнилаб».

**5. Геофизика:** аппаратура «Ионозонд».



**6. Технология:** система распределения питания PUP-A, PUP-B (NASA).

В начале 1996 года модуль «Природа» был доставлен на технический комплекс площадки № 254 космодрома Байконур, где в течение четырех месяцев проводилась его интенсивная подготовка. В процессе подготовки был выявлен ряд замечаний к бортовой аппаратуре. Особенно сложной была работа по поиску и устранению не герметичности одной из литиевых батарей модуля, способной выделять очень вредные газы (сернистый ангидрид и хлористый водород). Специальная комиссия (руководитель О.И. Бабков) разработала мероприятия по исключению опасности разгерметизации источников тока в дальнейшем.

В процессе создания модуль «Природа», как и предыдущие модули, претерпел значительные изменения, особенно в оснащении аппаратурой. На борт модуля были установлены приборы и оборудование ряда зарубежных стран, что по условиям ряда заключенных контрактов достаточно жестко ограничивало сроки его подготовки и запуска.

Для обеспечения процесса стыковки модуля с ОК «Мир» 8 декабря 1995 г. в целях подготовки к приемке модуля космонавты Ю.П. Гидзенко и С.В. Авдеев во время выхода в открытый космос перенесли приемный конус стыковочного механизма на стыковочный агрегат переходного отсека базового блока ОК «Мира» (ось «+Z»).

23 апреля 1996 г. с помощью ракеты-носителя «Протона-К» с 23-й пусковой установкой 81-й площадки космодрома Байконур расчетом Военно-космических сил модуль «Природа» был успешно выведен на орбиту. При старте модуль «Природа» закрыт головным обтекателем, в конструкции которого был использован углепластик, из-за чего внешне он выглядит черным.

Перед стыковкой с ОК «Мир» в системе энергопитания модуля произошел отказ, лишивший его половины запаса электроэнергии. В соответствии с программой полета предусматривалось после отделения модуля от РН «Протон-К» автоматическое подключение к бортовой сети половины из 160 литиевых батарей системы электропитания, которые были отключены на момент запуска, что позволяло гарантировать 10-суточный автономный полет модуля и три возможности стыковки с ОК «Мир». Однако питание с отключенных 80 батарей в систему электропитания не поступи-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

ло. В ЦУПе предположили короткое замыкание в цепи и отказались от повторных попыток подключения батарей. В связи с этим максимальная длительность автономного полета модуля сократилась до пяти суток, а позже стыковку было принято проводить через трое суток автономного полета.

Невозможность подзарядки бортовых батарей из-за отсутствия солнечных панелей существенно осложнила стыковку, предоставив на ее выполнение только один шанс. Однако в случае нештатной работы автоматика, модуля «Природа» должна была не выполнять маневр увода, как это было в свое время при первых попытках стыковок модулей «Квант», «Квант-2» и «Кристалл», а перейти в режим зависания.

В качестве запасного варианта был предусмотрен вариант сближения с помощью аппаратуры телеоператорного режима управления модулем при оптимальных условиях освещенности.

Тем не менее, 26 апреля 1996 г. с первой попытки модуль был успешно состыкован с комплексом (ось «+X») в автоматическом режиме и после перестыковки (27 апреля 1996 г.) занял последний (свободный) боковой стыковочный агрегат на переходном отсеке базового блока по оси «+Z». Отделение модуля «Природа» от осевого стыковочного узла на боковой переходного отсека базового блока, перемещение его в пространстве и установка на штатное рабочее место выполнялись в автоматическом режиме с помощью имеющегося на модуле манипулятора. Эти процессы контролировались специалистами ЦУП и экипажем комплекса.

Первоочередной задачей по модулю «Природа» было удаление 160 батарей. Каждая батарея была упакована экипажем менее чем за двое суток в герметичный пластиковый мешок (по планам на эту операцию отводилось шесть дней). Батареи оставались на модуле до прибытия ТГК «Прогресс М-31».

После стыковки модуля «Природа» с ОК «Мир» сформировался окончательный облик «Мира», как научно-исследовательского комплекса, оснащенного уникальной научной аппаратурой. Масса ОК «Мир» после стыковки с ним модуля «Природа» составила около 130 тонн и будет зарегистрирована в качестве абсолютного мирового рекорда Международной авиационной федерации FAI. Правила FAI по-

зволяют подавать заявки на рекорды не только на имя космонавтов, но и руководителей программ, что в значительной мере справедливее. А поскольку современные правила позволяют регистрировать абсолютный мировой рекорд при превышении предыдущего достижения на 5%, то следующая рекордная масса будет уже достигнута после стыковки ТГК «Прогресса М-31».

Научная аппаратура модуля была разработана в рамках одноименной международной программы «Природа», целью которой было 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 решения следующих задач:

- контроль экологической ситуации больших промышленных областей, оценка антропогенного влияния на экологические системы;
- измерение концентрации и пространственного распределения малых газообразных компонентов в атмосфере, 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, определении 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 для регистрации параметров атмосферы в непосредственной близости от ОК «Мир», для оценки влияния космического излучения на организмы космонавтов, 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.

Формирование комплекса двигалось медленнее, чем хотелось (запуски базового блока и пятого модуля разделяет почти 10 лет). Но все это время на борту шла интенсивная работа в пилотируемом режиме, а сам ОК «Мир» планомерно дополнялся более «мелкими» элементами – фермами, дополнительными батареями, выносными двигательными установками и различными научными приборами, доставку которых успешно обеспечивали грузовые корабли серии «Прогресс».

В состав ОК «Мир» вошли семь модулей, в которых за время эксплуатации была размещена научная аппаратура более 240 наименований производства 27 стран общей массой 11,5 тонн, а с учетом вспомогательного оборудования и средств обеспечения общая масса комплекса целевых нагрузок составила 14 тонн. Данный комплекс научной аппаратуры позволял выполнять фундаментальные и научно-прикладные исследования по девяти направлениям в различных областях науки и техники.

Линейные размеры ОК «Мир»:

- по корпусам базового блока, модуля «Квант» и с двумя пристыкованными кораблями – 33 м;
- по корпусам модулей «Квант-2» и «Спектр» – 29 м;
- по корпусам модулей «Природа», «Кристалл» и стыковочного отсека (СО 316ГК) – 30 м.

Уникальный комплекс научной аппаратуры включал в себя:

- аппаратуру для выполнения программ по дистанционному зондированию, состоящую из двадцати четырех активных и пассивных приборов для наблюдения Земли, работающих в видимом, ИК- и СВЧ-диапазонах частотного спектра;
- астрофизическую обсерваторию из шести телескопов и спектрометров;

- четыре технологические печи;
- шесть медицинских диагностических комплексов;
- аппаратуру по исследованию материалов и биотехнологических процессов.

Модульный принцип построения ОК «Мир» обеспечил его поэтапное развитие, позволил значительно расширить состав научного оборудования и существенно улучшить условия жизни и работы на орбите. Такое построение позволяло делать гибкими не только программы научных исследований, но и процессы поиска инженерно-конструкторских решений по дальнейшему дооснащению комплекса. Окончательная конфигурация ОК «Мир» определила классическую схему построения пилотируемых орбитальных комплексов будущего. Кстати, именно полученный опыт последовательного дооснащения ОК «Мир» в настоящее время используется при создании космической станции нового поколения – МКС.

В соответствии с «Программой летных испытаний постоянно действующей пилотируемой станции модульного типа» ОК «Мир» эксплуатировался на орбите с 20 февраля 1986 г. (с момента запуска базового блока) по 23 марта 2001 г. Всего по программе полета комплекса было проведено более 100 пусков космических средств (включая пуски МТКС серии «Шаттл»). Несмотря на имевшиеся отдельные замечания, все пуски и основные задачи полета выполнены успешно. Рекордная надежность!

**Возвращаемая баллистическая капсула (ВБК) «Радуга»** – предназначалась для оперативного возвращения на Землю материалов с результатами исследований на ОК «Мир».

Разработка капсулы «Радуга», вывод которой и возвращение осуществлялось с помощью ТГК «Прогресс», проводилась в НПО «Энергия» (О.Н. Лебедев, В.Е. Миненко).

Капсула на участке выведения на орбиту и до стыковки с ОК «Мир» размещалась в грузовом отсеке ТГК «Прогресс». Экипаж ОК «Мир», перед расстыковкой ТГК «Прогресс», закладывал в капсулу материалы с результатами исследований и она, перед входом в плотные слои атмосферы, выталкивалась из грузового отсека с помощью пружинных толкателей, входила в плотные слои атмосферы. Затем осуществлялся баллистический ее спуск и посадка на парашюте с высоты 11-17 км.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

В 1990 г. был изготовлен первый образец капсулы, масса которого составляла около 350 кг, а возвращаемого груза – 150 кг. В разработке проекта активное участие приняли: К.П. Феоктистов, В.А. Овсянников, Л.И. Дульнев, Г.И. Казаринов, Г.Г. Табаков, Е.П. Вяткин, Б.С. Бочаров, Б.С. Захаров.

Основные характеристики ВБК «Радуга»

Масса, кг	350
Масса возвращаемого груза, кг	150
Скорость спуска на основном парашюте, м/с	8
Точность приземления, км	
вдоль трассы	± 125
боковой разброс	± 15
Время обнаружения	
на штатном полигоне, час	3
Габариты, м:	
длина	1.47
диаметр	0.78

Реализация проекта осуществлялась в 1990-1994 гг. при этом на орбиту было выведено и возвращено девять ВБК (одна не была найдена после возвращения). ТГК «Прогресс М-5», запуск которого состоялся 27.09. 1990 г, был впервые снабжен ВБК, которая доставила на Землю, после расстыковки ТГК «ПрогрессМ-5» 28.11. 1990 г. от ОК «Мир», до 50 кг груза с результатами экспериментов, фотопленку и др.материалов.

Общий вес возвращаемых материалов с помощью этих капсул составил около 500 кг.

В подготовке, испытаниях и отработке ВБК активное участие также принимали: Г.К. Кошкин, Е.И. Тындык, Е.П. Уткин, Ю.Ф. Пименов, А.Н. Куликов, М.И. Ульяновина.

Успешные результаты реализации эксплуатации ВБК «Радуга» привлекли внимание иностранных заказчиков, поэтому в НПО «Энергия» обратились ряд фирм о разработке малоразмерных космических аппаратов. Но это уже другая история...

Следует отметить, что в процессе эксплуатации ОК «Мир» на космодроме Байконур проводилась подготовка двух ТПК «Союз» – один основной, второй запасной-спасатель. Это преследовало одну цель – если что-то происходит с экипажем в полете на ОК «Мир», то для его спасения стартует резервный корабль с одним космонавтом, и выполня-

ются мероприятия по возвращению всех космонавтов на Землю. С этой целью в 1985 году в ЦПК была образована группа космонавтов-спасателей, в которую в разные периоды входили опытные командиры экипажей: В.А. Ляхов, Ю.В. Малышев, А.Н. Березовой, В.Г. Титов, В.М. Афанасьев, А.А. Волков, В.Г. Корзун.

Некоторые из них проходила подготовку и в качестве спасателей по программе «Буран». В случае необходимости кто-то из них должен был эвакуировать на ТПК «Союзе-спасателе» экипаж аварийного «Бурана».

В конце 1994 года группа космонавтов-спасателей была расформирована.

Сейчас этого нет, так как все «упирается» в отсутствие финансирования, хотя отсутствие запасного ТПК «Союз» ставит порой на грань срыва и доставку сменного экипажа на орбитальный комплекс. В период нахождения на комплексе и экипажа МТКС «Шаттл», в случае нештатных ситуаций, проблем по эвакуации становится еще больше. Это связано и с тем, что на борту необходимых ресурсов будет не достаточно, а запуск второго МТКС «Шаттл» возможен только не ранее чем через 45 суток. А ведь все это время восемь-девять человек там дышат, едят, пьют воду и т. д., а запасы комплекса не рассчитаны на такой коллектив. Вот почему в настоящее время вопрос финансирования по созданию резервных ТПК «Союз» стал весьма актуальным.

А пока денег хватает пока лишь один ТПК «Союз» стартующий весной и стартующий осенью. Корабля-спасателя нет...

Необходимо отметить, что во второй половине 80-х годов в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 27 января 1985 г. специалистами космической отрасли был проведен комплекс работ по созданию многоразового космического корабля (КК) «Заря» (14Ф70). Эскизный проект базового корабля был выпущен уже в первом квартале 1987 г. и защищен на Научно-техническом совете (НТС) МОМ, а после корректировки в мае 1988 г. представлен совместному заседанию НТС МОМ и Главного управления космических средств (ГУКОС), принявшему решение о дальнейшем проведении работ по этой теме.

Для выведения КК «Заря» на опорную околоземную орбиту предполагалось использовать новую универсальную ракету-носитель «Зенит», головным разработчиком которой было КБ «Южное» г. Днепропетровск (В.Ф. Уткин), с горю-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

чим «циклин» на второй ступени, более совершенной, чем РН «Союз», что позволяло увеличить допустимую массу и габариты корабля. Это и послужило обоснованием принятых решений.

По планам разработчиков многоразовый КК «Заря» предназначался для выполнения следующих задач:

- доставка экипажей численностью 2-8 человек и полезных грузов на постоянно действующие орбитальные станции типа ОК «Мир» и возвращения их на Землю;
- обеспечение дежурства на станции и для обеспечения возвращения её экипажа на Землю в нужный момент (допустимая длительность полёта корабля не менее 195 суток (с доработкой – до 270 суток);
- доставка и возвращения грузов в беспилотном варианте;
- проведение операций по спасению экипажей пилотируемых ОК типа «Мир», МТКС «Буран»;
- решение отдельных задач в автономных полётах в интересах Министерства обороны и Академии наук СССР;
- использование конструкции и систем корабля для решения целевых задач на втором этапе путём его дооснащения специальным оборудованием и аппаратурой.

КК «Заря» имел максимальную массу 15 065 кг при выведении на опорную орбиту высотой до 190 км и наклонение 51,6 град., в том числе массу доставляемых и возвращаемых грузов 2,5 и 1.5 – 2 т соответственно при экипаже из двух космонавтов или 3 и 2 – 2.5 т при полёте без экипажа, диаметр 4.1 м и длину 5 м и экипаж до восьми космонавтов.

При проектировании корабля был максимально использован опыт разработки, производства, испытаний и эксплуатации предшествующих кораблей. Вместе с тем были применены и современные достижения и технические решения в части конструкции, материалов и бортовых систем (например, новый бортовой комплекс управления с использованием современной вычислительной техники).

КК «Заря» включал в себя: возвращаемый корабль (ВК) и навесной отсек (НО), отделяемый от ВК перед спуском, а для стыковки с ОК типа «Мир» – стыковочный узел «штырь-



конус» или АПАС (с переходным люком диаметром 800 мм), который на начальном участке выведения корабля закрывался сбрасываемым защитным конусом.

ВК «Зари», как основная часть, являлся многоразовым и мог использоваться до 30...50 раз, что достигалось, в частности, применением теплозащитных материалов многократного использования (по опыту МТКС «Буран»), новой схемы вертикальной посадки на Землю с помощью многоразовых жидкостных реактивных двигателей (ЖРД) для гашения вертикальной и горизонтальной скоростей посадки (во избежание перекатывания по грунту) и сотового амортизатора корпуса для исключения его повреждений и других технических решений.

Принцип посадки на ЖРД, кроме многоразовости, позволял в перспективе применения ВК для полётов и на безатмосферные небесные тела. Однако использование этого принципа для возвращаемого на Землю пилотируемого корабля вызвало сомнения у ряда заинтересованных организаций, главным образом служб Военно-воздушных сил.

В комплексе средств посадки потребовались отработанные и надёжные резервные средства до набора необходимой статистики посадок на ЖРД. Поэтому, в целях повышения безопасности экипажа на корабле первого этапа предполагалось использовать катапультные кресла, обеспечивающие спасение космонавтов в аварийных ситуациях при посадке и на начальном участке выведения на орбиту, хотя размещение в ВК ограничивало бы экипаж до четырех космонавтов.

В качестве основной системы посадки планировалось использовать 24 посадочных двигателя объединённой двигательной установки тягой 1,5 тс каждый, работающие на компонентах «перекись водорода – керосин», а для управления спуском – 16 однокомпонентных двигателей тягой 62 кгс каждый, также входящих в объединённую двигательную установку.

Бортовой комплекс управления и комплекс средств посадки должен был обеспечивать точность посадки не хуже 2.5 км и посадочную перегрузку не более 10 единиц.

В одноразовом НО должна была размещаться многофункциональная двигательная установка (МДУ), обеспечивающая орбитальное маневрирование корабля, в частности подъём с опорной на рабочую орбиту и спуск на Землю в диапазоне высот рабочей орбиты от 200 до 550 км. МДУ вклю-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

чала в себя два двигателя тягой 300 кгс каждый, работающих на компонентах «азотный тетраоксид-несимметричный диметилгидразин» («АТ + НДМГ»), а также двигатели причаливания и ориентации.

Базовый КК «Заря» разрабатывался как многоцелевой для решения различных задач в пилотируемых и беспилотных полётах, как в составе орбитальных комплексов, так и автономно, и предусматривал возможность совместной работы с буксирами для широкого орбитального маневрирования (вплоть до геостационарной орбиты). В частности, его предусматривалось использовать в различных вариантах в качестве:

- ТПК с экипажем (2– 4 человека);
- ТГК для доставки и обеспечения возвращения различных грузов;
- корабля-спасателя, обеспечивающего возвращение на Землю до 8 человек;
- беспилотного корабля для полетов на орбитах высотой до 36 000 км, выводимых с помощью кораблей-буксиров. Смена целевого назначения или изменение численности экипажа практически не затрагивали основной конструкции и систем корабля.

В январе 1989 г. был уже завершён выпуск основной конструкторской документации, как в НПО «Энергия», так и в смежных организациях. Можно было бы изготавливать штатные летные образцы.

Но...

Работы по теме «Заря» были прекращены в январе 1989 г. в связи с отсутствием финансирования. Перспективный и очень необходимый проект, к сожалению, так и остался на бумаге.

В разработке эскизного проекта КК «Заря» под личным контролем генерального конструктора В.П. Глушко активное участие принимали: К.П. Феоктистов, И.Л. Минюк (начальник ведущего по теме отдела № 178), С.В. Бесчастнов, В.Н. Бранец, В.И. Болдырев, А.И. Буянов, Л.И. Комарова, А.Н. Куликов, Ф.М. Лебедев, Г.В. Лебедев, А.А. Лобнев, О.Е. Макарьев, В.Е. Миненко, В.А. Овсянников, И.В. Сорокин, Л.Г. Сорокин, Г.Г. Табаков, М.М. Тюлькин, Е.П. Уткин, Б.С. Шиманский.

Особенностью программы полета ОК «Мир» было то, что после выведения базового блока был запланирован доволь-

но длительный период дооснащения комплекса, путем запуска и стыковки к нему новых модулей и наращивания технических возможностей бортовых систем. На начальном этапе работы ОК «Мир» его эксплуатация была возможна только в режиме посещения, а эксплуатация в режиме постоянно действующей станции была ограничена из-за отсутствия необходимых бортовых средств, в частности, отдельных устройств системы управления движением и системы обеспечения жизнедеятельности экипажей.

Первый пилотируемый полет основной экспедиции (ЭО-1) на ОК «Мир» осуществлен в период с 15.03. по 5.05. 1986 года.

Эксплуатация ОК «Мир» в режиме постоянно действующей станции была начата 8 февраля 1987 г. (ЭО-2). На первом этапе полета работы выполнялись по «Программе полетов к станциям «Салют-7» и «Мир» на 1986 и 1987 годы», которая была завершена в декабре 1987 года после запуска ТПК «Союз ТМ-4» с экипажем ЭО-3.

В 1986-1987 гг. было осуществлено запланированное дооснащение комплекса средствами управления (БЦВК «Салют-5Б», УИВК, гиродины) и средствами обеспечения жизнедеятельности (системы «Воздух», «Электрон-В» и др.) для обеспечения перехода к непрерывной эксплуатации в пилотируемом режиме.

Уже в первые годы полет ОК «Мир» стал приносить прибыль. На пресс-конференции, посвященной итогам трехлетней эксплуатации ОК «Мир», начальник Главкосмоса СССР А. И. Дунаев впервые дал оценку эффективности проведенных работ в денежном выражении.

«С 1986 по 1989 год, — сообщил он советским и иностранным журналистам, — затраты на пилотируемую космонавтику составили 1471 млн. рублей. Сюда входят и те работы, которые запланированы до конца года, в том числе модули «Кристалл» и «Квант-2», автономный модуль «Гамма» (19КА30). Прямой коммерческий доход от эксплуатации ОК «Мир» составил более 600 тыс. долларов. Он сложился от выплат за проведение ряда технологических и медицинских исследований по заказам зарубежных фирм, за филателистические услуги.

В 1988 г., — сказал А. И. Дунаев, — расходы на всю программу исследований космоса в мирных целях составили 1.3 млрд. рублей, при этом величина полученного эконо-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

мического эффекта достигла 2 млрд. рублей. Так что космонавтика не только окупает вложенные в нее средства, но и может приносить прибыль».

Необходимо отметить, что ассигнования NASA на 1988 г. составили 9.0 млрд. долларов. Бюджет Европейского космического агентства в 1988 г. – 1.8 млрд. долларов. В Японии в 1988 г. бюджетные ассигнования на космическую программу – около 1.1 млрд. долларов

Развертывание ОК «Мир» до конечной конфигурации было завершено лишь 26 апреля 1996 г. после стыковки модуля «Природа». Этим было завершено выполнение «Программы летных испытаний постоянно действующей пилотируемой станции модульного типа «Мир». Далее комплекс эксплуатировался на основе ежегодного планирования программы полета.

Для более четкого различия созвучных модулей и удобства специалисты ЦУП и космонавты назвали модуль 77КСТ «Кристалл» – «Тимофей», а 77КСД «Квант-2» – «Дмитрий».

Дополнительно к модулям, предусмотренным вышеупомянутой программой, для проведения работ с МТКС «Шаттл» в состав орбитального комплекса с 25 ноября 1995 г. был введен СО 316ГК.

До августа 1999 года ОК «Мир» эксплуатировался в режиме постоянного присутствия экипажа на борту, с одним перерывом с 27 апреля по 8 сентября 1989 г.

С середины 1999 года в связи с трудностями финансирования программы полета ОК «Мир» и с целью экономии средств режим эксплуатации комплекса был изменен путем включения в программу относительно длительных беспилотных режимов полета.

Первый такой перевод ОК «Мир» в режим беспилотного полета после многолетнего непрерывного функционирования в пилотируемом режиме осуществлен с 28 августа 1999 г.

В связи с тем, что при использовании режима управления (БЦВК и гиродины) при отсутствии экипажа, возможно, было снижение надежности управления, перед переходом к беспилотному полету на ОК «Мир» был введен и проверен резервный аналоговый контур управления, позволяющий обеспечить без использования БЦВК системы управления движением решение следующих задач:

- инерциальная стабилизация;
- демпфирование угловых скоростей;

- закрутка комплекса относительно осей базового блока (X и Y);
- получение вектора состояния комплекса «Мир» по данным телеметрии магнитометра СМ-8М модуля «Квант» или орбитального звездного датчика ОЗД модуля «Квант-2».

Аналоговый контур обеспечивал возможность управления комплексом по командам с Земли при прохождении команд «Авария БЦВК».

На участке беспилотного полета ОК «Мир» эксплуатировался с выключенным БЦВК и поддержанием пассивной ориентации для обеспечения подзаряда аккумуляторных батарей. Поддержание необходимой высоты орбиты на этом этапе, для предупреждения схода комплекса с орбиты из-за естественного торможения в атмосфере, обеспечивалось выдачей корректирующих импульсов ТГК серии «Прогресс», находящимися в составе ОК «Мир».

Создание такого беспрецедентного, даже по сегодняшним меркам, орбитального научно-исследовательского комплекса каким был ОК «Мир», стало возможным, благодаря заложенному еще на стадии проектирования комплексному подходу к его модульному построению.

Этот подход был не случайным выбором, а явился результатом 35-летнего опыта работы по созданию и целевому использованию пилотируемых орбитальных кораблей и станций, а также интенсивному использованию накопленного десятилетиями фундаментального задела по всем направлениям научной и инженерной деятельности в космосе. В создании такого задела значительную роль сыграли многие предприятия и организации бывшего Союза, учреждения Российской академии наук и зарубежных стран-участников программы.

Формирование программы полета ОК «Мир» путем сочетания основных экспедиций, обеспечивающих постоянное присутствие экипажа на борту, с экспедициями посещения (ЭП), позволило оперативно планировать программы исследований в зависимости от уточняемых приоритетов решаемых задач и готовности аппаратуры. Именно благодаря этому удалось по требованию заказчиков и постановщиков экспериментов оперативно изменять направления исследований и уже в ходе полета станции расширять их, учитывая интересы других научных организаций и государств.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

В течение всего периода эксплуатации ОК «Мир» реализация экспериментов проводилась в соответствии с долгосрочными программами научно-прикладных исследований, утвержденными директивными органами.

В 2000 году эксперименты проводились в соответствии с «Соглашением ...» между РКК «Энергия» имени С.П. Королева и компанией «MirCorp» об аренде ресурсов ОК «Мир». Финансирование полета двадцать восьмой (последней) основной экспедиции осуществлялось на коммерческой основе.

В связи с отсутствием финансирования на продолжение пилотируемого полета с середины июня 2000 года ОК «Мир» был снова переведен в режим автономного полета.

Разработка и согласование последней Федеральной программы научно-прикладных исследований, планируемых на ОК «Мир» в период 1997-1999 гг. проходила в тесном взаимодействии с Координационным научно-техническим советом (КНТС), который был создан в 1994 г. совместным решением РКА и РАН и состоял из 10 секций, возглавляемых ведущими российскими учеными и руководителями головных научных организаций.

На практике ОК «Мир» не только сконцентрировал опыт решения разнообразных прикладных задач в условиях орбитального полета, но и значительно расширил сферу применения научных методов в области космоса, что ранее было недоступно Человечеству.

От 1.5 тонн научной аппаратуры для проведения только астрофизических наблюдений на первой в мире орбитальной станции «Салют» до 11.5 тонн комплекса целевых грузов ОК «Мир» для проведения исследований был пройден непростой и тернистый путь.

ОК «Мир» на практике стал международной орбитальной научной лабораторией. По медицинскому, биологическому и биотехнологическому направлениям исследований большая часть экспериментов проводилась в рамках международного сотрудничества. С использованием иностранной аппаратуры выполнено более 7500 экспериментов из общего количества 31 300.

В заключительный период (1997-2000 гг.) после формирования окончательного облика ОК «Мир» как научно-исследовательской лаборатории, по программе научно-прикладных исследований реализовано 138 космических экспериментов.

На завершающем этапе полета ОК «Мир» на его борту находилось 161 комплектов научной аппаратуры, из них:

- работоспособной аппаратуры – 124;
- в модуле «Спектр» – 7;
- эксплуатация, которой завершена (завершение эксперимента, истечение гарантийного срока) – 25;
- требующей ремонта (проверки) – 5.

Следует обратить внимание, что в 1995 году, несмотря на продолжающуюся тенденцию уменьшения государственного финансирования, удалось преодолеть спад по проведенным на ОК «Мир» научным экспериментам, который начался в 1989 году. Недостающие средства возмещались РКК «Энергия» имени С.П. Королева за счет контрактных работ.

В период 1995-2000 гг. на ОК «Мир» было выполнено более 60% всего объема исследований, как по российским, так и по международным программам.

В период подготовки научно-исследовательской аппаратуры к беспилотному полету ОК «Мир» было законсервировано 154 комплектов научной аппаратуры. Консервация выполнялась по утвержденной документации главной оперативной группы управления (ГОГУ). Часть аппаратуры была перенесена в базовый блок из других модулей с целью сохранения ее работоспособности.

Многие специалисты и ученые предлагали, чтобы уникальная научная аппаратура послужила еще какое-то время на ОК «Мир» или на МКС. Но время (а может быть и что-то или кто-то) распорядилось иначе...

## **НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОРБИТАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «МИР»**

При создании бортовых систем ОК «Мир» использовались принципиально новые научно-технические решения. Прежде всего, это относится к системе управления комплекса. Благодаря новым подходам к разработке бортовой аппаратуры и возможностям вычислительной техники, можно было модифицировать и заменять при необходимости программное обеспечение по радиолинии, комплектовать вычислительные средства отдельных модулей и решать задачу управления составных элементов комплекса с помощью электромеханических маховиков – гироскопов (гироскопы, которые поддерживали заданную ориентацию ОК «Мир»), что позволило сократить расход топлива, которое доставлялось на борт ОК «Мир» ТГК серии «Прогресс». Так, в 2001 году на 11 гироскопах из двенадцати (не работал второй гироскоп на «Кванте-2») в ОК «Мир» расход топлива в сутки составлял всего 1.5-4 кг – во много раз меньше, чем 25 кг в сутки при поддержании ориентации только на двигателях комплекса. Необходимо отметить, что гироскопы позволили снизить и эксплуатационные расходы на 30 млн. рублей (по состоянию на 1991 год.).

Стыковочные агрегаты нескольких типов, устройства развертывания солнечных батарей, автоматическая система для обеспечения стыковки модулей с осевого стыковочного агрегата на боковые стыковочные агрегаты и обратно, частично замкнутые системы обеспечения жизнедеятельности (СОЖ) «Воздух» и «Электрон» существенно расширили возможности ОК «Мир» и сократили грузопоток с Земли расходуемых материалов.

Кроме этого:

- система управления бортовым комплексом использовала двухмашинный БЦВК и современные алгоритмы управления, которые позволяли осуществлять перепрограммирование с Земли и реализовать различные режимы работы ОК «Мир»;
- система сближения «Курс» использовала новые оптимальные алгоритмы и не требовала разворотов



станции при сближении, что позволяло экономить топливо и время сближения (для сравнения на операцию сближения с помощью системы «Игла» резервировалось до 120 кг топлива);

- система электропитания имела большую мощность;
- установлены новые системы электролиза воды для снабжения кислородом «Электрон» и регенерации углекислого газа «Воздух»;
- радиосистема «Антарес» с остронаправленной антенной позволяла осуществлять связь через спутник-ретранслятор с ЦУП;
- впервые в мире на практике реализован модульный принцип строительства орбитального комплекса больших габаритов и массы (до 240 тонн);
- проведена отработка технологии совместного управления пилотируемых комплексов двух стран из 2-х ЦУП: ЦУП-М (г. Королев, Россия) и ЦУП-Х (г. Хьюстон, США).

За период эксплуатации ОК «Мир» израсходовано более 28 тонн воды системы регенерации из конденсата и урины, а воспроизведено более 16 тонн воды. Для доставки такого количества воды с Земли потребовалось бы восемь ТКГ серии «Прогресс». Среднегодовой грузопоток на ОК «Мир» составлял около 15 т.

## **ПОЛЕТЫ НА ОРБИТАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «МИР»**

Первая экспедиция на ОК «Мир» (ТПК «Союз Т-15») в составе Л.Д. Кизима и В.А. Соловьева работала с 13.03. по 16.07. 1986 года (125 суток). Это был сложный период, как для специалистов космодрома, так и для специалистов ЦУП, когда в космическом пространстве летали одновременно два орбитальных комплекса: «Салют-7» и «Мир». Экипаж провел работы по расконсервации базового блока и подготовке его к беспилотному полету, принял и разгрузил два ТГК «Прогресс-25» и «Прогресс-26», а затем впервые в мире совершил перелет с ОК «Мир» на ОК «Салют-7» и обратно. Во время нахождения на ДОС «Салют-7» космонавты выполнили два выхода в открытое космическое пространство (28 и 31 мая 1986 года), общей продолжительностью 8 час. 50 мин. Основной задачей выходов была отработка методов сборки в космосе крупногабаритных конструкций. На крепежной платформе была установлена и опробована на функционирование (разворачивание и сворачивание) шарнирно-решетчатая ферма «Маяк». Экипаж опробовал ее на жесткость и на возможность использования для перемещения по ней космонавтов.

Кроме этого, космонавты с помощью портативной электронно-лучевой установки провели операции по сварке и пайке элементов фермы. Работы в открытом космосе проводились в новых скафандрах «Орлан-ДМ», которые показали высокую надежность. И все это было выполнено за 2,5 суток!

В процессе перелета на ОК «Мир» экипаж захватил с собой около 300 кг научной аппаратуры (электрофоретическую установку «Робот», ультразвуковой кардиограф «Аргумент», многозональный спектрометр МКММ, широкоформатный топографический фотоаппарат КАТЭ-140, видеокомплекс «Нива», технологический прибор «Пион-М», биотермы).

В период нахождения на ОК «Мир» (15.03-05.05, 26.06-16.07.) экипаж провел комплекс работ по наладке и тестовой проверке информационной системы «Стрела», которая предназначалась для информационного обеспечения космо-

навтов и она была создана по предложению космонавтов. Тогда американская газета «Балтимор сан» признала, что СССР обогнал США примерно на 10 лет в реализации программы освоения космического пространства.

23.05.1986 года в 14:12:00 осуществлена стыковка беспилотного транспортного корабля «Союз ТМ» (11Ф732А51) с комплексом в составе: ОК «Мир» – «Прогресс-26». ТПК «Союз ТМ» был оснащен новыми системами и устройствами. В их число входили: радиолокационная система сближения «Курс» (о ней ниже), система радиосвязи «Рассвет», система аварийного спасения, новая комбинированная двигательная установка и усовершенствованная парашютная система.

Здесь уместно напомнить, что какая же твердая уверенность была у специалистов в надежности космической техники, когда проводилась стыковка ТГК «Прогресс-26» (21.03.1986) и ТПК «Союз ТМ» с ОК «Мир», который осуществлял полет в беспилотном режиме. Конечно, на Земле (в ЦУПе и на Байконуре) волновались, но мы даже и не думали о неудаче, хотя в процессе наземных испытаний ТПК «Союз ТМ» вопросов было много.

Таким образом, с 15.03.1986 года было положено начало функционирования ОК «Мир» в пилотируемом режиме (см. таблицы 2, 3, 4).

На начальном этапе полета эксплуатация ОК «Мир» была возможна только в режиме экспедиций посещения, так как эксплуатация постоянно действующего комплекса была ограничена из-за отсутствия ряда систем и средств, в частности, СУД и СОЖ.

В 1986-1987 гг. было осуществлено дооснащение комплекса средствами управления (БЦВК «Салют-5Б», гиродины и пр.) и средствами обеспечения жизнедеятельности (системы «Воздух», «Электрон-В»), что позволило перейти к непрерывной эксплуатации экипажами ОК «Мир».

Всего на станции работало 28 основных экспедиций, в составе экипажей которых работали 35 российских космонавтов, семь астронавтов США и по одному от ЕКА и Франции, а также 16 экспедиций посещения длительностью от недели до месяца. На ОК «Мир» имели счастье побывать 104 человека из них: наши соотечественники – 42; иностранцы – 62, в том числе: 44 – американцы (с 24 марта 1996 г. по 8 июня 1998 г. астронавты США постоянно находились на

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

ОК «Мир»). Семь астронавтов США выполнили длительные полеты на ОК «Мир» сменяя друг друга: Норман Тагард, Шеннон Люсид, Джон Блаха, Джерри Линенджер, Майкл Фозл, Дэвид Вулф, Эндрю Томас.

Эти американские астронавты провели на борту ОК «Мир» почти 942 суток. Вместе с нашими космонавтами они осуществили 78 выходов в открытый космос, длительность которых в совокупности составила 352 часа. Представитель NASA Дебби Ран, отметила: «Мир» – это своеобразный опорный камень для следующего шага – МКС, где мы снова получим пользу от тесной работы с русскими».

Как вспоминает Шеннон Люсид, которая проработала на «Мире» в 1996 году шесть месяцев, NASA было очень заинтересовано в программе «Мир-Шаттл», так как астронавты получали возможность набраться опыта продолжительных космических миссий. По ее словам, астронавтам нужен был этот опыт, так как «продолжительная миссия на борту станции отличается от длящихся всего несколько дней полетов «шаттлов», как бег на марафонскую дистанцию от стометровки».

Люсид считает, что наиболее ценный опыт, который лично она приобрела на станции, – это работа в одной команде с российскими космонавтами, которые еще совсем недавно, в годы «холодной войны», считались представителями страны – главного противника США. «Я помню, что как-то вечером я и два моих российских коллеги парили вокруг стола после ужина, пили чай с печеньем и рассказывали о том, как проходило наше детство, – поделилась Люсид. – И выяснилось, что все мы росли в страхе перед ядерной войной между нашими двумя странами. А теперь вместе делаем одно дело».

«Мир» доказал, что представители разных стран могут плодотворно работать вместе», – высказал убеждение астронавт Джеймс Восс, который в свое время проходил подготовку как дублер для работы на ОК «Мир», а позже вошел в состав второго основного экипажа на МКС под командованием Юрия Усачева. «С помощью «Мира» мы получили много нужной информации о том, как организм человека реагирует на длительное пребывание в невесомости, – подчеркнул он. – Ведь люди жили на станции годами». Это позволяет сейчас быть уверенным в том, что люди могут перенести и длительный полет на Марс.

«Мир» – великая станция, и печально осознавать тот факт, что ее не будет», – отметил Джерри Линенджер, который пробыл на борту комплекса в 1997 году четыре месяца.

Три астронавта США были на станции дважды: Бонни Данбар, Терренс Уилкатт, Уэнди. Лоренс, а Чарлз Прекорт – трижды.

Все астронавты США, кроме Нормана Тагарда (он стартовал на ТПК «Союзе ТМ-21») совершили полеты к ОК «Мир» на МТКС «Шаттл». Всего на ОК «Мир» МТКС «Шаттл» было доставлено 37 астронавтов США, 1– астронавт Канады, 1– ЕКА, 1– Франции и 4 космонавта России.

Кроме того, на ОК «Мир» на ТПК «Союз» совершили полеты:

- 5 раз – представители Франции;
- 3 раза – представители ЕКА;
- 2 раза – представители Германии;
- по одному разу – представители Сирии, Болгарии, Афганистана, Японии, Великобритании, Австрии, Словакии и Канады.

На первом этапе функционирования «ОК «Мир» международные полеты осуществлялись по классической схеме экспедиций посещения. Подобным образом были выполнены советско-сирийский (1987 г.), второй советско-болгарский и советско-афганский (1988 г.) космические полеты. Затем программы международных исследований с участием иностранных космонавтов выполнялись во время пересменок экипажей основных экспедиций. Именно так осуществлялись полеты космонавтов и астронавтов Франции, Японии, Великобритании, Австрии, ФРГ и ЕКА.

Постепенно увеличивалась длительность пребывания зарубежных космонавтов на борту ОК «Мир», начало положил французский космонавт Жан-Лу Кретьен (единственный из иностранных космонавтов, работавший на двух российских космических комплексах «Салют-7» и «Мир»), который провел 23-е суток на «Мире».

Затем стали практиковать включение иностранных космонавтов в состав экипажей экспедиций основных (ЭО) с многомесячным пребыванием их на орбите. Так, первым подобную миссию в 1995 году выполнял астронавт Норман Тагард (США), который вместе с российскими космонавтами В.Н. Дежуровым и Г.М. Стрекаловым (ЭО-18) работал в

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

космосе 115 суток, а астронавт Томас Райтер (ЕКА) вместе с Ю.П. Гидзенко и С.В. Авдеевым (ЭО-20) выполнял функции бортинженера в течение 179 суток и дважды выходил в открытый космос.

Интенсивность международных полетов, обширность и многоплановость работ и исследований в космосе значительно увеличивали нагрузку в период подготовки и осуществления полета прежде всего российских космонавтов. Так, члены экипажа ЭО-22 (В.Г. Корзун и А.Ю. Калери) в начале полета выполнили с француженкой Андре Клоди Деэ двухнедельную программу исследований по проекту «Кассиопея», а затем в течение пяти месяцев, наряду с национальной программой, работали с тремя астронавтами NASA: Шеннон Люсид, Джоном Блаха, Джерри Линенджером по программе «Мир– NASA». На завершающем этапе совместно с космонавтом Райхольдом Эвальдом (Германия) они участвовали в экспериментах и исследованиях по программе российско-германского полета.

В процессе эксплуатации ОК «Мир» было осуществлено девять экспедиций посещения с помощью американской МТКС «Шаттл», экипажи которых имели свою, национальную программу исследований и вносили свой вклад в пополнение арсенала научной аппаратуры на борту ОК «Мир».

Таким образом, с полным основанием можно считать, что ОК «Мир» стал международным пилотируемым космическим комплексом. Многие земляне неоднократно совершали полеты на ОК «Мир». Посетили ОК «Мир» дважды – 18 человек. По три раза на ОК «Мир» совершили полет отечественные космонавты: С.В. Авдеев, В.А. Афанасьев, А.Ю. Калери. Четыре полета совершил А.С. Викторенко, а больше всех – пять полетов А.Я. Соловьев. При этом суммарная длительность полета ОК «Мир» в пилотируемом режиме составила 4591 сутки.

20 марта 1992 года Верховный Совет Российской Федерации установил «Звание Героя Российской Федерации» для присвоения за заслуги перед государством и народом, связанные с совершением героического подвига». Тот, кому присваивалось звание Героя, награждался знаком особого отличия — медалью «Золотая Звезда».

Символично, что «Золотая Звезда» № 1 Героя Российской Федерации вручена легчику-космонавту Сергею Кон-

стантиновичу Крикалеву — за мужество и героизм, проявленные во время длительного космического полета на ОК «Мир». Указ Президента Российской Федерации № 387 подписан 11 апреля 1992 года. Бортинженер С.К. Крикалев стартовал 18.05.1991 года в составе ЭО-9 (ТПК «Союз-ТМ12») из СССР, а приземлился уже в Российской Федерации — 25 марта 1992 года, проведя на орбите 312 суток. В ходе полета выполнил 7 выходов в открытый космос общей продолжительностью 36 часов 29 минут. Следует отметить, что Сергей Константинович стал не только обладателем Золотой Звезды Героя Российской Федерации № 1, но и первым обладателем двух высших званий одновременно (в 1989 году также за успешное осуществление космического полета на ОК «Мир» ему было присвоено звание Героя Советского Союза), а его мировой рекорд — **803 суток суммарного полета** — будет побит ещё не скоро.

Необходимо напомнить об одном знаменательном событии, связанным с полетом ОК «Мир».

25.07.1995 года космонавты Анатолий Соловьев и Николай Бударин (ЭО-19) извлекли из прибывшего на ОК «Мир» 22 июля ТК «Прогресс М-28» иконы святой Анастасии, присланные с Земли и освященные Патриархом Московским и Всея Руси Алексием II и Папой римским Иоанном Павлом II.

Эта миротворческая миссия «Святая Анастасия — надежда на мир» была предложена французом с русскими корнями Павлом Сергеевичем Чахоткиным, благословлена Первоиерархами христиан Востока и Запада, одобрена и поддержана руководством отрасли и ЦУПа.

Такое в истории мировой космонавтики произошло впервые.

Эти иконы, выполненные в масле и шелке художниками г. Углич, призваны были нести из космоса на Землю миссию добра и мира, напоминая землянам, что ОК «Мир» служит делу укрепления доверия и согласия между народами. Святая Анастасия, которую постигла мученическая смерть, с 4-го века нашей эры считалась покровительницей сербов, хорватов и боснийцев, поэтому космонавты надеялись, что и в то, сложное для бывшей Югославии время она окажет благостное влияние на враждующие стороны.

Космонавты поместили иконы на почетном месте в своей космической «горнице», рядом с портретом Юрия Гагарина.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Руководители ЦУПа заявили по этому случаю: «Впервые в истории космонавтики в космос посылают иконы... Символично, что это происходит в 1995 году, объявленном Международным годом Женщины. Во имя Женщины и Мученицы, чье имя — Анастасия — означает «Духовное воскресение», из космоса на Землю сойдут слова мира и милосердия. Пусть жители планеты, и в первую очередь сербский, боснийский и хорватские народы, сумеют найти в себе волю, силу и мужество их услышать!».

Присутствие на борту ОК «Мир» некоторое время святыни возможно и помогло экипажам в тех нештатных ситуациях, которые происходили в процессе полета, когда жизни космонавтов подвергались серьезным опасностям. Об этом, чуть ниже.

Попытки наполнить жизнь космонавтов духовным смыслом предпринимались и ранее. Специалисты по медико-психологической работе составляли перечень реквизитов, способных оказать максимальную психологическую поддержку космонавтам, как-то: барельефы, вымпелы, портреты, а даже книга Л.И. Брежнева «Малая земля».

Кроме этого, космонавты в процессе полета пропечатывали конверты бортовыми штемпелями, которые очень ценились коллекционерами. На борту комплекса были официальные и неофициальные штемпели. Официальный – это почтовый штемпель с переводной датой, который был учрежден еще в Советском Союзе и его доставил 28 ноября 1988 года на борт ОК «Мир» экипаж ЭО-4 (А.А. Волков, С.К. Крикалев, Ж-Л. Кретъен). Этот известный многим «космическим» филателистам штемпель использовался на станции почти 12 лет и сгорел вместе с ней в марте 2001 года. Штемпель позволял космонавтам проставлять печати на приходящей с Земли почте строго в день стыковки корабля с очередным экипажем, а уходящие письма гасились непосредственно перед расстыковкой. Иногда космонавты штемпелевали сувенирные конверты в день особенно примечательных событий на ОК «Мир», например, по случаю выхода в открытый космос или удачного эксперимента.

Другие штемпели – сувенирные. Например, красный пятиугольный, напонал вымпел, который доставили на Луну, или значок летчика-космонавта. На нем была надпись «Борт космической станции "Мир"» и герб России. Раньше



был такой же, только с гербом Советского Союза. Потом еще появился черный восьмигранник – «Борт орбитального космического комплекса "Мир"» со звездой посередине.

Во время полета на «Мире» применялся и французский почтовый штемпель, оттиск которого является сейчас большой редкостью. В октябре 1991 года, во время полета ЭО-9, ЭО-10, на ОК «Мир» применялся сувенирный австрийский штамп, посвященный совместному полету «СССР – Австрия». Бортовые конверты, погашенные этим штемпелем, также являются довольно редкими.

Следует заметить, что в NASA есть жесткое правило, запрещающее доставлять и размещать религиозные и филателистические вещи на борту МТКС «Шаттл», поскольку полеты в космос – это правительственная программа, а церковь отделена от государства.

Космонавты все время чувствовали поддержку Земли, которая в процессе длительных полетов осуществлялась различными способами – это и телефонные переговоры с семьями, товарищами по отряду космонавтов, сеансы связи с журналистами, где частыми гостями экипажей ОК «Мир» были Владимир Безяев (радиостанция «Маяк») и Игорь Маринин (главный редактор журнала «Новости космонавтики»), которые умели поддерживать психологический настрой и хорошее настроение экипажей.

Нельзя не отметить, что кинофильм «Белое солнце пустыни» В. Мотыля стал своеобразным талисманом для наших космонавтов. Перед каждым стартом в космос на Байконуре его смотрят все российские космонавты, а в последнее время и их зарубежные коллеги.

И вот настала новая эра.

Очень жаль, что никто из российских журналистов не совершил полет на ОК «Мир», хотя был организован конкурс в газетах на тему «Почему я хочу лететь в космос?», в результате которого было отобрано шесть журналистов. Как известно, в 1989 году во время встречи в редакции газеты «Правда» М. С. Горбачев подтвердил, что решение о полете советского журналиста принято. По согласованию с заместителем Председателя Совета Министров СССР И.С. Белоусовым и министром общего машиностроения СССР О.Н. Шишкиным началось медицинское обследование кандидатов и их отбор для заключительного этапа подготовки. Успешно прошли подготовку в ЦПК имени Ю.А. Гагарина

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

с октября 1990 по февраль 1992 гг.: Светлана Омельченко (корреспондент московской газеты «Воздушный транспорт»), Павел Мухортов (корреспондент рижской газеты «Советская молодежь»), Юрий Крикун (режиссер студии «Укртелефильм»), полковник Валерий Бабердин (корреспондент газеты «Красная звезда»), полковник Александр Андриюшков (корреспондент газеты «Красная звезда»), Валерий Шаров (корреспондент «Литературной газеты» по Дальнему Востоку).

Все сложности и прелести подготовки к космическому полету, а также о наиболее экстремальных ситуациях, которые возникали в процессе подготовке и полетов в космос, журналист Валерий Шаров рассказал впоследствии на страницах своей книги «Приглашение в космос».

В свое время С.П. Королев вынашивал мечту о полете журналиста в космос. Кандидатами на этот полет были Ярослав Голованов и Юрий Летунов, которые получили добро в космическую командировку от С.П. Королева еще в 1965 году.

Но со смертью С.П. Королева эта идея заглохла

Присутствие на борту нашего журналиста, позволило бы донести до людей то, что испытывает обычный человек в условиях космического полета, рассказать еще глубже, убедительнее о космическом полете. Не смотря на происходящие события в стране, устанавливались даже даты полета журналиста: сначала – 1991-й год, затем – 1992-й год. Но... полетел первым японский журналист – 47-летний репортер Теохиро Акияма из частной телекомпании Ти-Би-Эс, которая таким образом отметила своё 40-летие! Почему? И как это могло случиться в стране, запустившей в космос впервые в мире первый искусственный спутник Земли и первого человека Ю.А. Гагарина, первой осуществившей выход в открытое космическое пространство нашего соотечественника А.А. Леонова?! Неужели не ясно, что подобная сделка была оскорбительна для нашего гражданского достоинства? Неужели этого не понимали наши высокопоставленные «космические купцы»? Ведь именно журналисты, обеспечивали пропаганду наших достижений в космосе, приветствовали и поощряли первые и весьма робкие попытки Главкосмоса сделать космические полеты прибыльными. Но в то время не научились отличать прибыли от убытков и не понимали, что договор с японцами, как бы ни был он хорош эконо-

мически, в итоге заведомо убыточен, поскольку ущемлял национальную гордость, что это как раз тот случай, когда всякая торговля недопустима!

Полет первого в истории журналиста, в космос оформлялся так, как будто речь шла о перекупке футболиста в зарубежный клуб. Денег нет? Допускается. Но, наша космонавтика не очень-то разбогатела на полетах многочисленных представителей зарубежных, главным образом социалистических, стран, ставших практически задаром космическими державами, и теперь решили наверстать упущенное время, торгуя собственным престижем.

Спрашивается – зачем тогда столько средств было потрачено и где же гордость и престиж России.

При этом уместно вспомнить и о втором коммерческом полете. ТПК «Союз ТМ-12», стартовавший 18 мая 1991 года, доставил на ОК «Мир» не только экипаж ЭО-9 (А.П. Арцебарский и С.К. Крикалев), но и технолога кондитерской фирмы «Марс» Хелен Шарман.

Но если предыдущий полет прошел без финансовых проблем, то с этим вышел полный конфуз. Началось с того, что в Англии была образована некая частная компания «Britain in space» («Британия в космосе»), которая договорилась с Главкосмосом о полете первого англичанина на ОК «Мир» и организовала конкурс по всей стране по отбору кандидатов. Из 13 000 кандидатов были отобраны Хелен Шарман и чемпион Англии по прыжкам с парашютом Тимоти Мейс, которые вскоре приступили к тренировкам в ЦПК имени Ю.А. Гагарина. Однако уже на заключительном этапе подготовки стало ясно, что собрать 12 млн. долл. этой компании не удастся. Тогда всю финансовую ответственность взял на себя Московский народный банк, рассчитывавший выбить впоследствии из англичан деньги. Полет состоялся, но получить за него удалось лишь треть суммы. Как говорится — «бизнес по-русски». А на полет нашего журналиста...(см. выше).

В процессе полета ОК «Мир» в течение суток 30 – 31.01. 1998 года в космосе впервые на близких орбитах одновременно находились четыре космических аппарата: ОК «Мир» с ТПК «Союз ТМ-26» (ЭО-24), МТКС «Индвор» (STS-89), ТПК «Союз ТМ-27» (ЭО-25) и ТГК «Прогресс М-37», на которых работали 13 космонавтов и астронавтов. Можно только предполагать, какая нагрузка выпала в тот

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

период на специалистов, которые обеспечивали управление полетом одновременно этих космических средств. Этот полет, к сожалению, можно визуально наблюдать лишь на территории США.

На ОК «Мир» посчастливилось жить и «братьям нашим меньшим». В разное время для проведения экспериментов на ОК «Мир» побывали «экипажи» жучков-чернотелок, мух-дрозофил, японских перепелов, виноградных улиток, японских древесных лягушек, рыбок гуппи, голубых японских рачков, испанских тритонов (один, точнее одна совершила даже три полета на ОК «Мир» по программе «Фертиль»). За внушительные размеры (обычно испанские тритоны в возрасте одного года весит 10-12 граммов, а эта – 25 граммов) этот тритон получил кличку «Крокодил». За три полета «Крокодил» пробыл в невесомости 120 суток! К сожалению, третий полет для «Крокодила» оказался последним – он умер в этом полете. Специалисты говорят – не выдержало сердце.

Полеты в космос тритонов, например, позволили специалистам выяснить, запоминает ли живой организм навыки предыдущих космических экспедиций и как влияет невесомость на вестибулярный аппарат земноводных, а также исследовать процессы регенерации в невесомости утраченных частей тканей.

Кроме этого, эти эксперименты помогают решать задачу адаптации человека к невесомости. Суть проблемы состоит в том, что в отсутствие силы тяжести нарушаются функции вестибулярного аппарата. В результате почти у всех космонавтов возникают ощущения укачивания и тошноты. В первые дни после возвращения на Землю космонавты испытывают такие же неприятные ощущения.

Интересно, что тритон в космосе не питается, а только пьет воду (длительность «поста» достигала порой до двух месяцев). Тритоны «отъедались» по возвращении на Землю.

Улитки являются удачной моделью для исследований вестибулярного аппарата, поскольку их орган равновесия очень простой, состоит всего из 12 клеток (у человека – из сотен тысяч). Эти клетки довольно крупны и в них легко можно было вживить микроэлектрод, чтобы проследить, как они (клетки) работают. У улиток в органе равновесия находятся небольшие включения карбоната кальция размером в 10-15 микрон (тысячная доля

миллиметра), чтобы создавать нагрузку (тяжесть). Эти небольшие «камушки» давят на клетку, и она начинает работать.

Оказалось, что в невесомости эти включения растут, причем у молодых улиток примерно на 1/3 быстрее, чем у взрослых. По мнению ученых, это самоорганизация организма, стремящегося скомпенсировать потерю силы тяжести.

Эксперименты, проводимые на жучках-чернотелках (64 жука-чернотелки, собранные в пустыне Кара-Кум в Туркменистане, были доставлены на ОК «Мир» МТКС «Атлантис» в сентябре 1997 г., миссия STS-86), позволили исследовать суточные ритмы и их искажение в невесомости, в нестандартных условиях освещенности и температуры. Исследователи хотели понять, может ли суточный ритм приспособиться к этим условиям. В естественных условиях жуки выходят из своих нор в пустыне дважды в день — на два часа утром и вечером, когда температура относительно комфортна. «Внутренние часы» чернотелок влияют на почти все физиологические и поведенческие функции, что делает их удобным объектом для изучения — члены экипажа «Мира» должны просто наблюдать за поведением насекомых.

17.05.1998 г. на ТГК «Прогресс М-39» на борт ОК «Мир» впервые было доставлено 15 китайских тритонов и 60 улиток.

Помимо вклада в науку, эти «маленькие космонавты» создавали особый психологический комфорт для экипажей ОК «Мир».

Нелегально пробрался на станцию и первый космический «заяц» — таракан.

**Таблица 2. Пилотируемая жизнь орбитального комплекса «МИР»**

№	Даты полета	Экипаж	Основные события
<b>ЭО-1</b>	13.03-16.07.1986 «Союз Т-15»	Л.Д. Кизим В.А. Соловьев	Перелет с ОК «Мир» на ОС «Салют-7» и обратно. Эксперимент по развертыванию трансформируемой фермы «Маяк» на станции «Салют-7».
<b>ЭО-2</b>	06.02-29.12.1987 «Союз ТМ-2»	Ю.В. Романенко А.И. Лавейкин* (до 30.07.1987) А.П. Александров (с 24.07.1987)	Стыковка с ОК «Мир» первого модуля «Квант» со второй попытки из-за ошибки в программном обеспечении СУ модуля «Квант», а при стягивании КА в плоскости стыковочного агрегата оказался мешок с отходами, который был удален при выходе экипажа в открытый космос. Досрочное возвращение экспедиции на Землю. *Возвращение 30.07.1987 с ЭП-1 на ТПК «Союз ТМ-3»
<b>ЭП-1</b>	22.07-30.07.1987 «Союз ТМ-3»	А.С. Викторенко А.П. Александров* Мухаммед Фарис (Сирия)	ЭО-2 на смену А.И. Лавейкину. Возвращение на ТПК «Союз ТМ-2»
<b>ЭО-3</b>	21.12.1987- 21.12.1988 «Союз ТМ-4»	В.Г. Титов М.Х. Манаров А.С. Левченко*	Принято пять ТПК серии «Прогресс» и две экспедиции посещения. Первые два члена экипажа пробыли в космосе год – 365 суток, 22 часа, 38 минут, 57 секунд. Возвращение на ТПК «Союз ТМ-3» *29.12.1987 возвращение на ТПК Союз ТМ-3
<b>ЭП-2</b>	07.06-17.06.1988 «Союз ТМ-5»	А.Я. Соловьев В.П. Савиных А. Александров (Болгария)	Возвращение на ТПК «Союз ТМ-4»
<b>ЭП-3</b>	29.08-07.09.1988 «Союз ТМ-6»	В.А. Ляхов В.В. Поляков* Абдул Ахад Моманд (Афганистан)	Опасная ситуация в процессе посадки на Землю, возвращение на «Союз ТМ-5» * Продолжил работу в составе ЭО-4, возвращение на ТПК «Союз ТМ-7»

№	Даты полета	Экипаж	Основные события
<b>ЭО-4</b>	28.11.1988- 27.04.1989 «Союз ТМ-7»	А.А. Волков С.К. Крикалев Жан-Лу Кретьен (Франция)*	Эксперимент по раскрытию конструкций больших размеров (антенна «Эра») Возвращение 07.09.1988 с ЭП-3, на ТПК Союз ТМ-6
<b>ЭО-5</b>	05.09.1989- 19.02.1990 «Союз ТМ-8»	А.С. Викторенко А.А. Серебров	Стыковка модуля «Квант-2». Испытание средства передвижения в космосе.
<b>ЭО-6</b>	11.02-09.08.1990 «Союз ТМ-9»	А.Я. Соловьев А.Н. Баландин	Стыковка модуля «Кристалл», оснащенного втроем стыковочным агрегатом АПАС для МКС «Буран», ремонт экранны-вакуумной теплоизоляции спускаемого аппарата. Деформация выходного люка шлюзовой камеры.
<b>ЭО-7</b>	01.08-10.12.1990 «Союз ТМ-10»	Г.М. Манаков Г.М. Стрекалов	Выход в космос для ремонта в выходного люка. Испытание первой возвращаемой на Землю капсулы.
<b>ЭО-8</b>	02.12.1990- 26.05.1991 «Союз ТМ-11»	В.М. Афанасьев М.Х. Манаров Тоехиро Акаяма (Япония)*	Опасная ситуация при стыковке ТПК «Прогресс М7». Ремонт выходного люка модуля «Квант2» и установка грузовой стрелы. Первый коммерческий международный полет с участием гражданина Японии. * Возвращение 10.12.1990 с ЭО7 на ТПК «Союз ТМ-10»
<b>ЭО-9</b>	18.05-10.10.1991 «Союз ТМ-12»	А.П. Арцебарский С.К. Крикалев* Хелен Шарман (Великобритания)**	Эксперимент с трансформируемыми конструкциями больших размеров. Во время ВКД водрузили на мачте ОК «Мир» государственный флаг СССР *Продолжил работу в составе ЭО-9, ЭО-10 ** Возвращение на «Союз ТМ-13» ** Возвращение 26.05.1991 с ЭО-8 на ТПК «Союз ТМ-11»

№	Даты полета	Экипаж	Основные события
<b>ЭО-10</b>	02.10.1991- 25.03.1992 «Союз ТМ-13»	А.А. Волков Т.О. Аубакиров* Франц Фибек (Австрия)*	Продолжение работ ЭО-9. * Возвращение 10.10.1991 с ЭЭ9 на ТПК «Союз ТМ-12»
<b>ЭО-11</b>	17.03-10.08.1992 «Союз ТМ-14»	А.С. Викторенко А.Ю. Калерии Клаус-Дитрих Фладе (Германия)*	Продолжение работ ЭО-9. * ЭП по программе «Мир-92», возвращение на ТПК «Союз ТМ-13»
<b>ЭО-12</b>	27.07.1992- 01.02.1993 «Союз ТМ-15»	А.Я. Соловьев С.В. Авдеев Мишель Тонины (Франция)*	Монтаж выносной двигательной установки. *ЭП по программе «Антарес», возвращение 25.03.1992 с ЭО-10 на «Союз ТМ-14»
<b>ЭО-13</b>	24.01-22.07.1993 «Союз ТМ-16»	Г.М. Манаков А.Ф. Полищук	Эксперимент «Знамя-2» с разворачиванием тонкоплечного отражателя. Эксперимент по дистанционному управлению стыковкой. Проверка стыковочного узла АПАС на модуле «Кристалл».
<b>ЭО-14</b>	01.07.1993- 14.01.1994 «Союз ТМ-17»	В.В. Циблиев А.А. Серебров Жан-Пьер Эньере (Франция)*	Сударение ТПК «Союз ТМ-17» и ОК «Мир» при облете из-за ошибочных действий экипажа после расстыковки перед посадкой на Землю. *ЭП по программе «Альгаир», возвращение 22.07.1993 с ЭО-13 на ТПК «Союз ТМ-16»
<b>ЭО-15</b>	08.01-09.07.1994 «Союз ТМ-18»	В.М. Афанасьев Ю.В. Усачев В.В. Поляков*	Пожар на ТП-2, вывод из строя центрального пульта подготовки ТПК «Союз ТМ» в МИК-1А. Продолжил работу в составе ЭО-15, ЭО-16, ЭО-17. *Возвращение на ТПК «Союз ТМ-20»



№	Даты полета	Экипаж	Основные события
<b>ЭО-16</b>	01.07-04.11.1994 «Союз ТМ-19»	Ю.И. Маленченко Т.А. Мусабаев В.В. Поляков*	Аварийная ситуация при стыковке ТПК «Прогресс М-24». Первые осуществлена стыковка с помощью аппаратуры ТОРУ. При повторной стыковке вке произошло соударение с ОК «Мир». * Возвращение 22.03.1995. Длительность -437 суток, 17 часов, 58 минут и 31 секунду (мировой рекорд).
<b>ЭО-17</b>	04.10.1994- 22.03.1995 «Союз ТМ-20»	А.С. Викторенко Е.В. Кондакова Ульф Мербольд (ЕКА, Германия)*	Первый длительный полет женщины-космонавта. Подлет ТКС «Дискавери» к ОК «Мир» на 11метров. *ЭП по программе «Евромир-94», возвращение 04.11.1994 с ЭО-16 на ТПК «Союз ТМ-19»
<b>ЭО-18</b>	14.03-04.07.1995 «Союз ТМ-21»	В.Н. Дежуров Г.М. Стрекалов Норман Тагард (США)	4 выхода экипажа в открытый космос. Перенос солнечных батарей. Стыковка модуля «Спектр». Возвращение 07.07.1995 на «Атлантисе» с STS-71
<b>«Мир- NASA» 1</b>	27.06-07.07.1995 STS-71 «Атлантис»	Роберт Гибсон Чарлз Джозеф Прекурт Эллен Шулман Бейкер Бонни Джин Данбар Грегори Дж. Харбо (США) А.Я. Соловьев* Н.М. Бударин*	Стыковка с ОК «Мир» 29.06.1995 * Экипаж (ЭО-19), возвращение на ТПК «СоюзТМ-21»
<b>ЭО-19</b>	27.06-11.09.1995	А.Я. Соловьев Н.М. Бударин	Экипаж (ЭО-19) доставлен на ОК «Мир» МТКС «Атлантис» (полетSTS-71). Впервые в течение четырех суток на борту ОК «Мир» работало10 ягловек. Возвращение на ТПК «Союз ТМ21»

№	Даты полета	Экипаж	Основные события
<b>ЭО-20</b>	03.09.1995- 29.02.1996 «Союз ТМ-22»	Ю.П. Гидзенко С.В. Авдеев Т. Рейтер (ЕКА, Германия)	Выполнения программы «Евромир-95». Вместе с экипажем на Землю были возвращены иконы миротворческой миссии «Святая Анастасия – надежда на мир», которые были доставлены на ОК «Мир» 20.07.1995 г. на ТПК «Прогресс М-28».
<b>«Мир- NASA» 2</b>	12.11 -20.11.1995 STS-74 «Атлантис»	Кеннет Камерон Джеймс Халселл Джерри Росс Уильям МакАртур Кристофер Хэдфилд	Стыковка с ОК «Мир» 15.11.1995
<b>ЭО-21</b>	21.02-02.09.1996 «Союз ТМ-23»	Ю.И. Онуфриенко Ю.В. Усачев	Стыковка модуля «Природа». Завершение строительства комплекса. Стыковка МТКС «Атлантис», прибытие на борт ОК «Мир» Шеннон Лосид.
<b>«Мир- NASA» 3</b>	22.03-31.03.1996 STS-76 «Атлантис»	Кевин Чилтон Ричард Сизерфосс Линда Гудвин Рональд Сига Шеннон Лосид* Майкл Клиффорд	Стыковка с ОК «Мир» 24.03.1996 * Возращение на МТКС «Атлантис» STS-79 26.09.1996
<b>ЭО-22</b>	17.08.1996- 02.03.1997 «Союз ТМ-24»	В.Г. Корзун. А.Ю. Калерии Клоди Эньере (Франция)*	Замена американского астронавта в составе ОК «Мир» *ЭП по программе «Кассиопея», возвращение 02.09.1996 с ЭО-21 на ТПК «Союз ТМ-23»

№	Даты полета	Экипаж	Основные события
<p><b>«Мир– NASA» 4</b></p>	<p>16.09-26.09.1996 STS-79 «Атлантис»</p>	<p>Уильям Редди Теренс Уилкатт Томас Эйкерс Джером Эпт Карл Уолз Джлн Блаха*</p>	<p>Стыковка с ОК «Мир» 19.09.1997 * Возвращение 31.03.1996 на МТКС «Атлантис» с STS-81</p>
<p><b>«Мир– NASA» 5</b></p>	<p>12.01-22.01.1997 STS-81 «Атлантис»</p>	<p>Майкл Бейкер Брент Джет Джон Грюнсфелд Марша Айвинс Питер Уисофф Джерри Линенджер*</p>	<p>Стыковка с ОК «Мир» 15.01.1997 * Возвращение 24.05.1997 на МТКС «Атлантис» с STS-84</p>
<p><b>ЭО-23</b></p>	<p>10.02-14.08.1997 «Союз ТМ-25»</p>	<p>В.В. Циблиев А.И. Лазуткин Райнхольд Эвальд (ЕКА, Германия)*</p>	<p>Пожар на борту (23.02.97) Столкновение с ТГК «Прогресс М-34» (25.06.1997 г.) и нарушение герметичности модуля «Спектр». * ЭП по программе «Мир-97», возвращение 19.02.1998 с ЭО-24 на ТПК «Союз ТМ-24»</p>
<p><b>«Мир– NASA» 6</b></p>	<p>15.05-24.05.1997 STS-84 «Атлантис»</p>	<p>Чарлз Прекурт Эйлен Коллинз Майкл Фозл* Карлос Норьега Эдвард Лу Жан-Франсуа Клервуа (ЕКА, Франция) Е.В. Кондакова (Россия)</p>	<p>Стыковка с ОК «Мир» 17.05.1997 * Возвращение 07.10.1997 на МТКС «Атлантис» с STS-86</p>

№	Даты полета	Экипаж	Основные события
ЭО-24	05.08.1997- 19.02.1998 «Союз ТМ-26»	А.Ю. Соловьев П.В. Виноградов	Отказы БЦВК. Поиски места утечки воздуха. После расстыковки ТПК «Прогресс М-36» от ОК «Мир» выведен спутник «X-Mir – Inpresatog». Вывод в космос радиолобительского спутника «Спутник-40» (RS-17) во время выхода в ОКП П.В. Виноградова.
«Мир- NASA» 7	26.09-06.10.1997 STS-86 «Атлантис»	Джеймс Узерби Майкл Блумфилд Скотт Паразински Уэнди Лоуренс Дейвид Вулф* Жан-Лу Кретьен (Франция) В.Г. Тит ов (Россия)	Стыковка с ОК «Мир» 27.09.1997 * Возвращение 31.01.1998 на МТКС «Индевор» с STS-89
«Мир- NASA» 8	22.01-31.01.1998 STS-89 «Индевор»	Теренси Уилкэнт Джо Эдвардс Бонни Данбар Андерсон Майкл Джеймс Райли Эндрю Томас* С.Ш. Шарипов (Россия)	Стыковка с ОК «Мир» 24.01.1998 * Возвращение 12.06.1998 на МТКС «Дискавери» с STS-91
ЭО-25	29.01-25.08.1998 «Союз ТМ-27»	Т.А. Мусабаев Н.М. Бударин Леопольд Эйартц (Франция)*	Ремонтные работы на ОК «Мир» *ЭП по программе «Пегас», Продолжение работ на ОК «Мир», возвращение на ТПК «Союз ТМ-26»

№	Даты полета	Экипаж	Основные события
«Мир– NASA» 9	03.06-12.06.1998 STS-91 «Дискавери»	Чарлз Прекурт Доминик Гори Венди Лоуренс Франклин Чанг-Диас Джанет Каванди В.В. Рюмин (Россия)	Стыковка с ОК «Мир» 04.06.1998
ЭО-26	13.08.1998- 28.02.1999 «Союз ТМ-28»	Г.И. Падалка С.В. Авдеев Ю.М. Батурин*	Запуск радиолобительского спутника «Спутник-41» (RS-18). Эксперимент по ДЗЗ. С.В. Авдеев продолжил работу в составе ЭО-26, ЭО-27. Возвращение на ТПК «Союз ТМ-29» * Возвращение 25.08. 1998 с ЭО-25 «Союз ТМ-27»
ЭО-27	20.02-28.08.1999 «Союз ТМ-29»	В.М. Афанасьев Жан-Пьер Эньере (Франция) Иван Белла (Словакия)*	Программа исследований по проекту «Персей» (Франция) и ДЗЗ. Эксперимент «Рефлектор» по раскрытию антенн больших габаритов и сложной конструкции. Первые в истории пилотируемых полетов полное солнечное затмение экипаж наблюдал с борта космического аппарата. Перевод ОК «Мир» в беспилотный режим. *ЭП по программе «Штефаник», возвращение 28.02.1999 с ЭО-26 на ТПК «Союз ТМ-28»
ЭО-28	04.04-16.06.2000 «Союз ТМ-30»	С.В. Залетин А.Ю. Калери	Первый полет, профинансированный компанией «Mir Corp». Локализация не герметичности в модуле «Спектр».

Таблица 3. Международные полеты на ОК «Мир»

№№ п/п	Страна	Количество космонавтов/ человеко- посещений											Суммарное время пробыания на ОК «Мир»: сутки, час, мин.			
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
1	СССР/Россия	42/68														1080.17.09
2	США	44/49														1140.39.39
3	Франция	5/7				*	*							*	*	277.01.32
4	ЕКА	3/3						*	*	*				*		211.02.24
5	Германия	2/2						*						*		23.04.30
6	Болгария	1/1		*												7.14.24
7	Словакия	1/1													*	5.17.19
8	Австрия	1/1							*							5.17.17
9	Афганистан	1/1		*												5.17.14
10	Сирия	1/1	*													5.17.06
11	Япония	1/1				*										5.16.51
12	Великобритания	1/1					*									5.15.45
13	Канада	1/1												*		3.01.48
	Всего	104/137														12077.16.58

\* полеты на ТПК серии «Союз»

Таблица 4. Полет ОК «Мир» в пилотируемом режиме

№ п/п	Начало		Время	Конец		Длительность, сутки	
	Дата	Дата		Дата	время		
1	15.03.1986	05.05.1986	13:38:42	12:12:09	50.9		
2	26.06.1986	16.07.1986	19:46:00	09:09:50	19.6		
3	07.02.1987	26.04.1989	23:27:40	23:28:01	809.0		
4	07.09.1989	27.08.1999	22:25:26	21:17:01	3641.0		
5	06.04.2000	15.06.2000	06:31:22	21:24:49	70.6		
Всего в пилотируемом режиме							4591.1
Общее время полета							5510.4

Таблица 5. Полета космических аппаратов на ОК «Мир»

Тип КА	Количество (на полет)			Длительность полетов, сутки	
	Запусков	Стыковок	Перестыковок	Полная	в составе ОК
Базовый блок	1	–	–	5510.4	–
Модули	5	5	8	17118.6	17075
ТПК «СоюзТ»	1	1	1	125.0	70.5
ТПК «СоюзТМ»	30	30	22	4839.1	4770.4
ТГК «Прогресс»	18	18	1	711	657.0
ТГК «Прогресс»	43	43	5	3400	2958.3
МТКС «Шаттл»	9	9	0	86.2	42.5
Всего	110	109	37	9477 <sup>(1)</sup>	8807.9 <sup>(1)</sup>

(1) подсчет итоговой длительности производится для всех типов объектов, кроме базового и прочих модулей станции.



## **ВНЕКОРАБЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

Выход из космического корабля (орбитального комплекса) и проведение работ в открытом космосе – одна из самых труднейших и напряженных операций, как и выведение, стыковка и посадка.

Раньше данная операция называлась просто и понятно – выходы в открытое космическое пространство (ОКП). Это одно из выдающихся достижений мировой космонавтики. Недаром, когда перечисляют первопроходцев, имя Алексея Леонова, первым из землян покинувшим борт корабля, всегда идет вслед за Юрием Гагариным. И лишь потом упоминают Нейла Армстронга, первым сделавшим шаг по Луне.

Теперь выходы называют иначе – внекорабельная деятельность (ВКД). Это и понятно: усложнились задачи, решаемые космонавтами в безвоздушном пространстве, возросла их техническая оснащенность. Теперь невозможно построить сложную орбитальную систему, не покинув борт корабля. ВКД космонавтов в процессе эксплуатации космических комплексов и особенно ОК «Мир» подтвердила постулат, что этот вид деятельности – объективная необходимость, вытекающая из самого процесса полета космического комплекса.

Так было и во времена эксплуатации ОК «Мир». Во время ВКД космонавты, снаряженные в специальные скафандры, выполняли различные эксперименты и исследования, осуществляли монтажные и ремонтные работы на внешней поверхности элементов комплекса.

Подготовка к каждому выходу в открытое космическое пространство начинается на Земле задолго до самого выхода, и участвуют в подготовке и обеспечении его многие и многие люди самых различных специальностей. Необходимо заметить, что к ВКД готовятся все без исключения экипажи, независимо от того, включены или нет такие работы в программу конкретного полета. В конце каждого года составляется программа полета на год (ее составляют проектанты), где расписываются основные вехи каждой экспедиции, которым предстоит совершать полеты на ОК «Мир». В нее также включаются старты экипажей на ТПК серии

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

«Союз», ТГК серии «Прогресс» и МТКС серии «Шаттл», стыковки, посадки и работы в процессе ВКД. Эти программы в зависимости от реалий обстановки корректируются и дополняются. На основании годовой программы составляется программа полета каждой экспедиции. Затем составляется двухнедельная программа полета экипажа и ежедневные циклограммы, в которых расписаны все действия членов экипажей поминутно (последние три программы составляли специалисты ЦУП).

В соответствии с годовой программой, которая дает представление об объеме предстоящих задач на каждую экспедицию, составляется программа подготовки каждого экипажа, и в том числе тренировки на предстоящие работы по ВКД. Отработка и тренировка выходов по проведению работ ВКД проводится в гидролаборатории РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, которая является основным средством подготовки к ВКД. В воде экипажи приобретают навыки по выполнению предстоящих в открытом космическом пространстве работ. Отдельные элементы ВКД отрабатываются в ходе полетов на самолете-лаборатории Ил-76, где создается кратковременная невесомость.

Для отработки навыков выполнения различных работ при ВКД в ЦПК имени Ю.А. Гагарина был создан и успешно эксплуатировался тренажер «Выход» (в настоящее время сдан в эксплуатацию его модификация – тренажер «Выход-2»). Эти тренажеры позволяли совершенствовать навыки экипажей при работе в скафандрах, а также с аппаратурой обеспечения процесса шлюзования перед выходом в ОКП и возвращении в корабль продолжительностью до 6 часов, во время которых физические нагрузки, эмоциональное восприятие происходящего, степень технического риска сопоставимы с условиями реального выхода.

Подготовку к каждому конкретному выходу наземные службы и космонавты, находящиеся на орбите, начинают за две – три недели до выхода. Она идет в двух направлениях: по скафандрам (за нее отвечают специалисты НПО «Звезда» – разработчики и изготовители скафандров, руководитель – Г.И. Северин) и по ВКД, которой занимаются специалисты специальной службы РКК «Энергия» имени С.П. Королева.

В процессе космического полета по требованиям обеспечения безопасности полета используются индивидуаль-

ные средства защиты – скафандры, которые обеспечивают нормальные условия космонавту в процессе разгерметизации кабины космического корабля или отказа бортовых систем жизнеобеспечения.

Разработка скафандров, предназначенных для ВКД, требует решения различных проблем. Здесь и создание необходимого комфортного микроклимата (давление, температура, влажность и пр.), а так же выполнение защитных функций от воздействия глубокого вакуума и космических излучений. Кроме этого, необходимо обеспечение отвода тепла, которое выделяется при проведении ВКД космонавтом. Да и сама конструкция скафандра должна позволять выполнять все виды работ.

Собственно сам корпус скафандра напоминает рыцарские доспехи, а поэтому переднюю неподвижную часть скафандра конструкторы скафандров называют кирасой и сваривают ее из отдельных элементов изготовленных из алюминиевого сплава АМГ.

Для выхода в космос с орбитальной станции «Салют-6» впервые в мировой практике стал применяться полужесткий скафандр (жесткий корпус и мягкие руки и ноги). Такая комбинированная система оказалась на редкость удачной и обладает рядом достоинств. Прежде всего, это легкость и малое время одевания. Его можно надеть и снять за две-три минуты, что в условиях космоса особо важно.

В скафандрах используется автономная система обеспечения жизнедеятельности замкнутого регенерационного типа. Эта система включает в себя: устройства кислородного питания и хранения кислорода, аппаратура поддержания необходимого давления внутри скафандра, вентиляции и регулирования газового состава, термостатирования, электрооборудования, радиосвязи и пр. В общем случае все, что необходимо космонавту для нахождения в условиях космоса и выполнения работ в течение длительного времени. Вся система жизнеобеспечения располагается в современных скафандрах в откидной дверце и работает не в вакууме (как у американцев), а в нормальной атмосфере, что упростило решение ряда задач.

На ОК «Мир» для ВКД использовались скафандры «Орлан-ДМ» (с февраля 1986 до 1988 год), «Орлан-ДМА» (с 1988 до 1997 год), а с апреля 1997 года его модификация – «Орлан-М». Впервые в открытый космос в скафандре «Орлан-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

М» вышли из шлюзового отсека модуля «Квант-2» ОК «Мир» члены экипажа ЭО-23 Василий Циблиев и Джерри Линенджер (США) 29 апреля 1997 г.

Скафандр «Орлан-ДМ» полужесткого типа, модификация скафандра «Орлан-Д». В нем были модифицированы и переукомплектованы отдельные элементы СОЖ, разработан и введен объединенный пульт управления СОЖ, введены аварийный кислородный шланг и защитная каска. Надежность скафандра за счет применения новых материалов повысилась. Сверху скафандр покрыт прочным синтетическим материалом, защищающим внутренние слои от повреждений. Эластичная двойная оболочка (одна – из пористой резины) защищает от метеоритов размером в доли микрона. Внутри скафандра – хлопчатобумажный гигиенический вкладыш. Электропитание, радиосвязь, съем телеметрируемых параметров осуществляется с помощью электрофала (длиной 20 м), по нему же проходили и пневматические магистрали, которые обеспечивают связь скафандра с бортовыми системами жизнеобеспечения. В скафандре «Орлан-ДМ» в составе ОК «Мир» осуществлено пять парных выходов.

Скафандр «Орлан-ДМА» отличается от предшественника по многим параметрам. В первую очередь – более усовершенствованной системой обеспечения жизнедеятельности и кирасой, нижняя часть которой была дополнена специальным фланцем, который позволял отсоединять и заменять мягкие штанины в случае их повреждения или износа. Также был уменьшен ее внутренний объем и изменена конструкция переднего замка для крепления скафандра. Для сохранения давления в скафандре в случае повреждения перчаток введены специальные манжеты. Скафандр «Орлан-ДМА» в отличие от скафандра «Орлан-ДМ» в процессе ВКД мог использоваться без применения электрического кабеля, который связывал его с бортовыми системами ОК «Мир» (буква «А» означала, что он уже мог работать в автономном режиме вне кабельной связи со станцией). Для этого он комплектовался двумя страховочными фалами и специальным съемным блоком, содержащим источник электропитания, блоки радиотелеметрической системы и антенно-фидерного устройства. Собственно радиоантенна была встроена в конструкцию верхней одежды скафандра. Система радиосвязи обеспечивала двустороннюю связь с ОК «Мир» и между космонавтами в процессе ВКД.

Для использования скафандра совместно с устройством перемещения космонавта (УПК-индекс-«21КС», о нем чуть ниже) в состав снаряжения введен специальный дополнительный страховочный трос. На внешней оболочке скафандра смонтирована антенна. Первый выход в скафандре «Орлан-ДМА» совершили В.Г. Титов и М.Х. Манаров 20 октября 1988 г.

«Орлан-ДМА» с целью расширения диапазона регулирования антропометрических характеристик скафандра, повышения подвижности, надежности и увеличения продолжительности автономной работы подвергся модернизации. Основные отличия скафандра «Орлан-ДМА» от предшественников заключаются в следующем:

- увеличен размер кирасы;
- в теменной части шлема введен верхний иллюминатор, что увеличивает площадь обзора;
- расширен диапазон регулирования оболочки, что увеличивает площадь обзора;
- введены локтевые и щиколоточные шарниры;
- разработаны перчатки повышенной подвижности и прочности;
- повышена производительность костюма водяного охлаждения;
- модифицирован карабин страховочной привязки и увеличен диапазон регулирования ее длины;
- увеличено давление наддува скафандра в аварийной ситуации;
- введен запасной насос, модернизирована рация, установлен патрон – поглотитель углекислого газа повышенной емкости.

Электропитание, радиосвязь, съем телеметрируемых параметров осуществляется:

- автономно, от ранцевого блока;
- с помощью электрофала (длиной 25 м).

Для удаления углекислого газа используется литиевый поглотительный патрон (ЛП-6), что позволяет находиться в скафандре в течение 6 часов. Кроме того, шлем снабжен опускаемым противосолнечным фильтром, с напылением толстого слоя чистого золота, обеспечивающего пропускание всего 3-4% солнечного света. Для работы в тени на шлеме имеются светильники. «Остекление» шлема выполнено из особо прочного материала – поликарбоната лексана, ко-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

торый также используется для остекления бронекабин боевых вертолетов.

Эксплуатировался скафандр в составе ОК «Мир» в 1988-1997 гг. – осуществлено 56 парных выходов.

В связи с началом работ по программе «Мир-Шаттл», для ВКД был изготовлен скафандр «Орлан-М», модификация «Орлан-ДМА».

Главная цель модификации – улучшение эксплуатационных характеристик, увеличение времени автономной работы, а также повышение надежности и безопасности космонавтов.

Основные параметры скафандра «Орлан-М»: рабочее давление внутри скафандра – 0.4 атмосфер (атм.), атмосфера – кислородная. В костюме водяного охлаждения, надеваемом космонавтом на тело, температура может регулироваться в интервале 8°-25°С, температура вентилирующего газа 15°-20°С.

По конструкции скафандр «Орлан-М» является полужестким. Корпус и шлем выполнены в виде единой металлической конструкции – кирасы, а оболочки рук и ног изготовлены из мягких материалов. Скафандр «Орлан-М» не надевают, в него как бы входят сзади через люк в кирасе. В наспинной части скафандра размещена автономная система обеспечения жизнедеятельности, которая одновременно служит герметичной крышкой входного люка.

В конструкцию скафандра введены следующие изменения:

- увеличены размеры корпуса в зоне пояса, входной люк перемещен вверх;
- введен дополнительный иллюминатор верхнего обзора и защитное стекло на основной иллюминатор;
- введен третий (локтевой) гермоподшипник на рукав и голеностопные подшипники;
- один из фалов переменной длины;
- разработаны перчатки повышенной подвижности и прочности;
- увеличено давление наддува скафандра в аварийном режиме;
- увеличен патрон для поглощения углекислого газа.

Электропитание, радиосвязь, съем телеметрируемых параметров осуществляется:

- автономно, от ранцевого блока;
- с помощью электрофала (длиной около 25 м).

Для удаления углекислого газа используется литиевый поглотительный патрон (ЛП-9), что увеличило время нахождения в скафандре до 9 часов. В теменной части шлема расположен иллюминатор, что увеличивает площадь обзора. Кроме того, шлем снабжен опускаемым противосолнечным фильтром. Для работы в тени на шлеме имеются светильники. В скафандре «Орлан-М» могут работать космонавты (как мужчины, так и женщины) ростом 160-190 см (его рукава и штанины могут регулироваться по длине).

В местах сгибов рук и ног (плечи, локти, колени) стоят гермоподшпикники; перчатки – съемные и изготавливаются индивидуально.

Для «продувки» ушей при изменении давления в скафандре имеется специальное устройство Вальсальва, которое можно использовать и для почесывания носа, где при длительной работе возможно скапливание пота. Ведь дотронуться рукой до лица в скафандре невозможно. Вес скафандра – 110 кг. Все основные системы скафандра дублированы: гермооболочки, вентиляторы, водяные насосы, регуляторы давления в скафандрах, радиопередатчики, имеется аварийный запасной кислородный баллон, кираса и шлем дублированы резинкой, стекло шлема двойное (в американских скафандрах дублирования нет). Скафандр может многократно использоваться для выхода в открытое космическое пространство. Конструкцией предусмотрена возможность замены некоторых элементов и агрегатов систем скафандра, а также дозаправки водой системы терморегулирования. Обслуживание для подготовки в день выхода и между повторными выходами составляет 1.5-2 часа. Послевыходное обслуживание (протирка, сушка скафандров и пр.), включая работы в день после выхода, составляет около трех часов.

По сравнению с американскими скафандрами – наши скафандры немного жестче, но пользоваться ими легче, да и управляемость лучше. Но самое главное – самостоятельно надеть американский скафандр очень сложно, что важно при создании аварийных ситуаций. Например, на МТКС серии «Шаттл» для этой операции выделено даже два астронавта.

Стоимость наших скафандров очень высокая (для ориентировки – американский скафандр стоит около 11 млн. долл.).

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Гарантийный срок работы скафандра «Орлан-М» – четыре года, все обслуживание его происходит на орбите. Всего в скафандрах «Орлан-М» при полете ОК «Мир» было выполнено в 1997-2000 гг. 18 парных выходов (последний состоялся 12 мая 2000 г.).

В настоящее время проходит испытания новая модификация скафандра «Орлан» – скафандр «Орлан-МК», главным новшеством которого станет бортовая компьютерная система.

Сравнительные характеристики скафандров приведены в табл. 6.

Необходимо заметить, что все скафандры семейства «Орлан» – орбитального базирования и не возвращаются на Землю для обслуживания и ремонта, а в процессе эксплуатации показали высокую надежность.

Подготовка скафандров включает в себя поиск сменных элементов и установку их на скафандрах, проверку скафандров и бортовой системы стыковки, проверку сброса телеметрии, сепарацию воды, проверку герметичности. Тренировка в скафандрах проводится перед первым выходом каждой экспедиции.

За время полета ОК «Мир» в эксплуатации находились скафандры:

- «Орлан-ДМ» – 2 шт. с 11.04.1987 по 30.06.1988 год (было выполнено по 5 выходов в космос);
- «Орлан-ДМА» – 10 шт. с 20.10.1988 по 20.10.2000 год (113 выходов);
- «Орлан-М» – 3 шт. с 29.04.1997 по 12.05.2000 год (36 выходов).

По каждому этапу ВКД разрабатывается специальная циклограмма выхода. На борт ОК «Мир» передаются радиogramмы по подготовке необходимого оборудования и инструмента, при необходимости составляется программа тренировки в скафандрах, проводятся консультации со специалистами, на стенде «Селена» проводятся тренировки специалистов ГОГУ.

За неделю до выхода группа специалистов, в состав которой входят: сменный руководитель полета, главный оператор, специалисты группы анализа и специалист из группы подготовки персонала, обсуждают детали предстоящего выхода и при необходимости отработывают отдельные элементы выхода на тренажере в гидролаборатории ЦПК.



За три-четыре дня до начала работ по ВКД специалисты ГОГУ проводят тренировку предстоящих работ в полном составе, обсуждают возникшие вопросы, а все наземные службы докладывают о готовности.

Во время ВКД связь с экипажем осуществляет главный оператор, который обеспечивает экипаж необходимой информацией и поддерживает психологический комфорт.

Конечно, бывают ситуации, когда необходимо решать срочные проблемы по обеспечению выхода в ОКП для ВКД, поэтому выше изложенный цикл подготовки, естественно может нарушиться.

Процедура выхода в ОКП имеет ряд особенностей. Прежде всего, это связано с различием параметров атмосферы в отсеках ОК «Мир» и в скафандрах космонавтов.

Дело в том, что во всех герметичных отсеках ОК «Мир» поддерживается давление около одной атмосферы (атм.), а соотношение азота и кислорода как на Земле. В скафандрах необходимо обеспечить давление, которое, с одной стороны, не наносит вреда здоровью человека, а с другой – обеспечивает подвижность мягких частей скафандра. Поэтому в скафандрах поддерживается «чисто» кислородная атмосфера с давлением 0.4 атм.

Необходимо заметить, что при быстром переходе от кислородно-азотной атмосферы с давлением 0.3-0.4 атм. азот, растворенный в крови человека, может перейти в газообразную фазу, вызвав смертельно опасное явление декомпрессии. Поэтому процедура понижения давления и изменения состава атмосферы проводится достаточно медленно. Перед шлюзованием выполняется десатурация – вымывание азота из крови человека за счет вдыхания чистого кислорода при нормальном давлении. В скафандре постепенно создается «чисто» кислородная атмосфера с одновременным снижением давления

Рабочее давление в российских скафандрах «Орлан-М» выше, чем в американских, поэтому время на десатурацию (методика шлюзования предусматривает десатурацию непосредственно в скафандрах «Орлан-М») при работе в скафандрах «Орлан-М» требуется меньше. Космонавт в герметизированном скафандре в течение 30 минут дышит чистым кислородом при давлении 1 атм. Затем в течение примерно одного часа давление в скафандрах снижается до 0.4 атм.

**Таблица 6. Сравнительные характеристики скафандров семейства «Орлан».**

Скафандры	«Орлан-ДМ» 1986-1988	«Орлан-ДМА» 1988-1997	«Орлан-М» 1997-2000
Эксплуатация на ОК «Мир»	10	10	12
Количество выходов			
Продолжительность одного рабочего цикла, час	8	9	9
Сухая масса скафандра, кг	88	105	112
Запас кислорода основной/ резервный, кг	1/1	1/1	1/1
Запас воды, кг	2.9	3.6	3.6
Рассеиваемая мощность средняя/ максимальная, Вт	300/600	300/600	300/600
Электропитание (фал/ автономное)	Фал	Фал (с 1990 г. – автономное)	автономное
Потребляемая мощность, Вт	32	42	54
Количество измеряемых параметров	17	23	26
Давление воздуха, кПа основной/аварийный режим	400/270	400/270	400/392
Емкость сменного патрона-поглотителя, час	6	7	7
Бортовая система	БСС-2М	БСС-2М	БСС-2М

Немного сложнее американская процедура шлюзования. На МТКС серии «Шаттл» она представлена следующим образом: за сутки до выхода снижается давление в кабине корабля до 0.4 атм. Перед входом в скафандры астронавты в течение часа дышат чистым кислородом из кислородных масок. Затем астронавты герметизируют скафандры и в течение 40 минут понижают давление в них до 0.3 атм. Если проводить шлюзование по российской методике – без понижения давления в кабине и без вдыхания кислорода, только обеспечив герметичность скафандров, десатурация и шлюзование займут около 4-х часов. При снижении давления за 12 часов до выхода в ОКП и часовом вдыхании кислорода время на десатурацию в скафандрах занимает немного более часа. Если же давление в кабине снизить за 1.5 суток до выхода, то кислородные маски можно вообще не использовать, а время десатурации в скафандрах составит около 40 минут.

За все время полета ОК «Мир» совершено 75 выходов на внешнюю поверхность комплекса и 3 выхода в модуль «Спектр», которые по сложности приравниваются к выходам в открытый космос, т.к. его герметичность была нарушена. Суммарная продолжительность всех выходов составила 359 часов 12 минут. В них участвовали 29 советских (российских) космонавтов, 3 астронавта США, 2 – Франции, 1 – ЕКА (гражданин Германии).

Кроме этого, два выхода на внешнюю поверхность ОК «Мир» совершено из МТКС «Атлантис» в 1996-1997 гг. (полеты STS-76 и STS-86), когда он был пристыкован к станции. В одном из них участвовал и российский космонавт В.Г. Титов, входивший в состав экипажа.

Максимальное количество выходов в ОКП у А.Я. Соловьева – 16, продолжительностью 77 часов 46 минут. С.В. Авдеев и А.А. Серебров – по 10 выходов. За эти выходы А.Я. Соловьев был занесен в книгу рекордов Гиннеса, как человек наибольшее число раз покидавший борт космических кораблей.

Вот как вспоминает о работе в открытом космосе А.Я. Соловьев во время первого выхода, который драматизму, физической и эмоциональной нагрузке был для него самым сложным:

«Первый выход (17.07.1990) в бесконечность не был запланирован.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Корабль (ТПК «Союз ТМ-9» прим. авт.), на котором предстояло возвращаться на Землю, получил повреждение: с наружной стороны отслоилась оболочка теплоизоляции.

Возможные последствия ни чего хорошего не представляли. Отслоившаяся часть ЭВТИ закрывала приборы визуального видения и автоматического наведения станции на Землю. Оголенная часть спускаемого аппарата корабля на Солнце нагревается, и перекись водорода, на которой основана работа двигателей спускаемого аппарата, разлагается и ее могло бы не хватить для работы.

Семь часов мы с бортинженером провели в открытом космосе, закрепляя отслоившиеся полотна. Вымотались здорово. Но главная неожиданность была впереди: входной люк деформировался, герметично задрать его не удавалось. Путь на станцию через этот отсек был для нас исключен. Российская космическая техника отличается глубоким резервированием, и мы заранее подготовили еще один небольшой входной отсек. Последние минуты возвращения на станцию казались нам вечностью...».

Но такие понятия, как страх и паника, в сознании космонавта исключены. Анализ, прогноз, проецирование действий – особенность российской школы космонавтики.

Каждый предстоящий выход в открытый космос А.Я. Соловьев репетировал на борту станции. Он моделировал всевозможные ситуации и отработывал последовательность действий.

Казалось бы, пустяк — отвернуть гайку. В открытом космосе это целая наука: гайка стоит намертво, а вместо нее вращается космонавт. Значит, вначале надо как-то прикрутиться к этому месту.

Далее он продолжил:

«Помню, как тщательно я «репетировал» выход в космос во время последнего полета в 1997 году. Тогда, незадолго до моего прибытия на «Мир», произошла крупная авария. Во время эксперимента по ручной дистанционной стыковке грузовой корабль несколько раз ударился о модуль станции. Были повреждены солнечные батареи...»

В том полете А.Я. Соловьев несколько раз выходил в открытый космос один. Для восстановления энергетики надо было развернуть солнечную батарею — очень кропотливая и тяжелая работа даже для двоих. Предполагалось, что на аварийный модуль вместе с российским космонавтом

пойдет и американский астронавт Майкл Фозл, но руководство NASA запретило ему участвовать в ремонтных работах. Риск, действительно, был высокий.

Во время выходов выполнен огромный объем разнообразных и ответственных работ: научно-исследовательских, испытательных и ремонтных (см. табл. 7). Так, в 1987 году Ю.В. Романенко и А.И. Лавейкин установили на базовом блоке 17КС № 127-01 ОК «Мир» третью солнечную дополнительную батарею.

9 декабря 1988 года космонавты А.А. Волков и Жан-Лу Кретьен (ЭО-4) находились в открытом космическом пространстве снаружи ОК «Мир», а С.К. Крикалев – внутри комплекса. По программе полета им было необходимо смонтировать на конической части переходного отсека базового блока форменную конструкцию антенны «Эра» в сложенном состоянии, разработанную французскими специалистами (проект «Арагац»), а затем осуществить ее раскрытие.

Антенна представляла очень сложную систему из 5 тысяч элементов и 1500 сочленений. Она включала 24 ячейки, каждая из которых состояла из 12 складных и 3 неразборных трубок диаметром 30 мм и толщиной 0.04 мм.

Раскрытие конструкции похоже на взрыв. При этом маленькие детали могли разлететься в стороны, и не исключалась возможность повреждения скафандров космонавтов, поэтому космонавты должны были находиться подальше от конструкции. С пульта управления, находившегося внутри станции, бортинженер С.К. Крикалев выдает команду на термоножи, которые должны перерезать тонкие нити, удерживающие конструкцию в сложенном состоянии. Но антенна не раскрывается. Специалисты, находившиеся в ЦУПе на аналогичной конструкции, расположенной там же, проводят анализ сложившейся ситуации, а космонавты ждут рекомендаций. Из ЦУПа поступает рекомендация: немного пошевелить конструкцию, «подтолкнуть» ее вручную с помощью имеющегося инструмента и соблюдать все меры предосторожности, чтобы раскрывающаяся конструкция не задела оболочку скафандра и тем более не нарушила ее герметичность. Космонавты справились с поставленной задачей, хотя и не без волнений. При этом датчики медицинского контроля зафиксировали частоту пульса до 125 ударов в минуту.

После нескольких ударов по конструкции (при этом наиболее эффективными оказались удары А.А. Волкова бо-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

тинком) она раскрылась и приняла форму шестигранной призмы. Почему же конструкция, тщательно отработанная в земных условиях, не раскрылась в космосе? Анализ создавшейся ситуации позволил сделать вывод, что сигнал на развертывание антенны прошел, и стягивающий пояс раскрылся нормально, но не сработали элементы механической части. Французские специалисты объяснили неполадку тем, что при резком переходе из влажной умеренной атмосферы станции к температуре открытого космоса (минус 170°С) пружины и подшипники конструкции антенны были заблокированы кристаллами льда. Но еще один неожиданный сюрприз поджидал космонавтов. При возвращении во внутрь «Мира» А.А. Волков и Жан-Лу Кретьен долго не могли закрыть люк и вместо запланированных трех с половиной часов им пришлось находиться в открытом космическом пространстве более шести часов.

В 1990 году А.В. Викторенко и А.А. Серебров испытали в реальных условиях установку для передвижения космонавта, удаляясь от станции на десятки метров.

В 1991 году В.А. Афанасьев и М.Х. Манаров смонтировали на базовом блоке ОК «Мир» космический «подъемный кран» – телескопическую грузовую стрелу и испытали ее работоспособность. С тех пор она стала незаменимым средством для транспортировки грузов и космонавтов к месту работ.

В 1991 году А.П. Арцебарский и С.К. Крикалев собрали из стержневых элементов 20-секционную ферму «Софора» («Ферма-1») длиной 14 метров. Для жесткой фиксации элементов использовался эффект памяти формы материала. Собранные из элементов с памятью формы фермы «Софора» и «Рапана» использовались для размещения на них экспериментальных приборов и выносной двигательной установки (ВДУ), с помощью которой удалось упростить задачу ориентации по крену ОК «Мир», что было подтверждено чуть позже.

С помощью монтажной платформы ферма была закреплена на модуле «Квант» и установлена под углом 79 градусов к продольной оси ОК «Мир». На вершине этой фермы в 1992 году А.Я. Соловьев и С.В. Авдеев смонтировали ВДУ, которая обеспечивала управление комплексом по крену. В 1998 году после полной выработки топлива Т.А. Мусабаев и Н.М. Бударин заменили ее новой.

20 февраля 1992 г. при выходе в открытое космическое пространство (А.А. Волков-командир экипажа и С.К. Крикалев-бортинженер) было обнаружено, что система охлаждения скафандра у командира экипажа функционирует не достаточно эффективно.

Прежде чем облачиться в скафандр, космонавты надевают на себя костюм водяного охлаждения («теплообменник»), который представляет собой в упрощенном виде множество тонких пластмассовых трубочек, по которым циркулирует дистиллированная вода. Она и отбирает тепло, выделяемое телом космонавта, что позволяет ему энергично двигаться не перегреваясь. Это тепло потом уходит в открытый космос — в пористом элементе теплообменника вода превращается в лед, а он под воздействием космического вакуума испаряется. (Наиболее вероятная причина этой нештатной ситуации, по мнению специалистов, заключалась в недостаточной просушке скафандра. Лед закупорил капилляры, и циркуляция охлаждающей воды прекратилась).

В результате начался перегрев организма, обзорное стекло шлема стало запотевать, да так, что вентиляторы уже не справлялись. Проводить работы в такой обстановке, когда ничего не видно, не возможно, да и рискованно.

Специалисты ЦУПа предложили бортинженеру выполнять запланированные работы, а командиру – подключиться к бортовой системе жизнеобеспечения и осуществлять контроль их выполнения, а также оказывать посильную помощь Сергею Крикалеву.

Бортинженер, на которого выпала двойная нагрузка, совершил настоящий подвиг: он в одиночку выполнил большую часть программы ВКД, причем, находясь полностью в автономном скафандре, ничем не связанным с орбитальным комплексом. Страховка производилась им вручную с помощью карабина, закрепленного на скафандре коротким фалом.

Даже при малейшей неточности с закреплением он мог оказаться в свободном полете, и его невозможно было бы спасти.

Командир в это время был прочно привязан к бортовой системе жизнеобеспечения и помощи Сергею не смог бы оказать.

В 1993 году В.В. Циблиев и А.А. Серебров собрали из трансформируемых ячеек ферму «Рапана» («Ферма-2») длиной 6 метров. В 1996 году Ю.И. Онуфриенко и Ю.В. Усачев сняли ферму «Рапана» и на ее место установили ферму

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

«Стромбус» («Ферма-3»), допускающую многократное развертывание и складывание. Затем «Рапана» была установлена на «Стромбус», их общая длина составила 11.5 метров. В 1998 году фермы «Стромбус» и «Рапана» пришлось убрать, так как они мешали складыванию фермы «Софора» при замене ВДУ.

В 1995 году В.Н. Дежуров и Г.М. Стрекалов (ЭО-18) выполнили большой объем ремонтно-профилактических работ, установили на модуле «Квант» солнечную батарею, которую перенесли с модуля «Кристалл». В процессе полета 19 апреля 1995 г. экипаж подготовил и вывел в открытое космическое пространство из шлюзовой камеры спутник GFZ-1 (расшифровывается как Geoforschungszentrum — Центр исследований Земли). Этот спутник был изготовлен РНИИ КП по заказу фирмы «Кайзер-Треде» (Kaysers-Threde) из г. Потсдама (Германия) и предназначался для измерения геопотенциала Земли.

Спутник GFZ-1 конструктивно представлял собой тор диаметром 215 мм из литой латуни, весом 20 кг, с размещенными 60-ю отражателями на его поверхности.

После отделения спутника его вели три европейские станции слежения: Херстмонсо (Англия), Потсдам (Германия) и Грац (Австрия). Расположенные на станциях лазерные устройства позволяли замерять точное расстояние до спутника.

Эта экспедиция была самой короткой из тех, что работали на ОК «Мире», но по сложности и объему выполненных операций, а так же по степени новизны она стала одной из первых.

В 1995 году А.Я. Соловьев и Н.М. Бударин во время выхода в открытый космос провели работы по разблокированию второй солнечной батареи (СБ-2) на модуле «Квант-2» и расфиксации солнечной дополнительной батареи (ДСБ-4) на модуле «Спектр».

В 1996 году Ю.И. Онуфриенко и Ю.В. Усачев установили вторую солнечную батарею на модуле «Квант».

4 ноября 1997 г. П.В. Виноградов во время выхода в открытое космическое пространство отправил в свободный полет КА «Спутник-40» (RS-17), который доставил 5 октября 1997 г. на ОК «Мир» ТГК «Прогресс М-36». Этот КА был изготовлен российскими и французскими школьниками к 40-й годовщине запуска первого искусственного спутника Земли и представлял собой уменьшенную модель (1:3) ИСЗ.



Масса КА «Спутник-40» составляла 3 кг. КА передавал такие же сигналы, как и первый ИСЗ и проработал на орбите 55 суток, пока не закончился заряд бортовых блоков питания. Частота сигналов маяка «Спутник-40» соответствовала температуре внутри КА и на момент окончания функционирования составляла около 40°С.

10 ноября 1998 г. Г.И. Падалка и С.В. Авдеев во время выхода в ОКП осуществили ручной запуск мини-спутника – «Спутник-41» (радиолюбительское обозначение – RS-18), который был доставлен на ОК «Мир» ТГК «Прогресс М-40». Его запуск был приурочен к 41-й годовщине запуска первого ИСЗ (отсюда и символический номер «41»). В разработке проекта этого аппарата принимали участие школьники гг. Нальчика, Королева (Россия), Сент-Дени (остров Реюньон, Франция), Парижа (Франция). Внешний вид «Спутник-41» полностью повторял незабываемый дизайн первого ИСЗ – шар, диаметром корпуса – 20 см, массой – около 4 кг с четырьмя антеннами.

Мини-спутник кроме сигналов «бип-бип», передавал два вида записанных сообщений по-французски, по-английски и по-русски. Длительность передаваемых сообщений, которые следовали через 10 секунд, составляла около 5 секунд.

Полный цикл передаваемой информации состоял из девяти сообщений:

1. Телеметрический сигнал. Частота передатчик изменялась в зависимости от температуры внутри мини-спутника. Диапазон изменения частоты (от 179 Гц до 1483 Гц) соответствовал диапазону изменения температуры (от минус 38° до плюс 50° С).
2. Сообщение на французском языке читала девочка Орли Буавец, 12-и лет.
3. Сообщение на английском языке читал Константин Сабуров, 14-и лет.
4. Сообщение на русском языке: «1998-Международный год воздушного и космического пространства» читал Михаил Сабуров, 12-и лет.
5. Запись RS-18: «бип-бип-бип...» – аналог сигналов 1-го ИСЗ, запущенного 4 октября 1957 года.
6. Сообщение на французском языке читал руководитель проекта электронной части спутника, вице-президент радиолюбительской организации «AMSAT-Франция» Жерар Овре.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

7. Сообщение на английском языке читал Виктор Курилов, руководитель проекта от Федерации космонавтики России.
8. Сообщение на русском языке «Международная космическая программа и школьный спутник» читал Сергей Сабуров, научно-технический руководитель проекта от РКК «Энергия имени С.П. Королева.
9. Запись RS-18: «бип-бип-бип...».

Символично, что из космоса звучали голоса правнука и праправнуков (Сабуровы: Сергей, Константин, Михаил) основоположника мировой космонавтики Константина Эдуардовича Циолковского.

С предложением, чтобы слово детей было распространено с помощью мини-спутника, запущенного с ОК «Мир», по всему миру выступили известный французский астроном, профессор Одуэн Дольфюс, заслуженный пилот Франции Жан Болени и вице-президент радиолобительской организации «AMSAT-Франция» Жерар Овре.

КА «Спутник-41» функционировал на орбите до 11 января 1999 г.

Во время этого выхода Г.И. Падалка и С.В. Авдеев подготовили и провели космический эксперимент «Двикон» (двигательная контаминация, т.е. загрязнение от двигателей), для чего установили на агрегатном отсеке базового блока, на штанге антенны системы сближения «Игла-2Р» в районе размещения двигателей планшеты с образцами экспонируемых материалов. Это было вызвано тем, что результаты наблюдения за элементами внешних поверхностей ОК «Мир» выявили высокую степень загрязнения их продуктами неполного сгорания от управляющих двигателей малой тяги.

После выдачи двигателями 20 импульсов, образцы были сняты, а рамка планшета оставлена на дальнейшее экспонирование. Ее сняли 23 июля 1999 г. В.М. Афанасьев и С.В. Авдеев в процессе ВКД. Кроме этого, Сергей Авдеев салфеткой собрал мазки с поверхности агрегатного отсека, которые были отправлены на Землю для анализа. Последующий анализ содержимого салфетки и образцов показал наличие очень опасного и ядовитого топлива «азотный тетрагидро-несимметричный диметилгидразин (НДМГ)» – «гептил» и продукта его окисления более ядовитого – нитрозодиметиламина.

Гептил – вещество 1-го класса токсичности, мощный канцероген, и даже непродолжительный контакт с ним гарантирует опухоли внутренних органов, а его смертельная доза для человека составляет один микрограмм на литр воды. Иными словами гептил в шесть раз токсичнее синильной кислоты.

Среди испытателей космодрома Байконур ходит байка: «Если ты вдохнул пары гептила и почувствовал его весьма характерный запах, значит, ты уже мертвец». Проведение работ с этим топливом всегда требует особых мер предосторожности и применение средств защиты.

Специалисты определили причину образования продуктов неполного сгорания и установили, что капли диаметром 2 мм испаряются лишь через шесть месяцев, в процессе существования представляя опасность для экипажа. А ведь космонавтам надо проводить работы на поверхности ОК «Мир» и вероятность попадания этих ядов во внутреннее помещение комплекса очень высока. Встал вопрос – как защитить экипаж и оборудование комплекса, размещенного на внешней поверхности комплекса (оптические системы, датчики, иллюминаторы и т.п.) от этих опасных веществ? Первоначально были выбраны такие меры, как тщательная протирка скафандров после завершения ВКД в зоне агрегатного отсека. Работы по уменьшению загрязнения орбитальных комплексов были продолжены на МКС (эксперимент «Кромка»), в результате чего были установлены защитные устройства в районе двигателей малой тяги тангажа и крена. Конечно же, самый простой на первый взгляд способ защиты – переход на менее ядовитое топливо, но это требует времени и решения определенных проблемных вопросов (пока нет топлива с таким удельным импульсом). Надо сказать, что эта проблема касается и американских космических средств.

16 апреля 1999 г. Жан-Пьер Энъере (Франция) во время выхода в ОКП вывел в автономный полет КА «Спутник-42» (RS-19), который доставил на ОК «Мир» ТГК «Прогресс М-41». Следует отметить, что из-за разногласий с международным радиолюбительским сообществом по вопросу рекламной деятельности и функционирования, КА «Спутник-42» отправлен в полет «обесточенным» и никакие сигналы не передавал.

В 1999 году В.А. Афанасьев и С.В. Авдеев установили прибор «Спрут-VI», предназначенный для контроля окру-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

жающего ОК «Мир» пространства, и, прежде всего электромагнитных излучений в различных частотных диапазонах и заряженных частиц различной энергии.

Для справки.

Выходы в открытый космос осуществлялись с борта советских космических кораблей и раньше:

- ТПК «Восход-2» – 1 продолжительностью 16 мин.;
- ТПК «Союз-5» – 1 продолжительностью 53 мин.;
- ДОС «Салют-6» – 3 общей продолжительностью 5 час. 11 мин.;
- ДОС «Салют-7» – 13 общей продолжительностью 48 час. 29 мин.

Но следует еще раз подчеркнуть, что работа в открытом космосе – это огромная физическая и психологическая нагрузка на космонавта. По словам американского астронавта Джерри Линенджера, выход в открытый космос, который осуществил 29.04.1997 г. совместно с В.В. Циблиевым (ЭО-23), останется для него самым сильным воспоминанием за весь полет, что он был интересным и успешным, но психологически сложным: «В течение всего выхода мне казалось, что я падаю с края скалы, нет, не просто падаю со скалы, но вся скала — то есть космическая станция — все время падала. Это было замечательное ощущение, но приходилось держать себя под контролем и говорить себе падать — это нормально...».

Как и всех, кто работал за бортом «Мира», Джерри Линенджера потряс вид Земли и самого комплекса: «Все это было просто фантастично».

Необходимо отметить, что только в ходе эксплуатации ОК «Мир» работа в открытом космосе приобрела регулярный характер с решением конкретных задач (табл. 7) и подчас многократный выход за полет (табл. 8).

№ п/п	Участник выхода	Дата	Место покидания ОК «Мир»	Длительность, час, мин	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	А.И. Лавейкин, Ю.В. Романенко	11.04.1987	Пхо ББ	03:40	ЭО-2 Устранение постороннего предмета, препятствующего состыковке модуля «Квант» с базовым блоком.
2	-//-	12.06.1987	-//-	01:53	ЭО-2: Установка СБ и двух секций фотозлектрических преобразователей.
3	-//-	16.06.1987	-//-	03:15	ЭО-2: Установка научной аппаратуры.
4	М.Х. Манаров, В.Г. Титов	26.02.1988	-//-	04:25	ЭО-3: Установка экспериментальной СБ и научной аппаратуры.
5	-//-	30.06.1988	-//-	05:10	ЭО-3: Замена блока рентгеновского телескопа модуля «Квант».
6	-//-	20.10.1988	-//-	04:12	ЭО-3: Окончание работ от 30.06.1988 г. Отработка СК «Орлан-ДМА».
7	Ж.Л. Кретъен (Фран.), А.А. Волков	09.12.1988	-//-	06:00	ЭО-4: Эксперименты по программе «Арагац». Монтаж и раскрытие ферменной конструкции. Установка панелей для исследования влияния ОКП.

8	А.А. Серебров, А.С. Викторенко	08.01.1990	-/-	02:56	ЭО-5: Установка 2-х звездных датчиков для повышения точности системы ориентации ОК «Мир».
9	-/-	11.01.1990	-/-	02:54	ЭО-5: Установка научной аппаратуры «Арфа» на модуле «Квант». Подготовка ГХО базового блока к стыковке модуля «Кристалл».
10	-/-	26.01.1990	ШСО «Квант-2»	03:02	ЭО-5: Первый выход из ШСО «Квант-2». Испытания скафандра «Орлан-ДМА» в автономном режиме (без электрофала). Установка Дополнительного оборудования.
11	-/-	01.02.1990	-/-	04:59	ЭО-5: Первый выход без электрофала, испытание А.А. Серебровым УПК (21КС).
12	-/-	05.02.1990	-/-	03:45	ЭО-5: Испытание А.С. Викторенко УПК (21КС) и прибора «Сплин» (измеритель радиационного излучения).
13	В.Н. Баландин, А.Я. Соловьев	17.07.1990	-/-	07:00	ЭО-6: Осмотр поврежденной ЭВТИ на поверхности ТПК «Союз ТМ-9». При входе не полностью закрылся выходной люк ШСО.

8	А.А. Серебров, А.С. Викторенко	08.01.1990	-//-	02:56	ЭО-5: Установка 2-х звездных датчиков для повышения точности системы ориентации ОК «Мир».
9	-//-	11.01.1990	-//-	02:54	ЭО-5: Установка научной аппаратуры «Арфа» на модуле «Квант». Подготовка ГХО базового блока к стыковке модуля «Кристалл».
10	-//-	26.01.1990	ШСО «Квант-2»	03:02	ЭО-5: Первый выход из ШСО «Квант-2». Испытания скафандра «Орлан-ДМА» в автономном режиме (без электрофала). Установка дополнительного оборудования.
11	-//-	01.02.1990	-//-	04:59	ЭО-5: Первый выход без электрофала, испытание А.А.Серебровым УПК (21КС).
12	-//-	05.02.1990	-//-	03:45	ЭО-5: Испытание А.С.Викторенко УПК (21КС) и прибора «Спин» (измеритель радиационного излучения).
13	В.Н. Баландин, А.Я. Соловьев	17.07.1990	-//-	07:00	ЭО-6: Осмотр поврежденной ЭВТИ на поверхности ТПК «Союз ТМ-9». При входе не полностью закрылся выходной люк ШСО.

20	С.К. Крикалев, А.П. Арцебарский	24.06.1991	-/-	04:58	ЭО-9: Замена поврежденной антенны ЗАО-ВКА на торце модуля «Квант».
21	-/-	28.06.1991	-/-	03:25	ЭО-9: Установка научной аппаратуры «Трек» (влияние космического излучения на различные материалы) и ТВ-камеры.
22	-/-	15.07.1991	-/-	05:56	ЭО-9: Подготовка рабочего места на модуле «Квант» по программе «Софора».
23	-/-	19.07.1991	-/-	05:28	ЭО-9: Установка рабочей площадки и начало сборки ферменной конструкции «Софора».
24	-/-	23.07.1991	-/-	05:42	ЭО-9: Продолжение работ по сборке ферменной конструкции «Софора» («Ферма-1»).
25	-/-	27.07.1991	-/-	06:49	ЭО-9: Окончание работ по эксперименту «Софора» – ферменная конструкция собрана и установлена в рабочее положение (длиной 14 м).
26	С.К. Крикалев, А.А. Волков	20.02.1992	-/-	04:13	ЭО-10: Снятие фрагмента МСБ и установка научной аппаратуры на модуле «Квант-2».
27	А.Ю. Калери, А.С. Викторенко	08.07.1992	-/-	02:03	ЭО-11: Прокладка вакуумного трубопровода на поверхности ОК «Мир» с целью обеспечения работы гироскопов. Испытание прибора ночного видения.



28	С.В. Авдеев, А.Я. Соловьев	03.09.1992	-/-	03:56	ЭО-12: Подготовка ВДУ к стыковке с ферменной конструкции «Софора».
29	-/-	07.09.1992	-/-	05:08	ЭО-12: Прокладка на ферменной конструкции «Софора» кабеля для ВДУ и стыковка разъемов к модулю «Квант».
30	-/-	11.09.1992	-/-	05:44	ЭО-12: Стыковка ВДУ с ферменной конструкцией «Софора» и перевод ее в рабочее положение.
31	-/-	15.09.1992	-/-	03:33	ЭО-12: Расчеховка антенны АКР-ВКА № 3 на модуле «Кристалл».
32	А.Ф. Полищук, Г.М. Манаков	19.04.1993	-/-	05:25	ЭО-13: Демонтаж научной аппаратуры.
33	-/-	18.06.1993	-/-	04:33	ЭО-13: Подготовительные работы к переносу приводов СБ с модуля «Кристалл» на модуль «Квант».
34	А.А. Серебров, В.В. Циблев	16.09.1993	-/-	04:18	ЭО-13: Перенос привода СБ.
35	-/-	20.09.1992	-/-	03:13	ЭО-14: Установка фермы «Рапана» («Ферма-2») на модуле «Квант».
					ЭО-14: Снятие образцов материалов.
					ЭО-14: Развертывание фермы «Рапана» и установка научного оборудования.

36	А.А. Серебров, В.В. Циблиев (не полн.)	28.09.1992	-/-	01:51	ЭО-14: Снятие панелей с образцами и установка новых образцов конструкционных материалов.
37	В.В. Циблиев, А.А. Серебров (не полн.)	22.10.1993	-/-	00:38	ЭО-14: Начало работ по эксперименту «Панорама».
38	А.А. Серебров, В.В. Циблиев	29.10.1993	-/-	04:12	ЭО-14: Эксперимент «Панорама», осмотр внешней поверхности ОК «Мир».
39	Т.А. Мусабаев, Ю.И. Маленченко	09.09.1994	-/-	05:03	ЭО-16: Подготовка к установке грузовой стрелы. Ремонт ЭВТИ на ПХО. Снятие образцов материалов.
40	-/-	13.09.1994	-/-	06:01	ЭО-16: Установка платформы с приводом СБ. Проведение научных экспериментов.
41	Г.М. Стрекалов, В.Н. Дежуров	12.05.1995	-/-	06:08	ЭО-18: Подготовка к переносу СБ с модуля «Кристалл» на модуль «Квант». Регламент ферменной конструкции «Софора».
42	-/-	17.05.1995	-/-	06:54	ЭО-18: Перенос СБ и их частичное раскрытие.
43	-/-	22.05.1995	-/-	05:15	ЭО-18: Подключение и раскрытие СБ. Складывание второй СБ на модуле «Кристалл» 2-й плоскости.

44	-//-	28.05.1995 *	-//-	00:20	ЭО-18: Перенос стыковочного конуса на узел оси «Z». Работа на фале длиной 25 м. ЭО-18:
45	-//-	01.06.1995 *	-//-	00:23	Перенос стыковочного конуса на стыковочный агрегат оси «+Y». Осмотр привальной поверхности стыковочного узла.
46	Н.М. Бударин, А.Я. Соловьев	14.07.1995	-//-	05:34	ЭО-19: Осмотр и снятие панели СБ на модуле «Спектр», привальной поверхности стыковочного агрегат. Профилактика грузовой стрелы. Перерезание тяги узла зачековки дополнительной СБ модуля «Спектр».
47	Н.М. Бударин, А.Я. Соловьев (не полн.)	19.07.1995	-//-	03:08	ЭО-19: Снятие аппаратуры «Трек» (США) и панелей с образцами.
48	-//-	21.07.1995	-//-	05:50	ЭО-19: Установка спектрометра «Мирас» на модуле «Спектр».
49	Т. Райтер (ФРГ), С.В. Авдеев	20.10.1995	-//-	05:16	ЭО-20: Снятие научной аппаратуры ESA и образцов материалов.
50	Ю.П. Гидзенко (не полн.), С.В. Авдеев	08.12.1995	ПхО ББ	00:29	ЭО-20: Осмотр привальной поверхности стыковочного узла для модуля «Природа» и перенос конусной крышки с пл. IV на пл. I для стыковки модуля «Природа».

51	Т. Райтер (ФРГ), Ю.П. Гидзенко	08.02.1996	ШСО «Квант – 2»	03:06	ЭО-20: Снятие старых и установка новых кассет в блоке БМК-2 на аппаратуре ЕКА, выведение УПК из ШСО и фиксация УПК на ВУ ЭО-21: Установка второй грузовой стрелы (Гст-4) по правому борту базового блока.
52	Ю.В. Усачев, Ю.И. Онуфриенко	15.03.1996	-/-	05:51	STS-76
53	Л. Гудвин (США) *, М. Клиффорд (США) *	27.03.1996	ШК «Атлантис»	06:02	ЭО-21: Перенос дополнительной СБ со стыковочного отсека и установка ее на пл. II модуля «Квант».
54	Ю.В. Усачев, Ю.И. Онуфриенко	21.05.1996	-/-	05:20	ЭО-21: Развертывание вручную дополнительной СБ на модуле «Квант».
55	-/-	24.05.1996	-/-	05:43	ЭО-21: Установка аппаратуры МОМС на модуле «Спектр».
56	-/-	30.05.1996	-/-	04:20	ЭО-21: Монтаж научного оборудования «Комза».
57	-/-	06.06.1996	-/-	03:36	ЭО-21: Снятие оборудования «Рапана» и закрепление его на ферменной конструкции «Софора». Установка и открытие оборудования «Ферма-3» на модуле «Квант».
58	-/-	13.06.1996	-/-	05:42	

59	А.Ю. □алерии, В.Г. Корзун	02.12.1996	-/-	05:57	ЭО-22: Прокладка кабеля для дополнительной СБ на модуле «Квант». Установа оборудования «Рапана» на конструкции «Ферма-3».
60	-/-	09.12.1996	-/-	06:38	ЭО-22: Монтаж антенны АКР-ВКА аппаратуры «Курс». На СО в зоне АПАС «Шаттл». Прокладка кабеля на антенну 2АР-ВКА модуля «Кристалл». Стыковка разъемов к дополнительным СБ.
61	В.В. Циблиев, Д. Линенджер (США)*	29.04.1997	-/-	04:57	ЭО-23, STS-81: Установа научной аппаратуры США: монитора оптических характеристик, датчика радиации. Съем приборов регистрации космического излучения.
62	А.Я. Соловьев, П.В. Виноградов	22.08.1997	ПХО ББ	03:16	ЭО-24: Работа в негерметичном модуле «Спектр», подключение разъемов СБ модуля к разъемам базового блока. Осмотр места вероятной негерметичности модуля.
63	А.Я. Соловьев, М. Фозл (США)*	06.09.1997	ШСО «Квант – 2»	06:00	ЭО-24, STS-84: Осмотр места вероятной негерметичности модуля «Спектр», Установа дополнительных поручней, снятие дозиметра «Бентона».
64	С. Паразински (США) *, В.Г. Титов *	01.10.1997	ШК «Атлантис»	05:01	STS-86

65	А.Я. Соловьев, П.В. Виноградов	20.10.1997	ПХО ББ	06:38	ЭО-24: Стыковка кабелей к блокам управления СБ в модуле «Спектр».
66	-/-	03.11.1997	ШСО «Квант – 2»	06:04	ЭО-24: Снятие СБ с модуля «Квант» и перенос ее на базовый блок. Запуск микроспутника. Не герметичность ШСО после закрытия люка, возврат на ОК «Мир» через ПХО. Демонтаж НА «Комплас-3», «Платан-5», СККII и перенос в ШСО. Установка НА СКК «Солярис» и СКК-6.
67	-/-	06.11.1997	-/-	06:12	ЭО-24: Перенос, установка и раскрытие СБ на модуле «Квант».
68	-/-	09.01.1998	-/-	03:06	ЭО-24: Осмотр выходного люка ШСО. Демонтаж аппаратуры ОРМ с модуля «Квант».
69	А.Я. Соловьев, Д. Вулф (США) *	14.01.1998	-/-	03:52	ЭО-24, STS-91: Вынос и работа с оборудованием SPSP (США).
70	Т.А. Мусабаев, Н.М. Бударин	03.03.1998	-/-	-/-	ЭО-25: Не открылся замок №1 выходного люка.
71	-/-	01.04.1998	-/-	06:26	ЭО-25: Подготовка к РВР модуля «Спектр». Закрепление поврежденной СБ на модуле.

72	-/-	06.04.1998	-/-	04:23	ЭО-25: Работа с конструкцией СБ модуля «Спектр». Демонтаж аппаратуры «Рапана».
73	-/-	11.04.1998	-/-	06:25	ЭО-25: Демонтаж ВДУ. Установка ПСУ-2 на ферменной конструкции «Софора».
74	-/-	17.04.1998	-/-	06:33	ЭО-25: Подготовка и установка ВДУ, складывание «Ферма-3». Снятие «Рапаны» с «Фермы-3» и ее фиксация на поручнях модуля «Квант». Контроль выдвигания ВДУ-2 из ТПК «Прогресс» и подготовка ее к стыковке с фермой «Софора».
75	-/-	22.04.1998	-/-	06:21	ЭО-25: Замена ВДУ. Выполнение регламента крепежа ферменной конструкции «Софора. Установка НА «Керамика-2».
76	Г.И. Падалка, С.В. Авдеев	15.09.1998	ПхО ББ	00:30	ЭО-26: Установка ВДУ на ферменной конструкции «Софора».
77	-/-	10.11.1998	ШСО «Квант – 2	05:54	ЭО-26: Установка планшета «Движкон» на штанге антенны аппаратуры «Игла» и экспериментальной тонкоплочной СБ на корпусе СО. Снятие планшета «Движкон». Работа с научной аппаратурой «Комет», «Спин», «Мигмас» (Франция).

						<p>Демонтаж аппаратуры: «Керрамика». Запуск ручную микроспутника «Спутник-41» (RS-18). ЭО-27: Работа с научной аппаратурой (Франция): демонтаж блоков «Комет» и «Индикатор», переставили на его место кассеты «Милмас», установили блок «Экзобиология». Запуск микроспутника «Спутник-99» (RS-19). ЭО-27: Снятие образцов с французского оборудования. Начало раскрытия антенны «Рефлектор». Демонтаж НА «Экзобиология», «Слик».</p>
78	В.М. Афанасьев, Ж. П. Эньере (Франция)	16.04.1999	-/-	06:19		<p>ЭО-27: Стыковка разъемов НА «Индикатор». Окончание раскрытия антенны «Рефлектор» и ее отбрасывание, работы по эксперименту «Спрут».</p>
79	С.В. Авдеев, В.М. Афанасьев	23.07.1999	-/-	06:07		<p>ЭО-28: Проведение эксперимента с использованием инструмента для герметизации, работа с оборудованием «Панорама». Осмотр поврежденной СБ и внешней поверхности комплекса.</p>
80	-/-	28.07.1999	-/-	05:22		
81	А.Ю. Калери, С.В. Залетин	12.05.2000	-/-	04:52		

\* строн вты (космон вты), совершившие полет н ОК «Мир» в сост ве экипа жей МТКС «Ш ТТЛ».



**Таблица 8. Космонавты, совершившие шесть и более выходов в открытый космос на ОК «Мир»**

<b>Космонавт</b>	<b>Количество выходов</b>	<b>Суммарная длительность</b>
А.Я. Соловьев	16	77 час 46 мин
С.В. Авдеев	10	41 час 59 мин
А.А. Серебров	10	31 час 48 мин
Н.М. Бударин	8	44 час 00 мин
Т.А. Мусабаев	7	41 час 18 мин
В.М. Афанасьев	7	38 час 33 мин
С.К. Крикалев	7	36 час 29 мин
М.Х. Манаров	7	34 час 32 мин
А.П. Арцебарский	6	32 час 17 мин
Ю.И. Онуфриенко	6	30 час 30 мин
Ю.В. Усачев	6	30 час 30 мин
Г.М. Стрекалов	6	21 час 54 мин
А.С. Викторенко	6	19 час 39 мин
В.В. Циблиев	6	19 час 11 мин

## **СТЫКОВКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ. ДРАМЫ НА ОРБИТЕ И НА ЗЕМЛЕ**

Стыковка – одна из наиболее сложных и ответственных технических операций, которые проводятся в космосе. Для того чтобы состыковать вместе два космических аппарата, необходимо их предварительно сблизить, причем очень аккуратно с малой скоростью особенно на конечном участке, чтобы исключить соударение друг с другом.

Первая стыковка состоялась 16 марта 1966 года, когда экипаж космического корабля Gemini-VIII в составе пилота Нейла Армстронга (Neil Armstrong) и командира Дэвида Скотта (David Scott) успешно состыковался в ручном режиме с пассивной целью «Agena» GATV. Однако из-за проблем с системой управления космического корабля, экипаж был вынужден расстыковаться приблизительно через 30 мин. Связка космических аппаратов начала быстро и неконтролируемо вращаться. Уже теряющий сознание Нейл Армстронг, используя ручную систему управления, восстановил контроль над космическим кораблем и досрочно произвел посадку в резервном районе Тихого океана. Планируемый при этом полете выход в открытый космос не состоялся

Впервые в мире автоматическая стыковка на орбите была выполнена нашими космическими аппаратами «Космос-186» и «Космос-188» 30 октября 1967 г. Правда, полной стыковки тогда не получилось – космические аппараты выполнили лишь жесткий механический захват, но и это была уже победа.

Первая успешная стыковка пилотируемых космических аппаратов состоялась 16 января 1969 г. Это были ТПК серии 11Ф615А8 «Союз-4» и «Союз-5», в составе экипажей которых входили: В.А. Шаталов, Б.В. Волинов, А.С. Елисеев и Е.В. Хрунов. При этом Е.В. Хрунов и А.С. Елисеев осуществили переход из корабля в корабль через открытый космос.

19 апреля 1971 г. на орбиту была выведена первая орбитальная станция «Салют», а 23 апреля 1971 г. к ней стартовал ТПК «Союз-10» с первой экспедицией в составе В.А. Шаталова, А.С. Елисеева и Н.Н. Рукавишникова. Эта

экспедиция должна была работать на «Салюте» в течение 22-24 суток. ТПК «Союз-10» состыковался к орбитальной станции «Салют», но из-за повреждения стыковочного агрегата пилотируемого корабля во время стыковки, космонавты не смогли перейти на борт станции.

6 июня 1971 г. ТПК «Союз-11» успешно доставил на орбитальную станцию «Салют» первый экипаж.

Для обеспечения сближения и стыковки космических средств вначале применялась аппаратура «Игла» и ее модификации. Первые пилотируемые корабли были оборудованы аналоговой системой управления, реализующей автономное сближение по методу параллельного наведения с дальности около 20 км.

С 1979 года на ТПК «Союз Т» (11Ф732) был установлен БЦВК «Аргон», программное обеспечение которого позволило оптимизировать процесс сближения космических аппаратов.

Система сближения «Игла» и ее модификации эксплуатировались в составе ОК «Мир» до марта 1986 года на ТПК «Союз Т-15» и до 5 мая 1990 г. на ТГК «Прогресс-42» после чего стыковка осуществлялась с помощью системы сближения современной разработки – «Курс». Впервые эта система сближения успешно прошла отработку и испытания в составе ТПК «Союз ТМ» (11Ф732А51 № 51), а 23 августа 1989 г. на ТГК «Прогресс М» (11Ф615А55 № 201) и продолжает обеспечивать успешную стыковку космических средств по настоящее время.

К «Миру» совершили полеты и стыковались с ним 100 советских (российских) космических средств. В их числе:

- ТПК серии «Союз Т» (11Ф732) – 1;
- ТПК серии «Союз ТМ» (11Ф732А51) – 30 (один беспилотный);
- ТГК серии «Прогресс» (11Ф615А15) – 18;
- ТГК серии «Прогресс М» (11Ф615 А55) – 43;
- ТГК серии «Прогресс М1» (11Ф615А55) – 3;
- Модули серии 77К – 5.

Кроме этого, с 1995 г. к ОК «Мир» девять стыковок осуществлено МТКС «Шаттл».

При эксплуатации ОК «Мир» стыковка космических средств: ТПК «Союз Т», «Союз ТМ», ТГК «Прогресс», «Прогресс М», «Прогресс М1» и модулей осуществлялась с помощью систем сближения различной модификации разработ-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

ки НИИ ТП: «Игла 1Г» (11Л929Г), «Игла 1Р», «Игла 2-Р», «Игла 2-Р2», «Мера» (17Р62А, 17Р62П), «Курс» (17Р64, 17Р64-01, 17Р64-03, 17Р65, 17Р66), оптический «Курс» (17Р616Э). Эта аппаратура обладала не только высокими характеристиками измерений параметров относительного движения космических аппаратов, но и достаточно высокой степенью надежности.

Система сближения «Игла» создавалась НИИ-648 (НПО ТП) с 1962 года по техническому заданию ОКБ-1 (НПО «Энергия»).

Предложение о создании такой системы исходило лично от С.П. Королева. В работах принимали участие талантливые инженеры и ученые института и смежных организаций: Л.М. Молошок, Е.В. Кандауров, Н.А. Викторов, Д.И. Мороз, Ю.А. Белянкин (НИИ-648), Б.Г. Невзоров (НПО «Энергия»), Г.Н. Пашков (Заместитель председателя ВПК). Процесс создания системы сближения постоянно находился под контролем С.П. Королева. В результате сверхнапряженной работы сотрудников подразделений института в конце 1965 года появились первые макетные блоки аппаратуры «Игла», которые были показаны посетившим институт С.А. Афанасьеву, Г.А. Тюлину, С.П. Королеву, Б.Е. Чертоку. После их одобрения работа пошла еще напряженнее. Сотрудники отделения и ряд специалистов отраслевых отделов перешли на казарменный режим. Работа велась круглосуточно. Работа по «Игле» позволила создать уникальный коллектив инженеров: В.В. Сусленников, Б.П. Невьянцев, В.С. Широков, Н.Н. Петров и другие.

При разработке этой системы впервые были реализованы сверхточные измерители параметров космических аппаратов: радиальной скорости движения, дальности, угловой скорости линии визирования в инерциальной системы координат, угла крена, объединенные в унифицированную интегрированную систему, использующую общую радиолинию. Благодаря напряженному труду специалистов была создана система сближения космических аппаратов, которая обеспечивала автоматический поиск на орбите кооперируемого космического аппарата с расстояния от 20 км – а затем, собственно, механическое касание космических аппаратов. Эта система определяла направление на цель, дальность и относительную скорость сближения, которые как раз и были необходимы для реализации на орбите метода

параллельного сближения. Для обеспечения процесса сближения космического аппарата со станцией требовалось выполнение ориентации последней на кооперируемый аппарат, а это – дополнительный расход топлива, что так не допустимо в условиях полета. Система сближения «Игла» оказалась долгожителем – ее эксплуатация проводилась с 1967 по 1990 год («Прогресс-42», 11Ф615А15 № 150) и обеспечила 94 стыковки, в том числе семь – с ОК «Мир».

В конце 70-х годов начались работы по созданию аппаратуры сближения «Мера» 10– см диапазона волн, предназначенной для резервирования системы сближения «Игла» в процессе измерения дальности, радиальной скорости и углов ориентации космических аппаратов. Вместе с тем, аппаратура сближения «Мера» воплотила в себе основу (сетку частот) основных измерителей дальности и радиальной скорости для полномасштабной замены морально устаревшей системы «Игла». В процессе создания системы сближения «Мера» с лучшей стороны зарекомендовали себя талантливые инженеры: В.В. Риман, Л.С. Нейман, С.И. Нейман, С.Б. Медведев, А.В. Пахомов, А.И. Бурдин.

Система «Мера» в 1981-1984 гг. успешно использовалась в составе ТПК «Прогресс» и ТПК «Союз-Т» по программе «Салют-7».

Дальнейшая модернизация системы сближения космических аппаратов – «Курс», спроектированная с использованием цифровых методов обработки сигналов, позволяла осуществлять управляемое сближение уже с дальности 400 км. При этом были устранены недостатки по расходу топлива при сближении, так как не требовалось постоянной ориентации станции на корабль. Для аппаратуры «Курс» был разработан сложный комплекс контрольно – испытательной аппаратуры, включавший в себя управляющий вычислительный комплекс на базе специфицированной УВМ СМ-2М, имитаторы дальности, скорости, системы управления, углов и угловой скорости. Был создан уникальный стенд с двумя безэховыми камерами. Особо напряженно шли работы по изготовлению и испытанию пассивного комплекта 17Р65, который должен быть установлен на базовый блок ОК «Мир». Одновременно с завершением наземной отработки аппаратуры «Курс» в НИИ ТП шла передача конструкторской документации для производства аппаратуры на «Киевский радиозавод», изготавливавший до этого

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

аппаратуру «Игла». Среди специалистов этого завода, долгое время трудившихся на этой ниве и работающих сейчас, необходимо отметить: Д.Г. Топчего – Генерального директора, Заслуженного машиностроителя Украины, Героя Социалистического Труда, Лауреата Ленинской и Государственных премий СССР и Украины Б.М. Василенко – главного инженера предприятия с 1975 по 1995 гг., Заслуженного машиностроителя Украины, Лауреата Государственной премии СССР, В.А. Столяревского, Лауреата Государственной премии СССР, В.Ю. Добровольского, А.И. Бочкарева, В.П. Билыка, В.К. Валяева, А.С. Качуру, В.Н. Комарова Н.Н. Портного, В.Н. Шмарова.

Специалисты НИИ ТП длительное время находились на предприятиях и оперативно решали все возникающие в ходе отработки вопросы. Долгие годы разработки, производства и отработки систем стыковки и их многочисленных модификаций связаны с именем замечательного человека, специалиста с большой буквы Александра Сергеевича Моргулева, главного конструктора направления НПО ТП, Лауреата Государственной премии СССР. Многие дни, он проводил на предприятиях, участвующих в создании систем сближения, на космодроме и в ЦУПе, кропотливо организуя создание и участвуя в отработке сложных бортовых и наземных комплексов.

Благодаря принятым мерам уже с 1984 года осуществлялась поставка наземного испытательного оборудования на космодром Байконур, а с 1985 года началась поставка аппаратуры «Курс» для комплектования космических средств производства НПО «Энергия» и ГКНПЦ имени М.В. Хруничева.

Следует отметить, что кроме аппаратуры «Курс», фидерных устройств для нее и бортового дисплея – БФИ «Киевский радиозавод» в те же годы приступил к освоению и изготовлению сложного БЦВК «Салют-5Б», состоящего из нескольких вычислительных машин, блоков согласования и преобразователей, построенных на без корпусной элементной базе, многослойных полиамидных носителях вместо печатных плат, специальных элементах памяти и других миниатюрных компонентах, которому суждено было проработать долгие годы в непрерывном режиме на борту ОК «Мир».

Первая автоматическая стыковка ОК «Мир» с ТПК «Союз-ТМ-1» с помощью аппаратуры «Курс» осуществлена 23.05.1986 г.

В процессе работы в ОК «Мир» обеспечено с помощью аппаратуры «Курс»:

- 24 стыковки станции с КА типа ТПК «Союз-ТМ»;
- 35 стыковок с грузовыми КА типа ТГК «Прогресс-М», «Прогресс-М1»;
- 4 стыковки с орбитальными модулями «Квант-2» (8.12.1989 г.), «Кристалл» (10.06.1990 г.), «Спектр» (1.06.1995 г.), «Природа» (26.04.1996 г.)

Впоследствии был разработан и изготовлен модернизированный вариант аппаратуры «Курс» активных объектов без гиросtabilизированной следящей антенны, с помощью которого осуществлены 3 стыковки ОК «Мир» с ТПК «Союз-ТМ» (первая из них состоялась 12.02.1997 г.) и 2 стыковки с ТГК «Прогресс-М».

Осуществлено многократное использование комплектов аппаратуры «Курс», возвращаемых с ОК «Мир» по программе «Мир-Шаттл».

В 80-х годах была разработана и изготовлена модификация аппаратуры «Курс» для МТКС «Буран», но в связи с закрытием программы она не использовалась.

К системе «Курс» разработан также комплект контрольно-измерительной аппаратуры, включающий в себя: управляющий вычислительный комплекс, имитаторы дальности, скорости, системы измерения углов и угловой скорости; построен комплексный испытательный стенд с двумя безэховыми камерами и камерами тепла-холода.

Комплексный стенд позволяет имитировать реальные условия работы, проводить измерение радиотехнических характеристик аппаратуры с помощью специальных и стандартизованных измерительных приборов. Здесь же проверяются чувствительность аппаратуры, логика ее функционирования, а также работа всех измерительных каналов системы. Проверка угломерных измерительных каналов обеспечивается с помощью поворотного устройства стенда с точностью  $0.03^\circ$  и угловой скорости линии визирования с точностью –  $0.1$  град/с.

Различные модификации системы сближения позволяют изменять состав измеряемых параметров для взаимодействия с различными типами систем управления. Система сближения «Курс» может дополнительно осуществлять управление встречной ориентацией пассивного космического аппарата на линии визирования и выдавать необходимую

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

информацию в процессе сближения по интерфейсу пассивного космического аппарата.

В НИИ ТП также проводились работы по разработке радиотехнической системы взаимных измерений ближнего действия (1-2 км) «Курс-ММ» (главный конструктор направления В.В. Сусленников, Лауреат Государственных премий СССР и Российской Федерации) для автоматической стыковки космических средств. Основываясь на концепции использования на дальнем участке сближения автономной системы навигации GPS и межбортовой радиолинии, дальность действия системы сближения «Курс-ММ» должна была составить 1-2 км.

Созданию этой системы предшествовала НИР, которая была выполнена сотрудниками НИИ ТП по исследованию характеристик пеленгатора миллиметрового (ММ) диапазона волн. Результаты НИР показали высокую точность угловых измерений оригинального фазового пеленгатора, предложенного сотрудником НИИ ТП В.Г. Журавлевым.

Отработка и испытания систем сближения космических аппаратов с целью моделирования условий космического полета проводилась в специальных сооружениях – безэховых камерах: «ЭХО-3» на ТП-2Т, «БЭК-35» на ТП 11П592, внутренняя стена, потолок и пол, которых были облицованы специальным радиопоглощающим покрытием «Луч-100» («ЭХО-3») и «Дон» («БЭК-35»), которое позволяло в процессе испытаний систем сближения исключить отражение сигналов бортовой аппаратуры от конструкций сооружения, стендов и наземного оборудования. Все эти меры позволяли исключить влияние «паразитного» отраженного сигнала от конструкций технологических подставок и стендов на сигналы каналов угловых параметров бортовой аппаратуры и тем самым проводить испытания в условиях близких к реальному полету.

Для более точного восприятия процесса сближения космических средств необходимо остановиться на ряде моментов, которые предшествуют тому конечному результату, ради которого нацелен всегда и труд испытателей космодрома и экипажей космического корабля – доклад в ЦУП: «Есть касание!».

Процесс сближения космических аппаратов можно разделить на два участка:

1-й – баллистическое сближение, которое осуществляется с помощью импульсов, рассчитываемых балли-



стиками. Время старта космического аппарата выбирается так, чтобы после выведения в космос плоскость, его орбиты максимально совпадала с плоскостью орбиты орбитальной станции;

2-й – автономный участок, на котором сближение осуществляется автоматически с помощью алгоритмов, заложенных в БЦВК, с определенной дальности, использующих измерения бортовой системы сближения.

Автономный участок, в свою очередь состоит из четырех этапов:

- а) дальнего автономного сближения, завершающегося на дальности около 400 м;
- б) облета кооперируемой станции по направлению к заданному стыковочному узлу;
- в) зависания (на этой стадии скорость космического средства относительно станции равна нулю);
- г) причаливания к кооперируемой станции.

Стыковка ТПК серии «Союз ТМ» и ОК «Мир», в большинстве случаев, планировалась в начале третьих суток полета корабля (на втором витке третьих суток, т.е. 34-й виток).

На 3-4-м витках полета корабль выполняет двухимпульсный маневр по подъему своей орбиты. Импульсы рассчитываются так, чтобы после их выполнения разность средних величин высот ТПК «Союз ТМ» и ОК «Мир» обеспечивала прибытие его к ОК «Мир» на дальность от 300 до 900 км в середине 32-го витка. Величина импульсов рассчитывается баллистическими службами, обеспечивающими полет. Информацию об орбитах корабля и ОК «Мир» для расчетов получают при помощи наземных измерительных пунктов (НИП) с использованием систем радиоконтроля орбиты (РКО) 20Г6 или 38Г6. Посредством радиотехнических средств НИП проводится контроль обмена различной информацией между бортом корабля и ОК «Мир».

Рассчитанные на Земле, импульсы коррекции орбиты вводятся в БЦВК корабля, который с помощью бортовых приборов системы управления реализует их исполнение. На 17-м витке, в соответствии с последними измерениями системы РКО, уточняющими необходимую орбиту космического аппарата, выполняется еще один импульс.

На 32-м витке система управления ТПК «Союз ТМ» приступает к выполнению процесса автономного автоматичес-

кого сближения, для реализации которого в БЦВК корабля вводятся параметры орбит ТПК «Союз ТМ» и ОК «Мир», рассчитанные баллистической службой на момент начала автономного управления сближением по последним измерениям РКО. После этого, в соответствии с заложенными алгоритмами, БЦВК ТПК «Союз ТМ» самостоятельно рассчитывает необходимые импульсы для выполнения процесса сближения по энергетически оптимальным траекториям и для их реализации выдает необходимые команды в бортовые системы.

С дальности около 200 км БЦВК (как указывалось выше) использует поступающие от системы сближения «Курс» параметры движения космического аппарата относительно ОК «Мир».

В процессе сближения экипаж осуществляет визуальный контроль стыковки по стыковочной мишени на ОК «Мир», которая подсвечивается Солнцем или фарой, расположенной на кооперируемом ТПК «Союз ТМ».

С дальности 150-400 м ТПК «Союз ТМ» осуществляет облет ОК «Мир» для выхода в зону стыковки к заданному стыковочному узлу ОК «Мир».

После облета и зависания напротив заданного стыковочного узла, выдается экипажем разрешение на выполнение режима «Причаливание» и затем осуществляется механическое соединение космического аппарата с ОК «Мир» в единый объект.

Отработка систем сближения «Игла» на космодроме Байконур проводилась испытателями 1-го НИУ, которые внесли огромный вклад в процесс повышения эксплуатационных характеристик и оптимизацию процесса испытаний систем сближения. Заметную роль при этом сыграли такие специалисты своего дела, как инженеры-испытатели: Д.А. Меркулов, А.Н. Чемакин, Д.А. Боголюбов, Ю.Г. Никитин, В.А. Гапонов, А.Ф. Комков, В.В. Павлов, А.И. Даньшов, В.С. Сиченко, С.М. Стольников, А.В. Скиба.

В процессе отработки и испытаний бортовой аппаратуры сближения были апробированы многие передовые методы, которые позволили в дальнейшем оптимизировать процесс испытаний сложных систем сближения космических средств. Многие предложения, которые разрабатывались инженерами-испытателями 1-го НИУ и Центра 12Ц, были реализованы в доработках космических средств и новых

методиках проверки бортовых систем сближения космических средств. Отдельные предложения были реализованы в качестве изобретений, что позволило сократить время проведения испытаний бортовой аппаратуры не в ущерб качеству и расходу ресурса бортовой аппаратуры. Сначала время наработки бортовой аппаратуры «Курс» в составе ТПК «Союз ТМ-2» в процессе подготовки и испытаний» в БЭК «Эхо-3» составляло около 36 часов, а уже на ТПК «Союз ТМ-3» этот процесс подготовки составил 9 часов, что позволило значительно сократить ресурс бортовой аппаратуры (он был ограничен) при наземной отработке на ТП-2Т без ущерба качеству испытаний.

Квалифицированную помощь при отработке и испытаниях бортовой аппаратуры систем сближения, разработке новых методик и их проверок на космодроме Байконур оказывали специалисты предприятий-разработчиков аппаратуры: от НИИ ТП – Л.Г. Еремина, С.И. Нейман, А.И. Бурдин, В.Ю. Галион, В.С. Широков, В.Н. Морозов, В.М. Дацинский, А.В. Пахомов, Р.А. Парецкий, М.Ю. Мицмахер, В.А. Володин, И.А. Рожков, А.Н. Ложенков, а от ГКБ НПО (РКК «Энергия») – В.С. Семячкин, Б.Г. Невзоров, Н.И. Кожевникова, Г.М. Тюрин, А.П. Перегонцев, Л.Н. Уставщиков, Г.В. Руднев, В.И. Трофимов, Е.В. Задвина, Э.В. Захаржевская. Плодотворную помощь при комплектовании рабочих мест испытаний бортовой аппаратуры наземным оборудованием и при отработке систем сближения на технических комплексах оказывали и руководители направления: В.П. Легостаев, В.Н. Бранец, П.Н. Куприяничик.

К сожалению, их огромный опыт по испытаниям различных систем сближения и запас знаний со временем становится не востребованным, т.к. молодежь все меньше и меньше стремится к этой профессии. Не малую роль в этом сыграло и то, что оплата специалистов такого высокого уровня оставляет желать лучшего. Вот и создается ситуация, когда ветераны уходят, а на замену им порой некому прийти.

Всего за время полета ОК «Мир» было осуществлено 142 стыковки различных КА (табл. 9), включая перестыковки кораблей и модулей с одного узла на другой.

Следует заметить, что операции стыковки космических аппаратов проходили не всегда гладко. Так, стыковка модуля «Квант» удалась только со второй попытки, т.к. первая 5 апреля 1987 года не удалась из-за ошибки в алгорит-

Таблица 9. Стыковки космических аппаратов с ОК «Мир».

Наименование серии космический аппарат	Кол-во запусков	Кол-во стыковок с ОК «Мир»	Примечание
«Союз Т»	1	2	Вторая стыковка после перелета на ОС «Салют-7» и обратно
«Союз ТМ» 30		50	Один КА выполнил три перестыковки с ОК «Мир», один – две, 15 – по одной.
«Прогресс»	18	18	
«Прогресс М»	43	47	По две стыковки – 4 КА
«Прогресс М1»	3	3	
Модули	5	13	Модуль «Кристалл» пять раз перестыковывался с ОК «Мир», модули «Квант-2», «Спектр», «Природа» – по одному разу.
МТКС «Шаттл»	9	9	Семь стыковок с МТКС «А тлантис»; по одной с МТКС «Дискавери», «Индевор»
Итого	109	142	

мах работы системы управления. На анализ создавшейся ситуации и поиск путей из нее специалистам потребовалось четверо суток.

Накануне повторной стыковки по командной радиолнии была проведена коррекция программы сближения в БЦВК.

9 апреля 1987 года модуль «Квант» причалил в автоматическом режиме с помощью аппаратуры сближения «Игла» к базовому блоку со стороны агрегатного отсека. Но когда модуль состыковался, процесс стягивания стыковочных механизмов остановился, – что-то мешало стягиванию. Хотя до совмещения шпангоутов двух модулей оставалось всего 40 мм! Волнений для экипажа ЭО-2 (командир – Ю.В. Романенко, бортинженер – А.И. Лавейкин), который в целях безопасности находился в ТПК «СоюзТМ-2» (он был пристыкован к базовому блоку со стороны переходного отсека) было предостаточно: ведь стыковка двух модулей в «автомате» проводилась впервые для формирования облика комплекса, а вес каждого – более 20 тонн, да и размеры внушительные.

После анализа ситуации специалистами на Земле, было принято решение отвести модуль «Квант», не разрывая механической связи штанги стыковочного агрегата, и провести повторное стягивание. В процессе повторного стягивания – снова неудача: стыковочные плоскости модулей снова остановились, приблизившись, друг к другу, по сравнению с предыдущим рубежом, всего на 5 мм.

На Земле специалисты пришли к выводу, что помехой полной стыковки модуля со станцией может быть какое-то препятствие, расположенное или между торцами модуля и базовым блоком, или между стыковочными шпангоутами, или в стыковочном механизме.

Выявить причину этого могли только космонавты, в процессе выхода в открытый космос. И вот 11 апреля в 23:41 был открыт выходной люк ПхО базового блока. Но через 10 минут с орбиты донесся голос бортинженера: «Падает давление! У меня падает давление!» Специалисты на Земле по данным телеметрии обнаружили снижение давления в скафандре. Неужели нарушилась герметичность космической одежды? Но не успели подать на борт соответствующие рекомендации, как получили следующую информацию: опытный командир экипажа Ю.В. Романенко, находившийся рядом с бортинженером, обратил внимание, что регулятор

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

аварийного сброса избыточного давления на скафандре был в положении «сброс» (по всей видимости, был случайно переключен в процессе выхода). Причина волнения бортинженера и специалистов на Земле была быстро устранена. Космонавты направились к агрегатному отсеку базового блока, к месту стыковки с модулем «Квант».

Осмотр стыковочных агрегатов не выявил никаких отклонений. Между торцами шпангоутов станции и модуля не оказалось ничего лишнего. Правда, торцы были параллельны, но сдвинуты в боковом направлении примерно на сантиметр. Значит, что-то попало в стыковочный механизм! Принимается решение снова отодвинуть модуль «Квант», но уже на 250 мм. Это максимально возможное положение стыковочного механизма, при котором ограничены относительные колебания модуля и станции. При таком взаимном расположении модулей космонавты могут работать в зоне стыка, не опасаясь быть прижатыми многотонными конструкциями. Посторонний предмет был обнаружен между приемным конусом стыковочного узла станции и коническим ограничителем узла модуля. Им оказался белый мешок, который при стягивании аппаратов был затянут между плоскостями стыковочных агрегатов и сильно скручен. Чтобы его извлечь, космонавты воспользовались ножом. Пришлось работать с особой аккуратностью, чтобы не нарушить поверхность стыковочного узла, стараясь не задеть скафандром многочисленные выступающие элементы конструкций. К сожалению, не удалось сохранить остатки этого космического «сюрприза» (космонавты, удалив его, на радостях отпустили в «свободный полет»).

Откуда же появился «сюрприз»? Как показал анализ, в ходе загрузки ТГК «Прогресс-28» накануне сведения его с орбиты, который только что освободил причал модулю «Квант», мешок со средствами личной гигиены выплыл из орбитального отсека базового блока и попал в конус стыковочного узла. Космонавты ЭО-1 (Л.Д. Кизим, В.А. Соловьев) этого не заметили. При закрытии люка стыковочного узла перед расстыковкой какая-то нитка этого мешка попала под крышку люка. Она не помешала герметичному закрытию крышки люка, иначе при проверке герметичности ее бы обнаружили. С другой стороны, эта нитка удерживала мешок и не позволила ему улететь в космос, когда от стыковочного узла отчалил грузовой корабль. Во время стыковки модуля «Квант» мешок затянуло в стыковочный узел.

После удаления постороннего предмета, снова выдаются команды на включение стыковочного механизма. Космонавты со стороны наблюдают за стягиванием аппаратов. Их труд увенчался успехом. На орбите стал функционировать пилотируемый космический комплекс «Мир» — «Квант» — «Союз ТМ-2» общей массой 51 т, длиной 35 м, а 12 апреля 1987 года в 3 часа 31 минуту космонавты вернулись на борт.

Как правило, заключительный этап стыковки (стягивание) космических кораблей ТПК «Союз» или ТГК «Прогресс» со станцией выполняется автоматически, занимает около 12 мин и не требует вмешательства ни экипажа, ни наземного персонала. Но стыковка первого модуля «Квант» заняла трое суток и потребовала от всех ее участников, на Земле и, особенно в космосе, высокого профессионализма, изобретательности, выдержки и мужества.

Модуль «Квант-2» тоже стыковался со второй попытки, а его автономный полет принес немало волнений. Сначала был найден способ, как использовать для подзарядки аккумуляторов нераскрывшуюся панель солнечной батареи, потом удалось расправить это «крыло», уточнить динамику движения модуля, выполнить маневр подхода.

2 декабря 1989 года в ЦУП поступило сообщение о сбоях в работе гироскопов на базовом блоке, которые стабилизировали его положение.

Экипаж ЭО-5 (А.С. Викторенко, А.А. Серебров) перешел на ручное управление комплексом. При этом скорость сближения модулей превышала допустимую, заложенную в программу, поэтому БЦВК «Кванта-2», предугадав, как может повести себя столь сложная техника в нештатной ситуации, отключила все системы (в том числе и систему сближения «Курс»). Начался процесс расхождения космических аппаратов.

После всестороннего анализа сложившейся ситуации и математического моделирования с постановкой экспериментов на наземных стендах (в НПО «Энергия» был аналог «Кванта-2») были определены оптимальные режимы, которые должны были бы обеспечить повторную стыковку, которую по решению Государственной определили на 6 декабря.

6 декабря в 13:54:00 включилась аппаратура «Курс» и начался повторный процесс сближения космических аппаратов. В ЦУПе среди специалистов – напряжение и ожидание. Дальний участок сближения пройден без замечаний,

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

экипаж и ЦУП уточняют параметры сближения – они в норме. На дальности около 200 метров, модуль перешел в штатный режим зависания. После выдачи команды «Разрешение причаливания» модуль «Квант-2» и вскоре прозвучало долгожданное:

– Есть касание!

Электронное табло ЦУПа высвечивало цифры: 15 часов 21 минута 32 секунды.

Затем, 8 декабря 1989 г. была впервые проведена уникальная операция по перестыковке модуля к боковому узлу базового блока. К этому времени по команде ЦУПа были запущены гиродины, которые вновь приступили к управлению ориентацией комплекса. Экипаж находился в базовом блоке и наблюдал за ходом перестыковки в иллюминаторы.

Перестыковка началась в 10:19:07, когда были открыты крюки на стыковочном шпангоуте. Затем с помощью стыковочного штыря, который по-прежнему удерживался в гнезде приемного конуса на переходном отсеке, модуль немного отодвинулся. Имеющийся на модуле манипулятор повернулся к корпусу переходного отсека, и его головка вошла в специальное приемное устройство. После чего защелки на стыковочном штыре были убраны, а сам штырь втянут в стыковочный агрегат модуля. Теперь космические модули соединял только манипулятор.

Все действия по перестыковке выполнялись полностью в автоматическом режиме. В 11:19:04 было зафиксировано касание модуля «Квант-2» с боковым стыковочным узлом на ПхО. При этом необходимо учесть, что на орбитальном комплексе все же существует понятие пола и потолка (хотя бы по оформлению интерьера в отсеках), то этот узел следовало бы назвать не боковым, а верхним.

После этого были проведены ставшие привычными операции: захват стыковочного штыря, стягивание, сцепка крюками, проверки герметичности стыка. Переходные люки были открыты, и вот космонавты уже внутри «Кванта-2». Наконец-то долгожданный модуль дооснащения в составе орбитального комплекса и на своем штатном рабочем месте!

12 декабря 1989 г. в 11:22:30 экипаж отстыковал ТПК «Союз ТМ-8», от модуля «Квант», чтобы совершить облет ОК «Мир» и подойти к причалу, расположенному на противоположном его конце к стыковочному агрегату ПхО.



Раньше схема перестыковки была иная. Корабль с экипажем отходил на некоторое расстояние, а орбитальный комплекс по командам из ЦУПа разворачивался на 180° вокруг поперечной оси, подставляя кораблю другой стыковочный узел. Сейчас же ОК «Мир» существенно «потяжелел», его масса после прибытия модуля «Квант-2» увеличилась на 19.3 т. Кроме того, Г-образная конфигурация комплекса (после перестыковки модуля «Квант-2») была не очень удобной для маневрирования. Поэтому теперь ОК «Мир» должен только поддерживать заданную ориентацию, а все маневры выполняются кораблем.

Корабль «Союз ТМ-8», повинувшись своему экипажу, совершал плавный облет орбитального комплекса на расстоянии около 50 м от него. При этом нос корабля с установленной на нем телекамерой постоянно отслеживал направление на ОК «Мир», обеспечивая возможность, как следует рассмотреть его конструкцию.

– Облет закончили, – доложили «Витязи» (позывной ЭО-5).

Работа экипажа была четкой. Касание космических аппаратов было зафиксировано в 11:42:32.

Также со второй попытки была проведена стыковка к ОК «Мир» и стыковочно-технологического модуля «Кристалл».

В процессе полетов на ОК «Мир» произошло много различных нештатных ситуаций, которые ставили под угрозу не только выполнение задач программы полета, но и жизнь членов экипажа. На некоторых ситуациях, которые позволяют оценить сложность и опасность создавшегося положения, но и четкие, грамотные действия экипажа, хотелось бы остановиться.

При возвращении на Землю экипажа ТПК «Союз ТМ-5» в составе В.А. Ляхова и Абдул Ахада Моманда (Афганистан) создалась аварийная ситуация, которая могла бы привести к трагическим последствиям. Посадка ТПК «Союз ТМ-5» планировалась на 6 сентября 1988 г. В соответствии с циклограммой спуска командир экипажа В.А. Ляхов вручную отстрелил бытовой отсек. Эта операция на ТПК серии «Союз Т» и «Союз ТМ» проводилась еще на орбите до выдачи тормозного импульса, что позволяло значительно сэкономить топливо. Вскоре после отстрела бытового отсека и возникла нештатная ситуация, которая быстро переросла в аварийную. Из-за отказа датчика инфракрасной вертикали

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

(ИКВ-1) системы ориентации корабля при прохождении кораблем терминатора (граница перехода корабля с освещенной Солнцем орбиты в тень Земли) загорелась аварийная индикация «Невыполнение ориентации». Это в начале не особо беспокоило экипаж, так как на корабле таких датчиков два. Но и второй (ИКВ-2) тоже вскоре отказал. Затем снялся признак «Готовность системы ориентации» корабля (это одно из условий включения сближающего – корректирующего двигателя – СКД), и он в расчетное время не включился. БЦВК перешел в режим «ожидания». В.А.Ляхов анализировал создавшуюся ситуацию. Однако через семь минут ориентация восстановилась, а БЦВК неожиданно выдал команду на запуск СКД. Командир посмотрел на глобус (в ТПК «Союз ТМ» размещался маленький глобус, по которому в любой момент космонавты могут определить, куда приземлится спускаемый аппарат, если спуск начнется в текущий момент) и район посадки был обозначен ... в Тихом океане! Время включения было нерасчетным, и поэтому командир экипажа через 6 сек, вынужден был выключить двигатель. Спуск был перенесен на следующий (резервный) виток. Во время сеанса связи на борт ТПК «Союз ТМ-5» по командной радиолинии в БЦВК была заложена новая циклограмма спуска. Эта циклограмма была рассчитана на то, что СКД вовсе не включился, поэтому управляющая информация не содержала данные по величине тормозного импульса, на самом деле он включился, но отработал всего 6 сек. Ни экипаж, ни операторы ЦУП этой ошибки не заметили. По роковому стечению обстоятельств циклограмма оказалась ошибочной, и двигатель снова включился, но, отработав опять 6 сек, вместо положенных 200 сек для создания полноценного тормозного импульса, он снова выключился. Тогда командир экипажа снова включил СКД, но через 14 сек, опять произошло выключение СКД. В.А. Ляхов снова включил СКД, пытаясь «дожать» тормозной импульс. Однако, когда СКД отработал 33 сек, нарушился режим стабилизации и командир вынужден был прекратить торможение, выдав команду на выключение двигателя. Корабль никак не удавалось свести с орбиты! Но и это было еще не все.

Во время чехарды с включением и выключением двигателя со звуковым сигналом включились термодатчики на разделение спускаемого аппарата и приборно-агрегатного

отсека. Именно по их командам спускаемый аппарат отделяется с помощью пиропатронов от приборно-агрегатного отсека. А после последнего выключения двигателя запустился еще и счетчик программно-временного устройства разделения отсеков, которое должно было произойти через 20 минут. Командир вручную отключил термодатчик, но счетчик продолжал отсчитывать роковые минуты, ибо вот-вот должно было произойти разделение спускаемого аппарата и приборно-агрегатного отсека со СКД. А так как СКД не доработал до нужного торможения корабля, то спускаемый аппарат с экипажем мог бы остаться на орбите. Времени в процессе сеанса связи с ЦУП для анализа создавшейся ситуации было очень мало. После того, как засветился транспарант «Программа разделения включена» и «Термодатчик подключен», командир, не дожидаясь разрешения ЦУП, выдал команду «ОДР» (отбой динамических режимов) на запрет выполнения всех динамических режимов, в том числе программы разделения отсеков корабля. Впоследствии в отряде космонавтов ее так и будут называть «командой Ляхова», в память об этом полете. До отстрела приборно-агрегатного отсека с двигателем оставалось уже чуть больше одной минуты!

Если бы это произошло, то спускаемый аппарат с экипажем остался бы на орбите, и космонавты были бы обречены на неминуемую гибель от удушья. К счастью В.А. Ляхову, проявившему незаурядное самообладание и высокий профессионализм, удалось во время предотвратить разделение спускаемого аппарата и приборно-агрегатного отсека. Экипаж провел на орбите дополнительные сутки в спускаемом аппарате без бытового отсека, (следовательно, без пищи, воды и, главное – туалета: облаченные в скафандры, поскольку тесное пространство спускаемого аппарата не позволяло их снять и потом одеть), но с приборно-агрегатным отсеком.

А причина возникшей экстремальной ситуации была в следующем. Когда предыдущий экипаж, на ТПК «Союз ТМ-5», шел на стыковку с ОК «Мир», в БЦВК была введена «уставка» на последнее включение двигателя длительностью 6 сек. Эта же уставка (вместо 200 сек) осталась, когда ТПК «Союз ТМ-5» с В.А. Ляховым и Абдул Ахадом Моманом стал возвращаться на Землю. Далее, из-за отказа системы ориентации не сложилась ее автоматическая готовность

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

перед торможением, в результате чего СКД не включился в заданное время. Но после некоторого перерыва, система восстановилась, и СКД готов был отработать в нужном режиме, но посадка при этом могла произойти в акватории Тихого океана (что и увидел командир на глобусе). И только после выдачи команды ОДР «отбились» 200-секундная и 6-секундная программы, а последующие же операции на разделение спускаемого отсека и приборно-агрегатного отсека остались без изменения. Лишь 7 сентября 1988 г. экипаж с третьей попытки наконец-то благополучно вернулся на Землю.

Необходимо отметить, что нештатные ситуации происходили и ранее в жизни летчика-космонавта Владимира Афанасьевича Ляхова. Так, еще во время службы на Дальнем востоке в 1966 г. ему пришлось совершить посадку на аэродром г. Комсомольск-на-Амуре при неработающем двигателе самолета из-за нехватки топлива. В 1983 г. процессе полета орбитальной станции «Салют-7» экипажу ЭО-2 (ТПК «Союз Т-9», 22.06 – 23.11.1983 г.) в составе В.А. Ляхова и А.П. Александрова необходимо было выполнить не запланированный выход в открытый космос для монтажа солнечных дополнительных батарей. Однако в процессе подготовки к выходу выяснилось, что скафандр бортинженера рваный в районе ноги обнаружена «дырочка» размером ... 35 сантиметров! Космонавты, учитывая важность и необходимость проведения работ, вышли успешно из этой ситуации. Они выпилили из воздуховода широкое кольцо, на него наложили герметичную оболочку и забандажировали ее. После чего с помощью ленты «пришили» ногу обратно. Проверили герметичность скафандра – все в норме. В этом скафандре бортинженер выполнил еще два выхода в открытый космос, и задача по монтажу солнечных батарей была успешно выполнена. Эту «ногу» отрезал и доставил в 1986 г. на Землю экипаж ЭО-1 ОК «Мир» в составе Л.Д. Кизима и В.А. Соловьева. В настоящее время она находится в музее НПП «Звезда». По мнению специалистов, ремонт скафандра экипажем проведен на очень высоком уровне. Вот так...

На последующих ТПК «Союз ТМ» вернулись к старой схеме разделения отсеков – уже после выдачи и отработки тормозного импульса.

После этого полета дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт В.А. Ляхов, который был зачислен в отряд космонавтов еще в 1967 году и назначался двенадцать раз в

дублирующий/резервный экипаж (как никто другой) и совершивший три полета в космос, больше туда не летал, уйдя из отряда космонавтов в августе 1994 года.

Об особенностях возвращения на Землю хотелось бы остановиться подробнее, ибо это ответственный и наиболее сложный период в космическом полете по воздействию физических и психологических факторов на экипаж, чтобы у читателя не сложилось мнение о полете в космос, как о загородной прогулке. Вообще посадка это самое эмоциональное и запоминающееся событие в любом полете – это же возвращение домой...

В настоящее время две профессии связаны по огромному объему физических и психологических нагрузок, люди двух стихий – космоса и воды: подводники и космонавты.

ОК «Мир» представлял собой большое «хозяйство», оснащенное различными системами и аппаратурой, множеством кабелей и трубопроводов. А ведь экипажу необходимо огромный объем поступающей информации, который постоянно увеличивался, усваивать, перерабатывать и принимать правильное решение.

Этап атмосферного участка спуска спускаемого аппарата, на котором происходит его основное аэродинамическое торможение, поставил перед разработчиками космических систем задачу по обеспечению безопасного прохождения плотных слоев атмосферы и обеспечения посадки в заданном районе.

Необходимо заметить, что чем круче траектория спуска, тем меньше время прохождения плотных слоев атмосферы и больше величина перегрузок, действующих на экипаж. Поэтому стремятся с целью их уменьшения, растянуть процесс снижения спускаемого аппарата в атмосфере, так как после длительного нахождения космонавтов в невесомости перегрузки кажутся больше, чем регистрируют приборы. При этом направление действия перегрузок по линии «грудь-спина» в состоянии перенести перегрузки в несколько раз больше чем в направлении «ноги-голова» (или «голова-ноги»), а это требует сохранения определенного стабилизированного положения спускаемого аппарата по отношению к набегающему потоку, чтобы космонавты были расположены оптимальным образом относительно направления действий перегрузок. Эти задачи решаются специальной системой управления спуском спускаемого аппарата в авто-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

матическом режиме, но экипаж имеет возможность перехода и в режим ручного управления спуском, что было подтверждено практикой космических полетов.

Теперь несколько слов следует сказать о проблеме отвода тепла при возвращении космических аппаратов на Землю.

Корпус спускаемого аппарата герметичен и защищен снаружи специальным теплозащитным покрытием, обладающим высокой температурной стойкостью и малой теплопроводностью. При снижении космического аппарата в атмосфере перед ним возникает мощная раскаленная ударная волна, температура фронта которой составляет свыше десяти тысяч градусов. В результате этого внешняя поверхность спускаемого аппарата нагревается до нескольких тысяч градусов. И если бы аппарат не был снабжен специальной тепловой защитой, то совсем немного надо от этой энергии, чтобы он превратился в пар. Для обеспечения нормальных температурных условий, как для экипажа, так и для аппаратуры внутри спускаемого аппарата (температура должна быть не выше плюс 39°С) в конструкции ТПК «Союз» используется абляционный принцип охлаждения. Поэтому при вхождении спускаемого аппарата в плотные слои атмосферы происходит абляция – плавление, испарение и унос набегающим потоком внешних слоев теплозащитного покрытия. В результате часть тепла поглощается и таким самым предотвращается передача его во внутреннее пространство спускаемого аппарата.

Форма аппарата обеспечивает при полете на атмосферном участке аэродинамическую подъемную силу необходимой величины, изменяя которую можно осуществлять управление полетом при полете в на этом участке, а это повышает точность приземления аппарата. Спускаемый аппарат в это время представляет шар, окруженный пламенем, связь с которым наземными службами временно прерывается (пока нет средств радиосвязи через плазму).

Необходимость создания подъемной силы для управления спуском и исключительно высокая температура привели к выбору специальной формы спускаемого аппарата, который по внешнему виду представляет собой огромную автомобильную фару, которая движется к Земле тупым концом вперед. Центровка спускаемого аппарата такова, что при движении выдерживается заданный угол атаки (угол между продольной осью аппарата и направлением его дви-

жения), а это приводит к возникновению подъемной силы. Разворачивая аппарат вдоль продольной оси, можно регулировать ее направление, т.е. осуществлять управление спуском.

Спускаемый аппарат входит в плотные слои атмосферы со скоростью около 7.8 км/с, а за счет собственных тормозных свойств скорость гасится до 150-200 м/с. На высоте 9-10 км вводится в действие парашют основной системы (есть еще и запасная) и скорость за счет этого гасится до 8-10 м/с. Чтобы спускаемый аппарат при посадке сильно не ударился о Землю, на высоте (0.7-1.4) м специальный аппаратный комплекс («Кактус-2В») выдает исполнительный сигнал на включение двигателей мягкой посадки, которые обеспечивают снижение скорости приземления до 2-3 м/с и плавное приземление спускаемого аппарата. Все – экипаж на Земле.

Для быстрого поиска в процессе посадки спускаемый аппарат оснащен радиосистемой, обеспечивающей его пеленгацию на участке парашютирования и после приземления.

Специалисты службы поиска и эвакуации экипажей обеспечивают доставку экипажа из спускаемого аппарата на Землю. Полет закончился.

21 декабря 1988 года, при возвращении на Землю ТПК «Союз ТМ-6» с международным экипажем в составе В.Г. Титова, М.Х. Манарова (ЭО-3) и Жан-Лу Кретьена, после отделения корабля от комплекса — еще до включения двигателя на торможение — БЦВМ неожиданно выключила программу спуска. Как объяснили в ЦУПе, чтобы исключить возможность ошибок в системе ориентации корабля при подготовке к возвращению, была скорректирована программа БЦВМ. Однако вышло так, что при определенных условиях введенные поправки вошли в противоречие с ранее заложенными программами, хотя во время предварительных проверок никаких замечаний не возникало. Было принято решение перезаложить уставки в программу спуска. Для этого пришлось изменить время возвращения корабля и посадку осуществить через два витка. На посадочном витке экипаж точно выполнил все необходимые операции, и 21 декабря 1988 года в 12 часов 57 минут экипаж успешно возвратился на Землю.

8 сентября 1989 г. экипаж ТПК «Союз ТМ-8» (ЭО-5) в составе: командир А.С. Викторенко, бортинженер А.А. Серебровым должен был совершить стыковку с ОК «Мир»,

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

который четыре месяца совершал полет в автономном режиме. При этом был выбран штатный режим стыковки – автоматический, когда все процессы этой ответственной операции доверяются БЦВМ, а экипаж контролирует работу автоматики и сообщают свои наблюдения в ЦУП. И вот когда до орбитального комплекса оставалось около четырех метров, на дисплее, отображающем параметры сближения (дальность до комплекса, скорость сближения, пространственные параметры и угловые скорости движения), появилось рассогласование. Командир экипажа А.С. Викторенко, быстро оценив нештатную ситуацию, перешел на ручное управление: отвел корабль на 20 метров, а затем плавно состыковался. Причина создавшейся ситуации была вызвана переотражениями сигнала системы сближения «Курс» от корпуса ОК «Мир» и его влиянием на параметры сближения. Принятыми мерами это несоответствие в работе бортовой аппаратуры было устранено.

В августе 1990 г. была осуществлена стыковка модуля «Кристалл», оборудованного вторым стыковочным агрегатом типа АПАС для обеспечения стыковки к нему МТКС «Буран», что предусматривалось программой эксплуатации ОК «Мир». Но, как оказалось впоследствии, этому не суждено было случиться. После выведения на орбиту модуля «Кристалл» одна из двух солнечных батарей модуля не смогла полностью раскрыться. Это привело не только к дефициту электроэнергии, но и сказалось на инерционных характеристиках модуля.

25 августа 1989 г. была осуществлена стыковка ТГК новой модификации – «Прогресс М1» (11Ф615А55 № 201), оснащенного модифицированной аппаратурой сближения 17Р64-01 («Курс»).

11 февраля 1990 г. во время выведения на орбиту ТПК «Союза ТМ-9» с экипажем ЭО-6 (А.Я. Соловьев, А.Н. Баландин) при сбросе головного обтекателя самопроизвольно расчеховались и раскрылись, как лепестки, три (из шести) мата экранно-вакуумной теплоизоляции спускаемого аппарата корабля, при этом один из них попадал в поле зрения датчика ИКВ системы ориентации. Необходимо заметить, что тормозной импульс для схода с орбиты космического аппарата выдается при определенном положении продольной оси корабля, информация о котором снимается с этих датчиков. А если ориентация не точна?! Сложившаяся ситуация не-



приятна еще и тем, что возможен зацеп ЭВТИ за различные конструкции комплекса, например, антенну системы стыковки «Курс», возможна закрутка отсеков при расстыковке, возможно...

После стыковки с ОК «Мир» космонавтам пришлось выйти в открытый космос и провести работы по закреплению ЭВТИ.

В 1990 году произошло повреждение выходного люка шлюзового отсека модуля «Квант-2», в результате чего пришлось оставить этот отсек разгерметизированным и шлюзоваться в резервном отсеке. Ремонт люка удалось провести только через полгода.

В рамках летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) предполагалось провести около десяти пусков ракеты-носителя «Энергия» с МТКС «Буран», причем в первых пусках МТКС «Буран» должен был летать в беспилотном режиме. До полета на МТКС «Буран» будущие командиры экипажа (Заслуженные летчики-испытатели СССР И.П. Волк, А.С. Левченко) приобретали опыт реального космического полета, совершая полеты в составе экипажей транспортных пилотируемых кораблей типа «Союз Т».

И.П. Волк совершил полет на космическом корабле «Союз Т-12» в июле 1984 года, а А.С. Левченко совершил полет на ОК «Мир» в составе экипажа ТПК «СоюзТМ-4» в декабре 1987 года. Через два часа после возвращения на Землю И.П. Волк и А.С. Левченко провели эксперимент с целью оценки реакции пилота МТКС «Буран» после воздействия факторов космического полета. На самолетах Ту-154 и МиГ-25, оборудованных системой управления орбитального корабля «Бурана», пилоты выполнили самостоятельные полеты до аэродрома Подмосковья и обратно на космодром Байконур!

Остальные летчики-испытатели из «бурановской группы» так же проходили подготовку к полетам на ОК «Мир». Так, при подготовке ЭО-5 в составе: А.С. Викторенко, А.А. Серебров/А.Я. Соловьев, А.Н. Баландин подготовку по программе основной экспедиции проходили еще два дополнительных экипажа: В.М. Афанасьев, В.И. Севастьянов, Г.М. Манаков, Г.М. Стрекалов. При этом два пилота ОК «Буран», заслуженные летчики-испытатели СССР Римас Станкявичус и Виктор Заболотский, входившие в состав дополнительных экипажей, должны были работать на «Мире»

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

только во время пересменки экипажей, однако к концу 1989 года подготовка к полету «бурановских» пилотов была прекращена.

Необходимо отметить, что в рамках реализации программы МТКС «Буран-2» в 1991 году был изготовлен ТПК «Союз ТМ» (11Ф732 № 101, «Союз-спасатель»), которому предстояло участвовать в реализации недельной программы беспилотного полета. Главное отличие ТПК «Союз ТМ» (№ 101) данной модификации от обычного ТПК «Союз ТМ» заключалось в том, что на ТПК «Союз ТМ» № 101 был установлен стыковочный агрегат новой конструкции: андрогинно-периферийный агрегат стыковки (АПАС-89). Такой же стыковочный агрегат должен был устанавливаться и на шлюзовой камере МТКС «Буран», расположенной в грузовом отсеке корабля, что позволило бы стыковать ТПК «Союз ТМ» с МТКС «Буран».

Эта программа предусматривала следующие операции: после старта МТКС «Буран-2» стыкуется к модулю «Кристалл» ОК «Мир»; а экипаж, находящийся на комплексе, переходит в кабину МТКС «Буран-2» и проводит испытания его бортовых систем, в том числе дистанционного манипулятора, с помощью которого экипаж должен был извлечь из грузового отсека МТКС «Буран-2» макет блока научной аппаратуры и пристыковать его к боковому стыковочному агрегату «Кристалла». Полет в состыкованном состоянии длится в течение одних суток. После расстыковки МТКС «Буран-2» от ОК «Мир» стартует ТПК «Союз ТМ» № 101 с экипажем на борту и пристыковывается к МТКС «Буран-2» и экипаж в течение суток работает на борту МТКС «Буран-2».

После расстыковки ТПК «Союз ТМ» № 101 от МТКС «Буран-2», последний выполняет автоматическую посадку на аэродроме «Юбилейный» космодрома Байконур, а ТПК «Союз ТМ» № 101 с экипажем направляется к ОК «Мир» и выполняет стыковку к модулю «Кристалл», на котором располагались два андрогинных периферийных агрегата стыковки.

Маневры орбитальных кораблей в процессе выполнения программы полеты должны были имитировать операцию по спасению экипажей МТКС «Буран-2» и ОК «Мир» в случае невозможности возвращения их на Землю или при создании аварийной ситуации.

Для реализации этой программы и выполнения полета на ТПК «Союз ТМ» № 101 в ноябре 1990 года в ЦПК были сформированы две группы космонавтов, и началась их подготовка. В первую группу (командиры кораблей) были включены космонавты ГКНИИ ВВС (военные пилоты МТКС «Бурана»): И.И. Бачурин, А.С. Бородай и Л.К. Каденюк. Во вторую группу (военные бортиженеры) вошли: Э.Н. Степанов В.В. Илларионов и Н.Н. Фефелов.

Первоначально выполнение программы планировалось на конец 1991 года, а затем ее перенесли на конец 1992 год. В марте 1992 года космонавты обеих групп завершили курс подготовки и сдали экзамены. Затем подготовка должна была проводиться в составе экипажей (И.И. Бачурин/Э.Н. Степанов, А.С. Бородай/В.В. Илларионов, Л.К. Каденюк/Н.Н. Фефелов), но этого не случилось, так как к этому времени стало ясно, что из-за резкого снижения финансирования космических программ МТКС «Буран-2» не полетит не только в 1992-м, но и в 1993 году.

Из этой группы совершить полет в космическое пространство в декабре 1997 года на МТКС «Колумбия». Удалось лишь Л.К. Каденюку, ставшему к этому времени гражданином суверенной Украины.

В мае 1993 года было принято решение о прекращении всех работ по программе МТКС «Буран». Но еще до этого, в 1992 году, было решено использовать ТПК «Союз ТМ» № 101 для доставки на ОК «Мир» очередной основной экспедиции.

21 марта 1991 г. ТГК «Прогресс М-7» не смог состыковаться с ОК «Мир». При этом создалась опасная ситуация – ТГК «Прогресс М-7» пролетел мимо ОК «Мир» на очень близком расстоянии.

Причина этого заключалась в поломке антенны ЗАО-ВКА системы сближения «Курс» на модуле «Квант», что было обнаружено космонавтами В.М. Афанасьевым и М.Х. Манаровым в процессе облета и стыковки в ручном режиме к агрегатному отсеку модуля «Квант» на ТПК «Союз ТМ-11».

23 марта 1991 г. повторная попытка стыковки не завершилась успехом. Лишь 28 марта стыковка была успешно осуществлена на стыковочный агрегат переходного отсека базового блока.

По этой же причине пришлось брать управление на себя в процессе стыковки ТПК «Союз ТМ-12» с ОК «Мир» в мае 1991 г. экипажу ЭО-9 (А.П. Арцебарский, С.К. Крикалев).

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

19 октября 1991 г. на расстоянии 150 м, из-за неверно заданных исходных данных оператором наземных служб, произошло автоматическое отключение режима сближения ТГК «Прогресс М-10». Повторная попытка стыковки, которая была предпринята 21 октября, так же закончилась неудачей, так как на этапе сближения было обнаружено несоответствие поправки по дальности бортового измерителя (дальномера) требуемому значению. Данный параметр изменил свое значение согласно программе БЦВК в результате аварии в предыдущую несостоявшуюся (19 октября) стыковку и не был своевременно обнаружен. После подготовки новых исходных данных на следующем витке ТГК «Прогресс М-10» успешно состыковался с ОК «Мир».

На Земле тоже были свои «драмы». Забастовочная волна из-за недостаточного финансирования докатилась в 1992 году и до космонавтики. Средняя зарплата гражданских космонавтов НПО «Энергия» составила 600 руб. Одна из самых престижных на Земле профессий стала самой малооплачиваемой, что стало причиной проведения 27 января 1992 года предупредительной забастовки, которую провела группа управления полетом ЦУПа. Конечно, стыковка ТГК «Прогресса М-11» состоялась в этот день точно по графику, не могли управленцы принести в жертву миллионы народных рублей. Сотрудники ЦУПа ограничились на этот раз символической акцией: вывешиванием плакатов с требованием повышения заработной платы. Но возможность проведения настоящей забастовки в случае, если нищенская зарплата управленцев не будет увеличена, не исключалась.

10 августа 1992 г. в процессе спуска и посадки ТПК «Союз ТМ-14» (А.С. Викторенко, А.Ю. Калерии, Мишель Тонини) экипажу пришлось выдержать серьезное испытание. Разделение космического аппарата на отсеки, прохождение плотных слоев атмосферы, и ввод в действие парашютной системы прошли по графику без каких-либо замечаний. Неприятности начались на последнем участке. Сначала на некоторое время прервалась связь с экипажем, что заставило изрядно поволноваться поисковые службы. Затем из-за сильного ветра спускаемый аппарат начал скручиваться на стропях парашюта и перед непосредственным касанием Земли во время срабатывания двигателей мягкой посадки газовые струи были направлены немного в сторону (должны в сторону Земли), и воздушной подушки не получилось. Спус-

каемый аппарат с космонавтами сильно ударился о Землю и перевернулся таким образом, что космонавты оказались вниз головой, накрепко привязанные к ложементам. Причем удар был такой силы, что ложемент с привязанным к нему бортинженером А.Ю. Калери сместился со своего места, а фурнитура переговорной системы и шланг подачи воздуха обвилились вокруг его шеи и затруднили дыхание. В так положении экипаж находился около 10 минут, тщетно пытаясь освободиться своими силами.

Вскоре вблизи приземлился вертолет с «поисковиками» и специалисты приступили к открытию люка. Но возникла новая неприятность — петлеобразная из прочной ткани ручка, с помощью которой обычно экипаж выбирается из люка наружу, попала в замок люка и намоталась на него. В результате поисковикам не удалось люк приоткрыть. Положение казалось безвыходным: экипаж висит вниз головой в ложементах в душном горячем аппарате, а поисковики из-за задраенного люка не могут оказать необходимую помощь.

На выручку пришла смекалка опытного командира экипажа А.С. Викторенко (это его третий полет в космос). Откуда появились в его руках ножницы, до сих пор остается загадкой, но ему удалось перерезать петлю, и люк был открыт. Поисковики быстро эвакуировали А.С. Викторенко, затем Мишеля Тонини. Высвободить А. Ю. Калери из привязной системы, не освободив от сдавливающей горло петли, было нельзя. Тогда один из поисковиков залез в спускаемый аппарат, перерезал связную фурнитуру и, наконец-то, освободил Александра от петли. Вот такая «мягкая» посадка.

Позже Мишель Тонини на после полетной пресс-конференции и заявил, что готов снова лететь в космос, правда, – «приземление было очень тяжелым, космический полет пока не для любого человека».

8 ноября 1992 г. неработающий отечественный космический аппарат «Космос1508» («космический мусор») прошел от ОК «Мир» на расстоянии всего в 300 м. Экипаж ЭО-12 в составе Анатолия Соловьева и Сергея Авдеева, предупрежденный наземными службами, переждал это опасное сближение в ТПК «Союз ТМ-15».

24 января 1993 г. на ТПК «Союз ТМ-16» (№ 101) стартовал экипаж ЭО-13 (Г.М. Манаков и А.Ф. Полещук), который провел испытания «Союза-спасателя» и проверку АПАС-89, выполнив стыковку к модулю «Кристалл». Дальнейшее ис-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

пользование данной модификации «Союза ТМ» в качестве «Союза-спасателя» не планировалось, и поэтому задел по двум другим кораблям (№ 102 и № 103) был передан на изготовление последующих обычных «Союзов ТМ». 26 марта 1993 г. впервые осуществил телеоператорный режим управления (ТОРУ) ТГК «Прогресс М-16». В 9:50 грузовик был отстыкован от ОК «Мир» и отведен от него на 56 м. В 10:07 командир экипажа Геннадий Манаков зафиксировал корабль с помощью ручки управления ТОРУ, выполнив зависание, а затем произвел его стыковку с комплексом.

Первая стыковка средствами ТОРУ прошла успешно. 27 марта 1993 г. в 5:00 — выполнялась вторая расстыковка ТГК «Прогресс М-16», а затем командир с помощью режима ТОРУ отвел «грузовик» до расстояния до 8 км и два раза изменял скорость его отхода.

Дальнейший полет ТГК «Прогресс М-16» проводился по командам с Земли. В расчетное время была включена двигательная установка автоматического корабля. В результате торможения «грузовик» перешел на траекторию спуска, вошел в плотные слои атмосферы и прекратил существование.

Система ТОРУ транспортными грузовыми кораблями при их стыковке с ОК «Мир» с этого дня стала теперь неотъемлемой для всех взаимодействующих с орбитальным комплексом беспилотных космических аппаратов, повышая надежность выполнения орбитальных маневров сближения и сборки, что было подтверждено в дальнейшем.

В процессе полета на ОК «Мир» с космонавтами происходили совершенно невероятные истории.

Вспоминает А.А. Серебров:

«В 1993 году я летел (ТГК «Союз ТМ-17», ЭО-14, прим. авт.) в четвертый раз и добился того, чтобы у нас на борту был установлен прибор, с помощью которого я измерял магнитное поле в разных частях корабля. Оказалось, что оно крайне неоднородно. Поле меняется 16 раз в сутки. И самой большой аномалией оказалась командная каюта, находящаяся по левому борту корабля (командиром был мой хороший друг Василий Циблиев)... Я встревожился, спросил Василия, в чем дело. Оказывается, ему снились совершенно потрясающие, феерические, непередаваемые сны. Пересказать их он вообще не мог. Твердил только, что ничего подобного в жизни не видел».

3 июля 1993 г. был впервые осуществлен облет ОК «Мир» ТПК «Союз ТМ-17» и его фотографирование. При этом у причала ОК «Мир» впервые находились три корабля: «Союз ТМ-16», «Прогресс М-17», «Прогресс М-18» (при отходе), а с ТПК «Союз ТМ-17» экипажем проводилась съемка.

14 января 1994 г. после расстыковки ТПК «Союза ТМ-17» с ЭО-14 (В.В. Циблиев и А.А. Серебров) в соответствии с программой полета экипаж должен был, используя ручное управление, подлететь к модулю «Кристалл» для фотографирования стыковочного агрегата (АПАС-89) и мишени, которые должны были использоваться при первой стыковке с МТКС серии «Шаттл» в 1995 году. В процессе расстыковки ТПК «Союз ТМ-17» от ПхО базового блока командир экипажа В.В. Циблиев находился в спускаемом аппарате (контроль и управление всем процессом), а бортинженер А.А. Серебров – в бытовом отсеке осуществлял подготовку к съемке. Во время облета специалисты ЦУП порекомендовали подойти к модулю «Кристалл» на расстояние 15 метров (расстояние при расстыковке корабля и ОК «Мир» составляло около 30 метров). В процессе выполнения подлета ТПК «Союз ТМ-17» на дальности 15 м не затормозился, а продолжал «наплывать» на комплекс, вероятность аварии была очень высока.

В.М. Афанасьев, командир ЭО-15 (в это время находились борту ОК «Мир») приказал Ю.В. Усачеву, В.В. Полякову срочно эвакуироваться в ТПК «Союз ТМ-18».

В.В. Циблиев пытался изменить траекторию столкновения, и это в какой-то мере помогло – корабль пролетел мимо стыковочного агрегата, солнечных батарей и по касательной траектории ударился боком в ПхО базового блока рядом со стыковочным агрегатом, в районе приемного устройства манипулятора модуля «Квант-2». В результате этого произошло повреждение ЭВТИ, что обнаружил экипаж ЭО-15 в процессе перестыковки 24 января 1994 г. со стыковочного агрегата на модуле «Квант» к стыковочному агрегату ПхО.

Вероятность катастрофы была очень высока.

Задержка в управлении на мгновение привела бы к более сильному удару, что привело в дальнейшем к разгерметизации (правда, экипаж был наготове в скафандрах), либо большому повреждению теплоизоляционного покрытия спускаемого аппарата, которое, безусловно, не выдержало

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

бы спуска в атмосфере и поставила под угрозу жизнь космонавтов. Это происшествие навсегда вошло в историю космических полетов как первое в мире столкновение в космосе двух аппаратов.

Вот как вспоминает об этой ситуации Ю.В. Усачев в «Дневнике космонавта»:

«На транспортном корабле включается тормозной двигатель для схода с орбиты. Он (транспортный корабль) увеличивается в размерах, кажется, начинает раскручиваться какая-то пружина – расстояние между нами сокращается все стремительнее. И я понимаю, что если «этому» суждено случиться, то уход в спускаемый аппарат нас не спасет.

Я замер у иллюминатора. Корабль проносится около нас на расстоянии 30-40 метров! Это было похоже на фантастику из серии «Звездные войны». Когда он проскочил, я бросился к иллюминатору в каюте командира, увидел удаляющийся транспортный корабль и почувствовал, что мы были близки к...

И, Господь спас нас пятерых – экипажи станции и корабля. Было немного жутковато осознавать, что можно вот так столкнуться, и привет».

Все произошло, как показали впоследствии результаты разбора из-за несоответствия канала управления данного режима. Оказалось, что коммутатор ручки управления движением (РУД) в ТПК «Союз ТМ-17» был в положении управления из бытового отсека корабля, а управляющий кораблем В.В. Циблиев находился в спускаемом аппарате. Из-за какого-то случайного воздействия (такое, к сожалению, бывает) произошло переключение коммутатора. Телеметрии во время расстыковки не было, поэтому специалисты ЦУП не могли оперативно определить положение РУД.

7 марта 1994 г. на технической позиции ТП-2 космодрома произошёл пожар. Сгорели две пультовые (подготовки ТГК «Прогресс» и ТПК «Союз-ТМ») и множество кабелей, что осложнило подготовку и проведение испытаний кораблей. Ряд пультовых (командных радиолиний, телевидения, радиосвязи и др.) были подвержены копоти от горения кабельной сети и специалистам пришлось длительное время приводить их в порядок. Несмотря на это программа ОК «Мир» и подготовка космических кораблей, которая проводилась испытателями в напряженном режиме, на космодроме продолжалась успешно.



В августе 1994 г. дважды «отказывался» идти к станции ТГК «Прогресс М-24»:

– 27 августа стыковка не состоялась из-за возникших автоколебаний, амплитуда которых превысила норму и вызвала последовательную аварию двух комплектов датчиков угловых скоростей на дальности 2 км и 253 м соответственно, по которой автоматика выдала команду на увод ТГК «Прогресс М-24» от «Мира»;

– 30 августа стыковка не состоялась из-за сбоя в системе автоматического сближения космического аппарата – величина флуктуации сигнала в канале измерения угла крена превысила установленные нормы. В результате этого произошло столкновение ТГК «Прогресс М-24» с ОК «Мир» (было четыре касания). Позже было установлено, что стыковочная штанга ТГК «Прогресс М-24» попала не в приемный конус стыковочного агрегата переходного отсека базового блока, а в шпангоут стыковочного агрегата. От этого корабль развернулся, ударил по станции второй раз (как показал анализ, с силой около 840 кг) и, спружинив на солнечных батареях станции, ушел в сторону. Проведенный анализ данных телеметрии показал, что на дальности 18 м угловые скорости вокруг продольной оси корабля увеличились, и он начал раскачиваться, из-за чего увеличились скорости по тангажу, и корабль не попал в стыковочный механизм.

По мнению специалистов, возможной причиной нештатной работы измерителя параметров аппаратуры сближения – в антенне ЗАО-ВКА, размещенной около ПхО. Было решено в дальнейшем для стыковки использовать режим, который позволяет исключить из работы на ближнем участке эту антенну. При этом режиме измерения проводятся с помощью других антенн комплекса. Уже позже в специальных лабораториях разработчики системы сближения смоделировали такую ситуацию, а расчет показал, что если бы использовался этот режим, то стыковка ТГК «Прогресса М-24» прошла бы нормально. Это было подтверждено в процессе повторной стыковки ТПК «Союз ТМ-19» 2 ноября 1994 г. экипажем в составе Ю.В. Маленченко, Т.А. Мусабаева и Улофа Мербольда перед возвращением на Землю.

Топлива в ТГК «Прогресс М-24» оставалось на одну стыковку, что осложняло создавшуюся ситуацию. После долгих колебаний специалистами ЦУПа было принято решение о проведении впервые стыковки в ручном режиме с по-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

мощью системы телеоператорного режима управления (ТОРУ) и командир экипажа Юрий Маленченко 2 сентября 1994 г. успешно справился с поставленной задачей. Напряженность в процессе стыковки усиливалась тем, что были частые сбои в связи с ЦУП (командир не слышал специалистов ЦУПа, но вел репортаж о стыковке, который слышали в ЦУПе).

В дальнейшем этот режим несколько раз применялся при стыковках ТГК серии «Прогресс».

Следует отметить, что на Байконуре в комплексе «Космонавт» есть тренажер «Бивни», на котором космонавты регулярно накануне полета отрабатывают навыки ручного режима сближения.

17 ноября 1994 г. ОК «Мир» в 20:23:06 совершил 50 000-й виток вокруг Земли. Счастливыми этого юбилея оказался экипаж ЭО-17 в составе А.С. Викторенко, В.В. Полякова и Е.В. Кондаковой. В сеансе связи с ЦУП космонавты сказали, что решили устроить при пересечении экватора маленький «праздник Нептуна». Валерий Поляков выпустил из шланга шарик воды, дал ему немного пролететь по станции, а затем поймал шарик ртом. Затем сказал, как они отмечают это событие:

– Вот по такому шарик у мы и выпьем на экваторе через 40 минут.

В феврале 1995 г. к ОК «Миру» был осуществлен подлет МТКС «Дискавери» (полет STS-63) на 11 метров, т.к. стыковка тогда не предусматривалась, а экипажи могли приветствовать друг друга только через иллюминатор.

10 июня 1995 г. во время перестыковки модуля «Кристалл» с бокового стыковочного агрегата (ось «-Y») на осевой стыковочный агрегат (ось «-X») для обеспечения стыковки МТКС «Атлантис», было зафиксировано касание шпангоутов модулей, что вызвало серьезную озабоченность экипажа и наземных специалистов, но последующий анализ подтвердил работоспособность модулей.

После перестыковки модуля «Спектр» с осевого стыковочного агрегата на боковой стыковочный агрегат, ранее освобожденный модулем «Кристалл», во время раскрытия солнечных батарей выяснилось, что одна из солнечных батарей не раскрылась, а в это время баланс энергетики на борту комплекса был явно неблагоприятным. Для определения последствий этой ситуации потребовался дополнительный выход

экипажа в открытый космос. В этот критический момент экипаж (В.Н. Дежуров, Г.М. Стрекалов) отказался выходить в открытое космическое пространство, объяснив это собственной усталостью (следует отметить, что экипаж совершил к этому времени уже пять сложнейших выходов в ОКП).

29 июня 1995 г. МТКС «Атлантис» (полет STS-71) осуществил первую стыковку с ОК «Мир» к стыковочному агрегату модуля «Кристалл». Для этой операции модуль «Кристалл» был перестыкован с бокового стыковочного агрегата (ось «-Y») на осевой стыковочный агрегат (ось «-X») переходного отсека базового блока ОК «Мир».

Символично, что это событие произошло спустя 20 лет с момента стыковки космических аппаратов по программе «Союз-Аполлон».

Следует отметить, МТКС «Атлантис» выполнил за время существования ОК «Мир» еще шесть стыковок и по одной стыковки выполнили МТКС «Дискавери» и «Индевор».

23 апреля 1996 г. при выведении на орбиту модуля «Природа» частично отказала система энергопитания. Положение усугублялось тем, что в отличие от предыдущих модулей, на этом не было солнечных батарей, а литиевые источники тока были единственным средством обеспечения модуля «Природа» электроэнергией без возможности их подзаряда. В результате этого отказа исключалась возможность повторной стыковки в случае возникновения такой необходимости. Однако, 26 апреля 1996 г. модуль «Природа» благополучно пристыковался к ОК «Мир».

Надо сказать, что отдельные опасные моменты в процессе полета ОК «Мир» были предсказуемы. На основании чего это можно утверждать? Дело в том, что французские специалисты в 1992 г. расшифровали книгу Нострадамуса «Столетия». В ней он предсказал, что в 1997 году возможен несчастный случай с русским космическим кораблем, который может повлечь за собой несколько смертей. Действительно ли угроза для жизни космонавтов существовала в 1997 году? Вот что написала газета «Комсомольская правда» от 15.08.1997 года:

«Что творилось на станции, начиная с января, в истории советской и российской космонавтики еще не случалось. Так что даже убежденные материалисты стали восклицать: «Чертовщина какая-то!» Будто какие-то неведомые космические силы сговорились сделать все, чтобы вышибить из

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

седла именно этот экипаж. То, что космическим парадом командуют какие-то неведомые нам силы, вряд ли осмелятся оспаривать даже большие начальники».

Похоже, ОК «Мир» с самого начала не хотел пускать к себе космонавтов. Уже во время сближения ТПК «Союз ТМ-17» с ОК «Мир» произошел сбой в работе автоматики, и корабль чуть не ушел в сторону от стыковочного узла и Василию Циблиеву пришлось вручную осуществить стыковку. А потом пошло-поехало...

В середине февраля 1997 г. вышли из строя обе установки системы «Электрон» (о них ниже) и экипажу пришлось перейти на резервную систему получения кислорода с помощью твердотопливных генераторов (кислородных шашек).

Следует отметить, что на борту ОК «Мир» было три системы обеспечения экипажа кислородом.

Первая система — основная, состоит из двух дублирующих друг друга установок «Электрон», которые производят кислород для атмосферы комплекса из конденсата воды, разлагая его путем электролиза. При этом кислород поступает в отсеки, а водород выбрасывается за борт. Одна такая установка располагалась в модуле «Квант», другая в «Кванте-2». Эти установки могли полностью обеспечить кислородом экипаж из 3-6 человек.

Вторая система — твердотопливный генератор кислорода — резервная, производила кислород из твердых химических шашек на основе лития и марганца. Шашка, содержащая перхлорат лития, в процессе горения (до 20 минут) в специальном устройстве выделяет кислород. Такими генераторами кислорода много лет пользуются не только на ОК «Мир», но и на подводных лодках (откуда и была заимствована эта система). В день эта процедура продлевается дважды если экипаж превышает трех человек. В процессе их тления (а не горения) шашки при температуре около 400°С выделяется кислород, температура которого на выходе из этой системы составляет 60°С. Эта установка может обеспечить кислородом экипаж столько времени, на сколько хватит шашек (по шашке на человека в сутки). Использовалась эта резервная система во время ремонта установок «Электрон».

Третья система — система подачи газообразного кислорода в атмосферу станции из специального баллона, находящегося в пристыкованном ТПК «Прогрессе». Там было

около 50 кг кислорода, а этого хватает на 23 суток полета трех человек.

В экстренном случае можно использовать кислород, который хранится на борту станции и обычно используется во время выходов в открытый космос. Эти запасы небольшие, но тоже могли бы, при необходимости, и пригодиться.

23 февраля 1997 г. одна из шашек загорелась в модуле «Квант», когда дежуривший в это время Александр Лазуткин «включил» резервную систему выработки кислорода. Отсеки заволокло дымом, так что пришлось надеть противогазы. Пожар в замкнутом пространстве – самое страшное, что может случиться, тем более в космосе. Во время возгорания ОК «Мир» летел в юго-восточном направлении над Алжиром. Сеансов связи с российскими станциями из-за неисправности СР «Антарес» не было. Поэтому почти через виток доклад в ЦУП был сделан через наземную станцию NASA на полигоне Уоллопс-Айленд. В докладе командиров экипажей Валерия Корзуна и Василия Циблиева паники не было, донесение было четко сформулировано, без эмоциональных выбросов. Хотя все чувствовали, чего стоит выдержка людей, подвергшихся смертельной опасности и прекрасно понимавших, что на высоте 400 километров помочь им, кроме как словами, никто ничем не сможет.

В ЦУП были вызваны все необходимые специалисты, которые разработали целый комплекс рекомендаций для терпящих бедствие космонавтов...

Белое пламя, характерное для обогащенной кислородом среды, протянулось через все пустое пространство модуля к перегородке левого борта. Из пламени вылетали искры и расплавленный металл. Дым почти сразу заполнил модуль «Квант», и менее чем через минуту не стало видно на расстоянии вытянутой руки. Базовый блок быстро заполнился дымом при плохой видимости на расстоянии 1 м, на расстоянии же 1.5 м были видны только контуры предметов. Вся станция заполнилась дымом через 2 минуты, видимость стала плохой на расстоянии 1-2 м. Стало невозможно дышать без противогаза.

Экипаж начал борьбу за живучесть не только себя, но и комплекса в целом.

По-другому не назовёшь стремление людей, для которых весь мир сжался в одну маленькую-маленькую космическую станцию, спастись ... Но действия экипажа были мгновенными и правильными.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Пламя пытались сбить струей из огнетушителей. В отсеке было очень тесно, поэтому работал один Валерий Корзун, а остальные подносили ему огнетушители из других отсеков. Пар, дым, копоть. Дышать становилось всё труднее, и Василий Циблиев отдал приказ надеть противогазы, которые на станции особенные. В отличие от обычных, они сами вырабатывают кислород, а их ресурс рассчитан на два часа. За это время космонавты должны были найти выход из этой опаснейшей ситуации, когда-либо случавшихся в космосе.

Эмоционально-психологическая нагрузка на людей была огромнейшая. Ведь это не на Земле, ни кто на помощь не придет. Особенно страдал американский астронавт, который сильнее всех паниковал и требовал срочно бежать из горящей станции.

Экипажу удалось за 90 секунд ликвидировали горение шашки, а затем выключили вентиляцию, чтобы возможный пожар, а так же дым от него не распространился по отсекам комплекса.

Опыт четырех возгораний приборов на наших орбитальных станциях показывает, что при отсутствии вентиляции любой пожар сам гаснет, задыхаясь от отсутствия поступающего кислорода. Но данный случай отличался от обычного короткого замыкания на приборе, ведь шашка сама вырабатывала кислород. Традиционный метод тушения здесь не подходил. Надо было сбить температуру до 300°, чтобы шашка погасла. Это и сделал экипаж мокрыми полотенцами. Затем космонавты включили систему фильтрации вредных примесей, а через два часа сняли противогазы.

Плотность дыма достигла максимума через 5 минут и оставалась интенсивной в течение 20-25 минут, а затем стала уменьшаться. Атмосфера стала пригодной для дыхания приблизительно через 1.5 часа после начала пожара и только в концевых конусах модулей. Экипаж оставался в противогазах до тех пор, пока не был израсходован запас кислорода подаваемого в противогазы (около 2.5 часов после начала пожара), затем перешел на респираторы. Дыхание было свободным, но ощущалось першение в горле. Полная очистка атмосферы была осуществлена через трое суток после ликвидации очага возгорания.

Ущерб части оборудования был нанесен главным образом чрезмерным нагревом, а не открытым пламенем. В результате этого была разрушена установка, в которой горела

шашка, а также закрывавшая его панель, расплавились внешние слои изоляции различных кабелей. Было также установлено, что обгоревшие кабели вели и к установке поглощения углекислого газа (система «Воздух»).

По заключению специалистов причина пожара – случайное попадание в эту шашку предмета органического происхождения, который загоревшись, привел к критическому росту температуры и загоранию корпуса системы. Но каким образом бракованная шашка попала на борт – ведь их на Земле тщательно проверяют?

За это время эксплуатации ОК «Мир» шашек было сожжено более 2700 шт. И только одна из них горела не штатно.

Члены экипажа за это были удостоены почетных наград пожарной службы России.

Спустя полтора месяца на экране монитора ОК «Мир» вдруг появились странные помехи. Причем как раз в тот момент, когда В.В. Циблиев выполнил операцию расстыковки ТГК «Прогресс М-33» и должен был им в космосе манипулировать с помощью системы ТОРУ.

Помехи на мониторе появлялись и в процессе выполнения операций управления ТГК «ПрогрессМ-33», что затрудняло проводить экипажу процесс управления из-за отсутствия устойчивого ТВ-изображения и сложной динамики баллистического движения.

В конце концов грузовик был потерян из виду, а когда его обнаружили, то лишь в последний момент автоматика увела корабль, предотвратив столкновение с ОК «Мир» и но пролетел на расстоянии около 200 м.

Затем последовало еще одно неприятное страшное событие. Через некоторое время космонавты стали замечать, что на комплексе растет температура. Вроде бы незначительно – на три градуса в сутки, но через несколько дней в помещении было уже 40°С градусов, а в некоторых отсеках даже 48°С, и это при максимально допустимых 28°С. К тому же на станции была сильная влажность, что приводило к выпадению обильного конденсата, и вся аппаратура буквально купалась в воде.

Причину такого явления никто не знал. В основном, базовом блоке, где космонавтам приходилось проводить большую часть времени, было жарче всего. В условиях невесомости пот не стекал, а тонкой водяной плёнкой обвола-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

кивал всё тело человека, создавая эффект гидрокостюма. Вдобавок ко всему вышел из строя туалет, который стал самопроизвольно включаться-выключаться.

Специалисты на Земле определили, что причиной повышения температуры стала утечка этиленгликоля-охлаждающей жидкости системы терморегуляции (СТР), и дали команду перекрыть его подачу и начать искать повреждение. На ОК «Мир» по всем стенам были протянуты трубки, длина которых составляла буквально километры, и эти километры спрятаны под обшивкой, на которой смонтированы сотни приборов и различных предметов. По этим километрам труб текла сильно токсичная жидкость, которая позволяла поддерживать на станции требуемые 28°C, не смотря на плюс 130° со стороны Солнца и минус 120°C в тени.

Из трубопровода в атмосферу комплекса ворвались пары этиленгликоля – вещества, опасно влияющего на организм человека («сажает» почки). СТР вышла из строя, температура поднималась, грозя превратить станцию в филиал пустыни Сахара. Поисками протечки занимались Василий Циблиев и Александр Лазуткин, которые, рискуя жизнью и здоровьем, в конце концов нашли и устранили её, а так же продолжили осмотр магистралей, во время которого нашли ещё несколько повреждённых трубок. Американский астронавт был не в счёт, т. к. по контракту он не должен был вмешиваться в технический ремонт комплекса, а инициативы не проявлял.

К концу апреля основные дыры были залатаны и запущена СТР.

Как и почему фортуна объявила именно этому экипажу войну – не ясно. Может, и впрямь в космосе завелись злые барабашки. Слышали же космонавты какие-то странные шумы из пробитого и разгерметизированного модуля «Спектр». Мало того, один раз они даже видели вылетевшее из пробоины странное белое облачко (кстати, на Земле ученые перебрали все, что находилось в закрытом модуле, но ничего, что могло бы превратиться в облачко, не нашли).

Что к этому можно добавить?

Драматичные моменты были и в процессе проведения операции стыковки с помощью системы ТОРУ. Так, 25 июня 1997 г. при отработке стыковки с помощью ТОРУ с дальних дистанций, ТГК «Прогресс М-34» столкнулся с модулем «Спектр». При этом была повреждена одна из солнечных



батарей и нарушена герметичность модуля «Спектр». При создании комплекса такая ситуация была предусмотрена и если лимит времени у экипажа не превышает пяти минут, то экипажу надо срочно покинуть комплекс и переходить в ТПК «СоюзТМ-25». В данном случае на эвакуацию оставалось почти полчаса.

У экипажа ещё оставался шанс на спасение. Для этого необходимо было использовать резервные баллоны с кислородом и задраить люк повреждённого модуля, который по принципу подводной лодки был автономен. Но через люк были протянуты кабели, идущие к солнечным батареям, чтобы их убрать, надо немало времени. Но другого выхода не было, и Александр Лазуткин с помощью Майкла Фоула приступил к работе. К счастью, им удалось достаточно быстро освободить проём, и люк был задраен. С момента аварии прошло 14 минут. До точки невозвращения у космонавтов оставалось всего 15 минут...

Разгерметизированный модуль «Спектр» изолировали, и экипаж в составе В.В. Циблиева, А.И. Лазуткина и американского астронавта Майкла Фоула продолжил работу на ОК «Мир».

Отведенный от станции грузовик после аварии протестировали. Все в порядке.

Все в порядке. Тогда что же случилось?

Майкл Фоул делится воспоминаниями об этом – «На «Мире» я опасался за свою жизнь всего лишь раз в течение одной секунды, когда при неудачном маневре грузовой корабль «Прогресс» врезался в станцию, но я получал удовольствие от того, что внес личный вклад в налаживание на борту вышедшей из строя аппаратуры...» По его словам, различные проблемы, возникавшие на станции, помогли ему лучше понять русский характер. «Благодаря этой миссии, я узнал, что русские чрезвычайно изобретательны и не впадают в уныние в тяжелых ситуациях, – отметил он. – Когда вам кажется, что они уже стоят на краю и вот-вот сорвутся вниз, внезапно оказывается, что есть еще немного места, куда можно продвинуться». «Жалко, что станцию затопят», – признался он.

Таким образом, еще раз была наглядно продемонстрирована высокая степень живучести ОК «Мир».

В настоящее время этот режим сближения (ТОРУ) используют как резервный, и космонавты отработали все опе-

рации этого процесса до автоматизма. А тогда еще это было впервые и доставило всем немало волнений.

Экипажу В.В. Цибльева предстояло пережить еще несколько напряженных ситуаций во время этой экспедиции, однако все члены экипажа с честью выдержали эти испытания, проявили выдержку, самообладание при выходе из создавшихся ситуаций.

Следует отметить, что в отличие от своего предшественника, астронавт Майкл Фуул, несмотря на запреты контракта, стремился во всем помогать экипажу в нештатных ситуациях, и часто его помощь была очень кстати.

17 июля 1997 г. в процессе тренировки к выходу в модуль «Спектр» (после столкновения с ТК «Прогресс М-34» в нем была нарушена герметичность) ОК «Мир» оказался обесточенным и перешел в неуправляемый полет.

Причина данной ситуации заключалась в том, что в модуле «Кристалл» был ошибочно (вне зоны радиосвязи с ЦУП) отсоединен кабель, соединяющий «Омегу» (блок датчиков угловых скоростей) и БЦВК ОК «Мир». В результате БЦВК выдал сигнал «Авария СУД» и прекратил работу, ОК «Мир» перешел в неуправляемый режим, в результате этого снизилась освещенность солнечных батарей, с резким падением зарядного тока. В результате этого появилась индикация «Напряжение мало» на центральном пульте базового блока, начали тормозиться гироскопы (мощные гироскопы, которые поддерживают ориентацию комплекса), отключаются системы комплекса (телеметрия, командная радиолиния и др.).

Экипаж, заметив ошибку, подсоединил злополучный кабель, но это уже не спасло ситуацию.

Специалисты ЦУПа из-за отсутствия данных телеметрии не могли выдать рекомендации экипажу по ручной ориентации солнечных батарей. Оставшейся мощности от буферных батарей не хватало для питания БЦВК и гироскопов.

Ситуация усугубилась тем, что в скором времени разрядились и буферные батареи, что привело к выключению ряда систем обеспечивающих жизнедеятельность экипажа: выключилось освещение, стала снижаться температура и т.д.

С помощью морских ИПов ЦУП передал экипажу инструкции, предусматривающие проведение ориентации комплекса с помощью двигателей ТПК «Союз ТМ-25», используя 200 кг зарезервированных для перестыковки, хотя за-

пас топлива в его баках был не очень велик (оставалось 495 кг топлива при необходимом запасе для схода с орбиты 200 кг). В случае перерасхода топлива его могло бы не хватить на обеспечение посадки экипажа на Землю, а этого допустить было никак нельзя.

Экипажу предстояло сложное испытание – восстановление ориентации ОК «Мир» и он с этим успешно справился, сориентировав комплекс, в течение дня 17 июля, экипаж вручную развернул солнечные батареи базового блока и модуля «Квант». Начался подзаряд аккумуляторных батарей, по мере накопления энергии стали включать бортовые системы (жизнеобеспечения и управления комплексом). К исходу дня заработали БЦВК и СУД. Сменяя друг друга, экипаж боролся за живучесть комплекса. Ибо, если бы восстановить ориентацию кораблем не удалось, то дальнейшее пребывание на обесточенном комплексе было бы невозможно и, как следствие, предстояла срочная аварийная посадка в течение 2-3 дней.

Только 20 июля положение на ОК «Мир» стабилизировалось (батареи полностью заряжены, осуществляется автоматический контроль ориентации) – комплекс удалось спасти!

Это еще раз подчеркивает сложность и ответственность профессии «космонавт».

«Те, кто избрал профессию космонавта, знают, что она несет в себе риск. Но этот риск можно измерить, и все космонавты могут оценить степень того или иного риска. Нельзя представить себе, что эксперименты на борту станции «Мир» или на американской МТКС «Шаттл», где риск ничуть не меньше, столь же безопасны, что и в лабораторных условиях на Земле. Мы учимся работать в космосе. Это своего рода философский выбор, отвечающий эволюции человечества, а не полет за экспериментами на борту», – заявил в интервью газете «Le Mond» Леопольд Эйартц (Франция).

Человеческий фактор и взаимоотношения экипажа в данном случае помогли без паники выйти из очень сложной ситуации.

Но экипаж ждало еще одно испытание при возвращении на Землю.

14 августа 1997 г. при посадке «Союза ТМ-25» с экипажем ЭО-23 (В.В. Циблиев и А.И. Лазуткин) преждевременно, на высоте 5.8 км (вместо 0.7-1.4 м) произошло включение

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

ние двигателей мягкой посадки. По этой причине посадка спускаемого аппарата была жёсткой, (скорость приземления составила 7.5 м/с), что было сродни лобовому удару автомобиля о бетонную стену, но экипаж, к счастью, не пострадал.

За умение взять на себя ответственность при аварии в космосе и при устранении ее тяжелейших последствий, за твердость и истинно офицерское поведение после возвращения экипажа с орбиты летчику-космонавту Российской Федерации полковнику Василию Васильевичу Циблиеву по итогам 1997 г. была присуждена премия благотворительно-го фонда Владимира Высоцкого «Своя Колея».

Необходимо несколько слов сказать о самом трудном участке полета экипажей – приземлении, здесь и волнения, большие перегрузки, действующие на космонавтов, и многое другое. Чтобы каждому стало понятно, что такое спуск на Землю, снова следует привести впечатление очевидцев, непосредственных участников. Бортинженер ЭО-15 Юрий Усачев так вспоминает посадку на ТПК «Союз ТМ-18»:

«Двигатель отработывает необходимое время, теперь уже точно сходим с орбиты и медленно, но неумолимо устремляемся к Земле. Наступает время разделения отсеков, слышен треск срабатывающих пиросредств. Вижу в иллюминатор отлетающие «лопухи» экранно-вакуумной изоляции. Спускаемый аппарат делает оборот по тангажу и начинает выставляться по набегающему потоку. За иллюминатором появляются цепочки огненных шаров величиной с кулак, – это начинает гореть внешняя оболочка спускаемого аппарата (покрытие из толстого слоя графита). Как жаль, что нет в руках видеокамеры, это удивительное зрелище могли увидеть многие.

Начинает расти перегрузка, я затягиваю привязные ремни и стараюсь полнее занять объем ложементов, чтобы смягчить удар при приземлении. Дышать становится труднее – перегрузка на спуске переносится тяжелее, чем на центрифуге при тренировках. Михалыч (командир экипажа В.М. Афанасьев, прим. авт.) ведет репортаж, а я считаю перегрузку по мигающему транспаранту на пульте. Начинается тряска и вибрации. И как кульминация – отстрел крышки парашютного контейнера и ввод парашюта. Господи, как только терпит «железо» – наш спускаемый аппарат – такое обращение с собой! Нас начинает «терзать» атмосфера сильными боковыми перегрузками. Это какое-то слож-

ное движение, но такое ощущение, что кто-то очень большой держит наш спускаемый аппарат за нитки-стропы и пытается удержать наше падение в атмосфере. Вскоре перегрузки снижаются, и мы летим под основным куполом. Слышим голоса вызывающих нас на связь операторов связи на самолетах поисково-спасательной службы.

Докладываем о самочувствии, запрашиваем их о нашей высоте. Все идет нормально.

На двухстах метрах мы прекращаем все переговоры с поисково-спасательной службой, а также малейшие перемещения и вращения головой, чтобы не откусить язык при приземлении. Держу, прижимая к животу бортовую документацию и личные вещи. Загорается транспарант «Посадка», и через мгновение – удар спускаемого аппарата о грунт! Говорю Михальчу: «Кажется, сидим!» Удар был совсем не сильным, а я готовился к большему. Спускаемый аппарат остался на дне – коснулся Земли и сел как вкопанный. Я смотрю в иллюминатор и вижу приземляющиеся вертолеты и степь.

К нам бегут люди – слава Богу, мы на Земле! Открылись клапаны дыхательной вентиляции, и мы почувствовали запах степи – это особенно приятно после 182 суток искусственной атмосферы станции...».

15 сентября 1997 г. американский военный спутник MSTI-2 пролетел на расстоянии 470 метров от ОК «Мир». Экипаж ЭО-24 (Анатолий Соловьев, Павел Виноградов и Майкл Фоул), заранее предупрежденный об этом специалистами ЦУП, переместился в целях безопасности в спускаемый аппарат ТПК «Союз ТМ-26» и был готов немедленно покинуть станцию в случае столкновения с ней спутника...

Проблемы возникали и в процессе полетов МТКС «Шаттл» по программе «Мир – NASA». Так, в сентябре 1997 г. хакер, забравшийся в компьютеры NASA, взломал систему связи с астронавтами и подверг смертельной опасности экипажи ОК «Мир» и МТКС «Атлантис» (полет STS-86) во время стыковки.

По словам генерального инспектора NASA Роберты Гросс, действия хакера вызвали перегрузку системы связи, в результате чего на несколько минут прервалась передача информации системы мониторинга сердцебиения, пульса и других параметров, характеризующих самочувствие астронавтов, и NASA пришлось организовывать связь со своим экипажем через ОК «Мир». По ее словам, хотя удалось быс-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

тро восстановить систему связи, но этот инцидент показал, что действия хакеров могут причинить огромные неприятности для космических экспедиций.

15.10.1998 г. в 01:40:57 ступень РН Titan 4, с помощью которой был осуществлен запуск КА Lacrosse-2 (США) пролетела от ОК «Мир» на расстоянии около 4.5 км. В это время на комплексе находился экипаж ЭО-26 (Г.И. Падалка и С.В. Авдеев), который был заблаговременно оповещен специалистами ЦУП об опасном сближении.

В июле 1999 г., из-за попадания молнии в электроподстанцию г. Королева, было обесточено здание ЦУП, что привело к потере связи с экипажем. Экипаж был предупрежден об этом с помощью средств НИП г. Уссурийска, а связь с ним была восстановлена только через шесть часов.

В 1999 году вышел из строя спутник-ретранслятор «Гелиос» из-за аварии системы терморегулирования спутника, что не позволяло оперативно проводить сеансы связи с экипажем ОК «Мир».

25 декабря 2000 г. произошла потеря связи с ОК «Мир». Все попытки установить связь с ОК «Мир» успеха не имели. Только на следующий день сигнал был зафиксирован в сеансе 14:20-14:29 по борту радиотелеметрической системы (РТС) БИТС-2 и через минуту пропал, но в следующем сеансе сигнал вновь появился.

Дело в том, что из-за особенностей орбиты приход электроэнергии на модулях был не достаточен. Принятые меры результатов не дали – буферные батареи модулей «Тимофея» («Кристалл») и «Дмитрия» («Квант-2») были разряжены. Ситуация с электроснабжением базового блока была немного лучше.

27 декабря 2000 г. произошло самопроизвольное про падание сигнала с бортового передатчика телеметрической системы БР-9ЦУ-5, который при выдаче дополнительных команд не включился. Информацию о режиме работы системы управления движением сотрудники ЦУП получали через режим «ТВ-дисплей», который используется при стыковке. Закладка базы для построения ориентации тоже была проведена без контроля по телеметрии – только по маркерам с пунктов управления о прохождении команд на борт. Многие специалисты стали высказывать мнение об отправке на ОК «Мир» «экстренного экипажа», но в результате четких действий специалистов ЦУП удалось обеспечить приходы электроэнергии на ОК «Мир».

Только 30 декабря 2000 г. удалось построить ориентацию комплекса на двигателях, в результате этого приход электроэнергии на модулях «Квант-2» и «Кристалл» стал близок к норме, а 31 декабря 2000 г. проведено объединение топливных баков ТГК «Прогресс М-43» и ОК «Мир». Благодаря этому в очередной раз ОК «Мир» удалось спасти.

В январе 2001 г. возникли проблемы с раскруткой гиридинов ОК «Мир» из-за этого пришлось переносить пуск ТГК «Прогресс М1-5».

Немало волнений доставили экипажам во время полета ОК «Мир» утечки теплоносителя из трубопроводов системы обеспечения температурного режима. Поиск нарушений герметичности магистралей этой системы, расположенных в труднодоступных местах, потребовал трудоемкой и кропотливой работы экипажей, с которой они успешно справились. В процессе поиска приходилось отключать магистральные контуры в базовом блоке ОК «Мир» и модуле «Квант», при этом температура в отсеках сразу повышалась. Особенно жарко было в базовом блоке ОК «Мир», в котором температура повышалась порой до 36° С.

Мы специально рассказали о некоторых эпизодах и сложных ситуациях, с которыми столкнулись экипажи в процессе полетов. Цель этого одна – показать не то, сколько драматических ситуаций было связано с эксплуатацией ОК «Мир», а – многократно продемонстрированную способность экипажей мгновенно и в высшей степени профессионально реагировать на них и что, проявление самообладания и мужества, доскональное знание техники, которая, к сожалению, отказывает. Ибо абсолютно надежная техника пока еще не создана, а Космос остается Космосом. И каждый полет в этот суровый мир – подвиг и наши космонавты успешно выходили из самых сложных ситуаций.

Помнить об этом следует всем хотя бы из простого чувства благодарности к тем, кто мужественно шел, идет и будет в дальнейшем идти по тернистому и благородному пути познания Космоса. Несет свой крест и верует в удачу.

Владимир Высоцкий в свое время написал «Поэму о космонавтах», не опубликованную при жизни поэта, которая стала космическим фольклором и точно передает ощущения преодоления притяжения Земли и нагрузки, которые испытывает космонавт, стремясь в космос.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Я первый смерил жизнь обратным счетом.  
Я буду беспристрастен и правдив:  
Сначала кожа выстрелила потом  
И задымилась, поры разрядив.

Я затаился и затих, и замер.  
Мне показалось, я вернулся вдруг  
В бездушье безвоздушных барокамер  
И в замкнутые петли центрифуг.

Сейчас я стану недвижим и грузен,  
И погружен в молчанье, а пока,  
Мега и горны всех газетных кузен  
Раздуют это дело на века.

Хлестнула память мне кнутом по нервам,  
В ней каждый образ был неповторим:  
Вот мой дублер, который мог быть  
первым, Который смог впервые стать вторым.

Пока что на него не тратят шрифта -  
Запас заглавных букв на одного.  
Мы с ним вдвоем прошли весь путь до лифта,  
Но дальше я поднялся без него.

Вот тот, который прочертил орбиту,  
При мне его в лицо не знал никто.  
Я знал: сейчас он в бункере закрытом.  
Бросает горсти мыслей в решето.

И словно из-за дымовой завесы  
Друзей явились лица и семьи.  
Они все скоро на страницах прессы  
Расскажут биографии свои.

Их всех, с кем знал я доброе соседство,  
Свидетелями выведут на суд.  
Обычное мое, босое детство  
Обуют и в скрижали занесут.



Чудное слово «Пуск» – подобье вопля -  
Возникло и нависло надо мной.  
Недобро, глухо заворчали сопла.  
И сплюнули расплавленной слюной.

И вихрем чувств пожар души задуло,  
И я не смел или забыл дышать.  
Планета напоследок притянула,  
Прижала, не рискуя отпустить.

И килограммы превратились в тонны,  
Глаза, казалось, вышли из орбит,  
И правый глаз впервые удивленно  
Взглянул на левый, веком не прикрыт.

Мне рот заткнул – не помню – крик ли, кляп ли.  
Я рос из кресла, как с корнями пень.  
Вот сожрала все топливо до капли  
И отвалилась первая ступень.

Там, подо мной, сирены голосили,  
Не знаю – хороня или храня.  
А здесь надсадно двигатели взвыли  
И из объятий вырвали меня.

Приборы на земле угомонились,  
Вновь чередом своим пошла весна.  
Глаза мои на место возвратились,  
Исчезли перегрузки – тишина.

Эксперимент вошел в другую фазу.  
Пульс начал реже в датчики стучать.  
Я в ночь влетел, минуя вечер, сразу,  
И получил команду отдыхать.

И стало тесно голосам в эфире,  
Но Левитан ворвался, как в спортзал.  
Он отчеканил громко: «Первый в мире!»  
Он про меня хорошее сказал.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Я шлем скафандра положил на локоть,  
Изрек про самочувствие свое...  
Пришла такая приторная легкость,  
Что даже затошнило от нее.

Шнур микрофона словно в петлю свился,  
Стучали в ребра легкие, звеня.  
Я на мгновенье сердцем подавился -  
Оно застряло в горле у меня.

Я отдал рапорт весело, на совесть,  
Разборчиво и очень делово.  
Я думал: вот она и невесомость,  
Я вешу нуль, так мало – ничего!

Но я не ведал в этот час полета,  
Шутя над невесомостью чудной,  
Что от нее кровавой будет рвота  
И костный кальций вымоет с мочой.

Подробнее обо всех этих неприятностях можно ознакомиться в интернет-выпусках «Последних космических новостей» на персональной странице одного из авторов этой книги: (<http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia/>).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ОРБИТАЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ «МИР»**

За 15-летний период полета ОК «Мир», несмотря на нештатные ситуации и непрерывно ухудшающееся бюджетное финансирование, выполнено более 31200 экспериментов по основным направлениям научных исследований, из них по федеральной программе более 23600.

За этот период получены новые результаты, которые имели большое значение, как для фундаментальной отечественной науки, так и большую практическую значимость с точки зрения их внедрения в различные отрасли народного хозяйства, образования, здравоохранения, развития и совершенствования космических средств с широким информированием о результатах исследований российского и международного научных сообществ в виде многочисленных публикаций и докладов на отечественных и международных конференциях.

В процессе проектирования и создания ОК «Мир» было разработано более 600 новейших технологий, большинство из которых было внедрено в различные сферы хозяйственной деятельности.

В результате выполнения всех исследовательских программ на станции в период 1986-2000 гг. получены следующие результаты:

- объем передаваемой информации на Землю телеметрическим каналам научной информации составил 1690 Гбайт;
- суммарная масса возвращенных грузов с результатами экспериментов превысила 4700 кг.

В результате эксплуатации ОК «Мир» была реализована комплексная программа научных исследований и прикладных экспериментов (более 31 тыс., рис.1) по различным ключевым направлениям с применением многофункциональной аппаратуры России, США, Германии, Чехии, Австрии и Европейского космического агентства.

С привязкой по годам общее количество экспериментов составило:

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

1986 г. – 100; 1987 г. – 1650; 1988 г. – 2550; 1989 г. – 1550; 1990 г. – 1050; 1991 г. – 1000; 1992 г. – 1000; 1993 г. – 1150; 1994 г. – 900; 1995 г. – 3050; 1996 г. – 4050; 1997 г. – 4100; 1998 г. – 4600; 1999 г. – 3800; 2000 г. – 750.

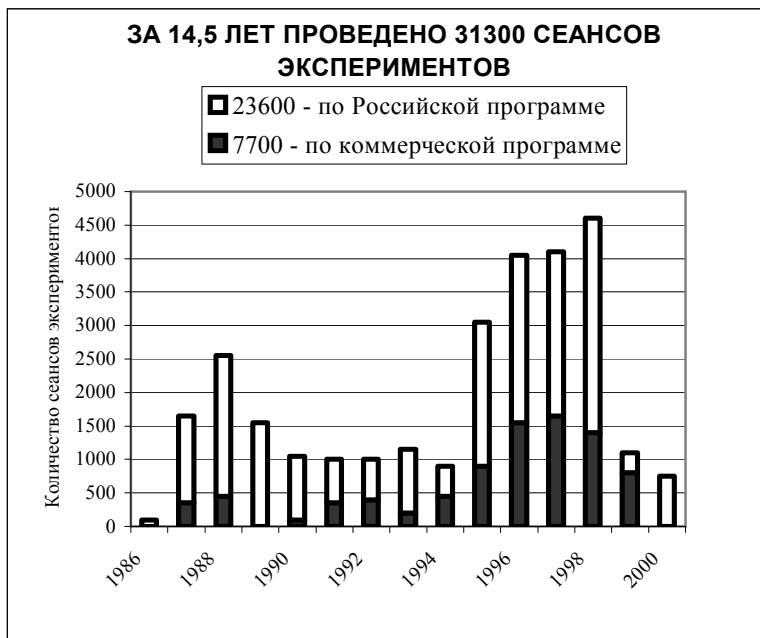


Рис.1 Количество экспериментов, выполненных на ОК «Мир».

Основными итогами, проведенных на ОК «Мир» исследований в различных областях, являются:

**Техника:**

- проведено более 6700 экспериментов;
- отработана технология по сборке и развертыванию ферменных и пленочных крупногабаритных конструкций;
- отработаны методы и средства проведения ремонтно-восстановительных работ по продлению ресурса станции и аппаратуры;
- получены устойчивые упорядоченные кристаллические структуры, образованные металлическими час-

тицами в плазме разряда постоянного тока в условиях микрогравитации;

- исследованы процессы генерации, сбора и движения монодисперсных капель на модели капельного холодильника-излучателя для подтверждения возможности создания высокоэффективных энергетических установок.

#### **Биотехнология:**

- проведено более 130 экспериментов;
- доказана возможность проведения процессов тонкой очистки и разделения, белковых биопродуктов с производительностью в сотни раз выше, чем на Земле;
- получены новые знания по клеткам, белкам и вирусам;
- получены опытные партии новых лекарственных препаратов, а также выделены высокоактивные вещества для производства антибиотиков, применяемых в животноводстве;
- отработаны методы и средства получения высококачественных монокристаллов белков;
- биопрепараты, кристаллы и штаммы, выращенные в космосе, создают предпосылки получения новых эффективных лекарств и другой продукции.

#### **Медицина:**

В научных программах, которые были выполнены на ОС «Мир» за время ее эксплуатации, значительное место занимали исследования по космической медицине. Объем проведенных медико-биологических исследований и экспериментов во время пребывания экипажей всех 28 экспедиций составил более 2300, в том числе в 438-суточном полете врача В.В. Полякова выполнено около 800 экспериментов. Главным итогом проведенных исследований можно констатировать тот факт, что за весь период эксплуатации:

- сохранено в целом здоровье и работоспособность экипажей;
- создана система медицинского обеспечения полетов продолжительностью до 1,5 лет, позволяющая уже в наше время осуществить межпланетные полеты;
- создана методика отбора и подготовки специалистов для работ в экстремальных условиях;
- выполнена обширная программа нейрофизиологических, гематологических, биохимических исследо-

ваний и экспериментов при непосредственном участии врача-космонавта В.В. Полякова, длительное время работавшего на ОК «Мир»;

- результаты исследований и аппаратурные средства внедрены в общемедицинскую практику и используются в МЧС, включая и методы диагностики, и методы лечения, и методы профилактики и реабилитации.

В полетах на ОК «Мир» накоплен огромный опыт выживания экипажей в экстремальных условиях, умения приспособляться к любым, порой нестандартным ситуациям и условиям.

При этом можно привести в качестве примера – телемедицину. Фактически вся диагностика в условиях космического полета строится именно на этой технологии, когда врач и пациент находятся на значительном расстоянии (до 420 км). Эта технология уже была использована при катастрофах в Армении и в Уфе, когда необходимо было срочно передавать медицинские данные в медицинские центры страны. Такая технология активно развивается:

- созданы и апробированы эффективные методы и средства медицинской помощи во время космических полетов и в период послеполетной реабилитации космонавтов;
- накоплен опыт медико-санитарного обеспечения экипажей в длительных полетах и при нештатных режимах работы систем жизнеобеспечения;
- получены положительные результаты в изучении проблем обитаемости пилотируемых комплексов (санитарно-гигиенические, микробиологические и радиационно-физические исследования);
- получены новые данные по особенностям адаптации женского организма, лиц старших возрастных групп и лиц с парциальной недостаточностью к условиям длительного космического полета;
- получены новые данные в области космической физиологии (сердечно-сосудистая система, сенсорные системы, двигательная сфера, метаболизм, психофизиологические реакции и работоспособность и пр.);
- выполнены важные фундаментальные биологические исследования на растениях, птицах, тритонах, улитках и других биообъектах, позволили получить новые исходные данные для развития перспективных биологических систем жизнеобеспечения;

- отработаны основные принципы обеспечения радиационной безопасности экипажей в условиях длительных полетов;
- достигнут существенный прогресс в создании оборудования и аппаратурных комплексов для медицинского обеспечения и исследований, в совершенствовании автоматизации сбора, обработки и хранения медико-биологической информации и создании банка экспериментальных данных, а также в развитии технических систем телекоммуникаций.

Многие направления медицинских исследований проводились с участием ведущих специалистов Института медико-биологических проблем. В частности, проводились исследования по влиянию магнитных бурь на деятельность сердечно-сосудистой системы с использованием уникальной аппаратуры, общий ее вес которой составлял около 1,5 тонн. Большинство результатов исследований и разработанных технических средств нашли широкое применение в здравоохранении и во многих других отраслях народного хозяйства.

**Материаловедение:**

- выполнено более 2450 экспериментов;
- отработаны базовые технологии производства полупроводниковых материалов и получены образцы, по физическим характеристикам превосходящие земные аналоги, что подтвердило целесообразность организации опытно-промышленного производства полупроводниковых материалов в космосе;
- подтверждено увеличение выхода годных приборов из получаемых материалов в 5-10 раз;
- подтверждены характеристики материалов для длительного функционирования космических станций;
- получены образцы полупроводниковых материалов со свойствами, недостижимыми на Земле, что может вывести приборостроение на новый качественный уровень.

**Астрофизика:**

- выполнено более 6200 сеансов экспериментов;
- обнаружено жесткое рентгеновское излучение сверхновой 1987А;
- открыты и детально исследованы рентгеновские источники, получившие название KS (Kvant Source);

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

- детальное и долговременное изучение SN1987A в широком спектральном диапазоне;
- открытие жесткой компоненты в спектрах рентгеновских новых – общепризнанных ныне кандидатов в черные дыры; уникальные сравнительные спектральные и временные исследования нескольких источников этого класса, недоступные для других приборов с более коротким временем жизни;
- построение широкополосных спектров различных типов рентгеновских источников в диапазоне энергий 2500 КэВ; регистрация двух основных типов спектров от галактических кандидатов в черные дыры, среди которых: Cyg X-1, GRO J1654-40, GRS 1009-45, GX 339-4, KS 1730-312;
- обнаружение яркой мягкой компоненты и спектроскопия в стандартном рентгеновском диапазоне галактических источников со сверхсветовым разлетом радиокомпонент;
- получение рентгеновских изображений, картографирование и всестороннее исследование области Центра нашей Галактики полученное телескопом ТТМ 27 – 30 апреля 1995 г.;
- измерения периодов девяти рентгеновских пульсаров;
- открытие и детальное исследование одиннадцати неизвестных ранее рентгеновских источников нашей Галактики, получивших имя KS (Kvant Source), с соответствующими координатами. В числе новых источников: барстер KS 1731-260. Барстеры – это вспыхивающие рентгеновские источники с периодом повторения вспышек от нескольких часов до нескольких дней и продолжительностью порядка 10 секунд. Интервал между вспышками не остается постоянным, он колеблется в пределах от 30 до 50% в стабильном состоянии, и, кроме того, может сильно меняться в зависимости от общей светимости источника;
- детально исследован центр Галактики;
- результаты астрофизических исследований внесены во все каталоги мира.

**Исследование земной поверхности и экологический мониторинг:**

- произведена фотосъемка 125 млн. кв. км земной поверхности в различных зонах спектра;



- отработаны аппаратурные системы оперативных измерений и передачи данных;
- создан банк данных фото-, видео-, спектрометрической и радиометрической информации.

В процессе эксплуатации ОК «Мир» осуществлялась систематическая работа по съемке различных участков земной поверхности с накоплением данных. Научная программа по дистанционному зондированию Земли была обширна, она касалась и не только исследованию поверхности суши, но и океана, атмосферы и решений экологических проблем. В реализации программы участвовали Болгария, Германия, Италия, Франция, США, Украина и Казахстан.

Аппаратура, которой был оснащен модуль «Природа» позволяла наблюдать состояние земной поверхности в любое время суток, независимо от погоды и освещения.

**Международное сотрудничество:**

- выполнено 7600 экспериментов в области медицины, биологии, технологии, техники, биотехнологии;
- осуществлено 27 международных экспедиций 21 из них на коммерческой основе;
- на ОК «Мир» работали представители 12 стран и организаций: США, Германии, Англии, Франции, Японии, Австрии, Болгарии, Сирии, Афганистана, Казахстана, Словакии, ЕКА.

Всего на ОК «Мир» было реализовано 55 целевых научно-исследовательских программ, из них 27 – в рамках международного сотрудничества.

За время полета ОК «Мир» появились новые возможности организации производства в космосе. Использование таких уникальных свойств космического пространства, как невесомость, глубокий вакуум, стерильность «атмосферы», стабильность температурного режима и др., позволили не только снизить затраты по выпуску некоторых видов продукции, но и приступить к промышленному производству материалов, качественные характеристики которых не могут быть получены в земных условиях. Проведенные эксперименты позволили выявить следующие четыре группы потенциальных объектов промышленного производства в космосе:

1. Электронное оборудование – полупроводники и сверхполупроводники, магнитные детекторы, фильтры ультрафиолетовых и видимых лучей, пьезоэлектрические светозлучающие диоды, ферроэлектрики, детекторы радиации;

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

2. Оптическое оборудование – узкополосные фильтры, кристаллы с однородными примесями, оптические устройства для лазерных установок, волоконная оптика, линзы и зеркала с улучшенными характеристиками, керамические волноводы, устройства для хранения голографических изображений;

3. Биомедицинские препараты – вещества высокой чистоты для изготовления вакцин, ферменты, белки, гормоны;

4. Материалы с повышенной прочностью и эрозийной стойкостью, с улучшенными характеристиками для тепловыделяющих элементов ядерных реакторов, усовершенствованные смазочные материалы и др.

В ходе строительства и эксплуатации ОК «Мир» накоплен огромный опыт, который в настоящее время используется при эксплуатации МКС, и будет использоваться для будущих орбитальных станций по различным направлениям, в частности:

1. Применение МТКС «Шаттл» для транспортно-технического обеспечения ОК «Мир»:

- отработана операция стыковки;
- получен опыт доставки крупногабаритных отсеков (СО 316ГК) и грузов, а также возврат грузов на Землю с ОК (контейнеры с аппаратурой сближения «Курс», научная аппаратура «Алис» и пр.);
- освоена операция смены космонавтов (астронавтов) на борту ОК «Мир» с помощью МТКС «Шаттл»;
- подтверждена эффективность использования много-разовых МТКС «Шаттл» для доставки и спуска на Землю крупногабаритных грузов.

2. Оценка работоспособности и проведение ремонтных работ ряда систем ОК «Мир» в длительном полете ряда бортовых систем:

- системы терморегулирования;
- бортовой кабельной сети;
- объединенной двигательной установки;
- герметичного корпуса;
- системы электропитания.

3. Опыт ликвидации аварийных ситуаций:

- пожара, причиной которого явился твердотопливный генератор кислорода в модуле «Квант»;
- разгерметизация контуров системы терморегулирования;

- разгерметизация модуля «Спектр»;
  - ремонт систем жизнеобеспечения;
  - ремонт бортового вычислительного комплекса.
4. Опыт взаимодействия международных экипажей:
- уточнены особенности операций международных длительных полетов;
  - отработаны операции монтажа (демонтажа) и переноса оборудования с МТКС «Шаттл» на ОК «Мир» и обратно;
  - накоплен опыт проведения совместных научных экспериментов;
  - отработано взаимодействие при выполнении работ в открытом космосе;
  - получен опыт наращивания задач в процессе полета (например, незапланированные заранее выходы в открытый космос, научные эксперименты).
5. Проведение совместных наземных операций с грузами материально-технического обеспечения:
- разработаны совместные технологические процессы при доставке и возврате грузов;
  - отработана сборка сложных грузов и их предполетные испытания, накоплен совместный опыт по макетированию размещения грузов.
6. Опыт интеграции (возможности совместного использования) российских и американских грузов:
- оборудования для обеспечения жизнедеятельности экипажа;
  - оборудования для обеспечения безопасности экипажа и для эксплуатации комплекса;
  - медицинские укладки, инструменты и ремонтное оборудование.
7. Опыт создания и отработки совместной документации.
8. Опыт совмещения разных технических школ создания космической техники, ранее развивавшихся независимо.
9. Адаптация к изменениям задач в течение срока эксплуатации.

ОК «Мир» стал своеобразным летным полигоном для испытаний в реальных условиях многих технических решений и технологических процессов, которые были используются при проектировании и создании Международной космической станции. Среди них следует назвать в первую очередь:

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

- впервые в мировой практике реализован модульный принцип строительства на орбите космических сооружений больших габаритов и масс (до 240 т.);
- апробировано применение космических кораблей серии «Союз», «Прогресс», МТКС «Шаттл» в качестве транспортных средств доставки экипажей и материально-технического снабжения;
- проведена отработка взаимодействия международных экипажей в длительных полетах;
- отработана технология поддержания станции в работоспособном состоянии в течение длительного полета (свыше 15 лет);
- приобретен опыт ликвидации нештатных ситуаций, обеспечения безопасности экипажа и живучести станции;
- приобретен опыт одновременного проведения нескольких международных научных программ интегрированным экипажем;
- приобретен опыт совмещения двух технических школ при создании космической техники для совместного использования;
- проведена отработка технологии совместного управления пилотируемыми космическими объектами получен опыт совместного управления полетом МТКС серии «Шаттл» и ОК «Мира» двух стран из двух Центров управления – ЦУП-М (г. Королев, Россия) и ЦУП-Х (г. Хьюстон, США).

Исследования, проводимые ведущими образовательными организациями России.

На ОК «Мир» за период эксплуатации был выполнен большой объем исследований, многочисленных экспериментов, давших науке много важнейших результатов, но и основная задача которых – дать образование молодежи страны.

Вот лишь несколько примеров. Так, еще на заре пилотируемых полетов вскоре после того, как в космосе было открыто существование мощнейших полей радиации, встал вопрос о радиационной безопасности полетов. С первых полетов, сначала беспилотных, а затем пилотируемых, стали проводить эксперименты по изучению радиации в космосе. Они привели к важным для фундаментальной науки результатам.

А начаты были первые такие исследования в Московском государственном университете (МГУ) сотрудниками

которого непрерывно проводились все радиационные исследования с начала работы ОК «Мир» и до последнего момента его функционирования. Большая часть их была связана в первую очередь с воздействием этого неблагоприятного фактора на здоровье человека, но не маловажным здесь являлось и изучение влияния радиации на электронику и бортовую аппаратуру, а также на конструкционные материалы космических средств. Явление воздействия космической радиации многообразно вследствие сложности самого этого феномена. Радиационные исследования на ОК «Мир», проводимые МГУ, дали начало построению динамической картины изменения радиационных полей в течение цикла солнечной активности. Именно эти результаты послужили основой прогностической модели затем для МКС. Теперь стали известны годы наибольшей радиационной опасности для будущих космических полетов.

Благодаря аппаратуре, созданной в Московском государственном инженерно-физическом институте (МГФТИ), удалось понять природу электронных радиационных поясов в космосе, обнаружить их связь с такими глобальными изменениями в природе, как землетрясения. Важнейшая работа по анализу результатов космической фотосъемки, производимой с ОК «Мир», и изучению экологической обстановки проводилась Московским государственным институтом геодезии и картографии, Рязанской радиотехнической академией, а также МГУ.

Под эгидой Московского государственного авиационного института (МАИ) осуществлялась программа запуска с борта комплекса миниспутников для обеспечения радиосвязи и исследования окружающего пространства.

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (МГТУ) в течение многих лет проводил на ОК «Мир» исследования электрофореза, прецизионного разделения по массам биологических клеток в условиях невесомости. Это только несколько примеров того огромного вклада вузов страны в развитие пилотируемой космонавтики. Поэтому важно подчеркнуть, что с самого начала развертывания «Мира» ведущие вузы страны имели прекрасную возможность проведения экспериментальных работ на борту станции. За эти годы в вузах созданы новые кафедры, получили развитие новые специальности и специализации, сформировались группы профессоров и преподавателей, ба-

зирующих обучение, научную работу студентов и аспирантов на работах, связанных с орбитальной станцией. За это время были подготовлены десятки специалистов, кандидатов и докторов наук, ключевые исследования которых связаны с ОК «Мир».

ОК «Мир» – представлял собой уникальный объект, предназначенный для выполнения обширной научно-прикладной и образовательной программы. Поэтому ученых и инженеров в последнее время волновали вопросы типа: «А что же будет с оставшейся (и немалой) невыполненной частью программы научных и технических исследований и экспериментов, запланированных к проведению на ОК «Мир»? Ведь практически все оборудование, необходимое для проведения этих работ, изготовлено, испытано, а также уже «привязано» электрически, механически и информационно к борту «Мира»! У большинства комплектов этого оборудования, ожидающего своей очереди для доставки на комплекс, пошел отсчет гарантийного срока. То есть оно будет уже не пригодно для проведения исследовательских работ на российском сегменте МКС. Значит, разработчикам этих экспериментов, имеющих фундаментальное научное значение и представляющих огромный практический интерес, остается в ближайшие 7-10 лет теоретизировать, строить научные гипотезы и быть лишенными важнейшей составляющей науки – экспериментального подтверждения своих поисков.

Таким образом, есть все основания считать, что важнейшим результатом этапа освоения космоса с помощью ОК «Мир», явился рост экономического эффекта применения космической техники в различных сферах хозяйственной практики, а практическое использование возможностей прикладной космонавтики может привести к росту эффективности широкого спектра отраслей экономики.

Все эти примеры достаточно наглядно свидетельствуют о том, что воздействие космических программ на различные аспекты хозяйственной практики неуклонно возрастает, и становится все более очевидным.

Приведенные данные позволяют высоко оценивать перспективы внедрения космической техники в различные сферы хозяйственной деятельности в предстоящие годы, дают основания полагать, что имеющиеся темпы развития этого процесса способны в обозримом будущем привести к серьезным изменениям в качественном составе применяемых тех-

нических средств, обусловив тем самым важные экономические результаты.

Чтобы не утратить полученные наработки и предотвратить потерю первенства России во многих направлениях, связанных с космическими исследованиями, необходимо было в полной мере использовать опыт, полученный в результате многолетней эксплуатации ОК «Мир», при строительстве и вводе в эксплуатацию российского сегмента МКС.

ОК «Мир» доказал эффективность пилотируемых полетов. Так, расходы на ЭО-5 (А.С. Викторенко, А.А. Серебров) составили 90 млн. рублей были полностью компенсированы от реализации результатов технологических экспериментов и природоведческих съемок.

Расходная часть ЭО-6 (А.Я. Соловьев, А.Н. Баландин) составила 80 млн. рублей, а доходная – 105 млн. рублей, т.е. 25 млн. рублей – чистая прибыль.

ОК «Мир» утвердил основные принципы строительства объектов вне нашей планеты – в этом его исключительное значение в истории международной космонавтики. Такое мнение в интервью РИА «Новости» высказал директор программ ГКНПЦ имени М.В. Хруничева по строительству российского сегмента Международной космической станции Сергей Шаевич.

По его словам, во-первых, ОК «Мир» доказал, что «строить большие объекты в космическом пространстве можно только путем сборки их в космосе из отдельных конструкций, не собирая их целиком на Земле и потом доставляя в космос». Он отметил, что по этому пути пошли 18 стран, строящих сегодня в космическом пространстве Международную космическую станцию.

Во-вторых, по его мнению, ОК «Мир» подтвердил, что люди могут создавать вне своей планеты надежные и безопасные для жизни и работы модули. Сергей Шаевич напомнил, что из 104-х космонавтов, побывавших на ОК «Мир», никто не погиб, кроме того, подчеркнул он, никто из них впоследствии не заболел.

«Люди XXI века еще воздадут должное труду и подвигу российских специалистов, впервые создавших в космосе такой выдающийся объект, каким была космическая станция «Мир», – сказал Сергей Шаевич.

«Мир» был «жемчужиной в короне советской космической программы». Работа станции установила внушительное

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

число впечатляющих рекордов: самое продолжительное время пребывания космической станции на орбите – 15 лет один месяц и два дня, самое длительное пребывание в космосе человека – 438 дней.

«Он (ОК «Мир» прим. авт.) был самым тяжелым, после Луны, объектом, вращавшимся на орбите вокруг Земли», – подчеркнула газета «Жэньминь жибао» (Китай).

ОК «Мир» стал плацдармом человечества в его наступлении на космос. Нет сомнения, что в этом столетии будут созданы новые орбитальные станции на основе ОК «Мир». Человечество не будет вечно приковано к своей колыбели, а результаты, полученные на ОК «Мир», составят основу будущих космических свершений.

Так, в полной мере реализовалась ведущая идея исследований, сформулированная в свое время одним из основателей практической космонавтики, академиком С.П. Королевым: «Космос для науки, только для мирных целей, на благо человека, неутомимо разгадывающего сокровенные тайны природы, – вот тот путь, по которому развиваются и осуществляются советские космические исследования».

Необходимо отметить, что только благодаря ОК «Мир» удалось за десятилетия развала нашей экономики удержать космическую отрасль на достаточно высоком уровне и приумножить научный потенциал в процессе создания, отработки и эксплуатации уникального оборудования ОК «Мир». Десятки тысяч специалистов предприятий и научных учреждений отрасли, работая по программе «Мир», сохранили высокую квалификацию и не были выброшены на улицу волной перестроенного шторма, а новейшие технологии получили дальнейшее распространение в различных отраслях экономики.



## **ЭКСПЕРИМЕНТЫ, ПРОВОДИМЫЕ ПРИ ЗАПУСКЕ ТРАНСПОРТНЫХ ГРУЗОВЫХ КОРАБЛЕЙ**

### **1. «Прогресс-28» (11Ф615А15 № 137 03.03. – 28.03.1987 г.**

Проведены эксперименты «Модель» и «Модель-2» с целью подтверждения предложений по созданию космической системы связи в сверхнизком диапазоне частот (СНЧ) и решения задач: раскрытия в условиях космического полета крупногабаритных рамочных антенн (диаметром 20 м), проверки радиофизической теории распространения радиоволн СНЧ диапазона в околоземном космическом пространстве и прохождения сигнала до поверхности Земли. При проведении эксперимента были успешно выполнены операции по раскрытию надувных антенн (агрегат АС-20Н) путем надува их азотом из баллонов дозаправки ТКГ «Прогресс-28». При раскрытии полости антенн были объединены с грузовым отсеком ТКГ «Прогресс-28».. Заданная форма антенн и их положение относительно ТКГ «Прогресс-28» сохранялось в процессе орбитального полета ТКГ «Прогресс-28» в течение двух суток. В ходе полета было проведено 20 сеансов излучения радиоволн СНЧ диапазона и его прием на наземных измерительных пунктах и на ОК «Мир». Анализ результатов проведенных экспериментов в целом подтвердил разработанную теорию распространения радиоволн СНЧ диапазона в ионосферной плазме и магнитном поле Земли. Была подтверждена возможность создания и проверена работоспособность крупногабаритных рамочных антенн диаметром около 20 метров.

### **2. «Прогресс-30» (11Ф615А15 № 128) 19.05. – 19.07.1987 г.**

Проведен эксперимент «Свет» для получения опытных данных подтверждения технической возможности и оценки целесообразности создания космической линии связи в оптическом диапазоне волн. Сигнал, переданный с борта ТКГ «Прогресс-30», был впервые зарегистрирован приемным устройством, погруженным на глубину около 50 метров под водой.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

**3. «Прогресс-38» (11Ф615А15 № 146)**

10.09. – 23.11.1988 г.

При запуске проведены испытания с экспериментальным сбрасываемым отсеком для подтверждения принципиальной возможности применения открытого катапультируемого кресла К-36М.11Ф35 для спасения экипажа МТКС «Буран» на активном участке полета РН «Союз-У» и определения необходимых доработок.

**4. «Прогресс-39» (11Ф615А15 № 147)**

25.12.1988 г. – 07.02.1989 г.

Проведение эксперимента (см.п.3).

**5. «Прогресс-40» (11Ф615А15 № 148)**

10.02. – 05.03.1989 г.

Проведение эксперимента (см.п.3).

Впервые в мире проведен успешный эксперимент «Краб» по разворачиванию кольцевых крупногабаритных конструкций (диаметром 20 м каждая), обладающих эффектом памяти формы, с определением их характеристик при выполнении динамических операций КА.

**6. «Прогресс-41» (11Ф615А15 № 149)**

16.03. – 25.04.1989 г.

Проведение эксперимента (см.п.3).

**7. «Прогресс М» (11Ф615А15 № 201)**

23.08. – 01.12.1989 г.

Отработка системы сближения «Курс» (17Р64).

**8. «Прогресс-42» (11Ф615А15 № 150)**

05.05. – 27.05.1990 г.

Проведение эксперимента (см.п.3). Последний «грузовик» с аппаратурой сближения «Игла».

**9. «Прогресс М-7» (11Ф615А55 № 208)**

19.03. – 07.05.1991г.

Отработка оптической системы сближения космических аппаратов 17Р616Э.

**10. «Прогресс М-15» (11Ф615А55 № 215)**

27.10.1992 – 07.02.1993 гг.

Проведен эксперимент «Знамя-2» для проверки технических решений, а также основных принципов и методик при создании крупногабаритных (20-метровое зеркало) бескаркасных пленочных конструкций отражателей.

**11. «Прогресс М-17» (11Ф615А55 № 217)**

31.03.1993 – 03.03.1994 гг.

Ресурсные испытания, после расстыковки от ОК «Мир» (11.08.1993 г.). Все системы ТГК работали устойчиво.

**12. «Прогресс М-36» (11Ф615А55 № 237)**

05.10. -19.12.1997 г.

После расстыковки от ОК «Мир» ТГК «Прогресс-36» с борта последнего был отделен 17.12. 1997 г. немецкий спутник «X-Mir Inspector», с помощью которого должны специалисты были осуществлять внешний осмотр ОК «Мир». Однако эксперимент не удался и КА после длительного автономного полета 1.11.1998 г. сошел с орбиты и сгорел в плотных слоях атмосферы.

**13. «Прогресс М-38» (11Ф615А55 № 240)**

14.03. – 15.05.1998 г.

Эксперимент ГФ-28 «Релаксация»

**14. «Прогресс М-39» (11Ф615А55 № 238)**

14.05. – 29.10.1998 г.

Отработка баллистической схемы отхода ТГК «Прогресс М» от ОК «Мир».

**15. «Прогресс М-40» (11Ф615А55 № 239)**

25.10.1998 – 11.01.1999 гг.

Эксперимент «Знамя 2.5».

**16. «Прогресс М-42» (11Ф615А55 № 242)**

01.07.1999 – 02.02.2000 гг.

Отработка операции коррекции орбиты ОК «Мир» с помощью восьми двигателей причаливания и ориентации (ДПО) и сближающее-корректирующего двигателя (СКД). При этом общий вес ОК «Мир» составил 130 тонн.

**17. «Прогресс М1-1» (11Ф615А55 № 250)**

01.02. – 26.04.2000 г.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

### **18. «Прогресс М-43» (11Ф615А55 № 243)**

17.10.2000 – 29.01.2001 гг.

В отличие от ранее проводимых операций стыковки, в этот раз она проводилась, с целью максимальной экономии топлива ТГК, на пятые сутки. Все маневры выполнялись с помощью восьми ДПО ТГК «Прогресс М1–1», которые имели независимую от ДУ СКД систему подачи топлива из специальных баков. Благодаря этому было сэкономлено 150 кг топлива в СКД. Именно эта двигательная установка наиболее эффективна для выдачи импульса коррекции орбиты ОК «Мир», что позволяет поднять среднюю высоту орбиты на 5 км. Исходя из того, что ОК «Мир» находился на орбите (360х300) км, а из-за аэродинамического сопротивления происходит потеря высоты ежесуточно на 500 метров, выигрыш составил 10 суток.

Отработка новых алгоритмов сближения КА и операций по подъему и коррекции орбиты ОК «Мир» с помощью СКД и ДПО.

В период полета ОК «Мир» в беспилотном режиме (с 28 августа 1999 г. по 06. апреля 2000 г., а затем с 16 июня 2000 г. и до сведения с орбиты) были предусмотрены тестовые проверки бортовой аппаратуры с периодичностью раз в квартал, которые включали в себя:

- проверка системы управления движением;
- тест аппаратуры сближения «Курс-П» (основного и резервного комплектов);
- тестовые включения ДПО;
- тест комбинированного включения ДПО и СКД.

При этом проводилось включение центрального компьютера с помощью радиосистемы «Квант–В», осуществлялась закладка базовой информации и построение ориентации в орбитальной системе координат (ОСК), т.е. когда направление продольной оси ОК «Мир» совпадает с направлением вектора скорости из режима закрутки. В таком положении проводились маневры коррекции орбиты, как на подъем, так и на торможение (в зависимости от того, куда направлен импульс – по ходу полета или против него).

Так, с 07 декабря по 09 декабря 1999 г. проводились тестовые проверки ОК «Мир» и ТГК «Прогресс М-42» с включением восьми ДПО на 328.7 сек и формированием импульса 2.5 м/с. Как поддерживался режим стабилизации ОК

«Мир», специалисты ЦУП определяли по результатам телеметрии. Затем проводилось включение ДПО и СКД на время до 50 секунд с выдачей импульса 1.6 м/с, а изменение орбиты после этих операций составило:

$$\begin{aligned} & \text{с } H_{\text{max}} = 337.5 \text{ км до } H_{\text{max}} = 349.9 \text{ км} \\ & \text{с } H_{\text{min}} = 322 \text{ км до } H_{\text{min}} = 323,8 \text{ км} \end{aligned}$$

При этом суммарная тяга составила 400 кгс (300 кгс – СКД и 100 кгс – ДПО). Центральный компьютер ОК «Мир» удерживал заданную орбиту комплекса, а БЦВК ТГК «Прогресс М-42», в соответствии с заложенными в него уставками, выполнял операции по включению двигателей ТГК «Прогресс М-42». По проведенным проверкам вопросов не было, что еще раз подтвердило надежность бортовых систем ОК «Мир». После этого ОК «Мир» был переведен в режим закрутки, а стабилизация проводилась с помощью блока управления причаливанием и ориентацией, из-за простоты ее выполнения (с помощью четырех команд) – не надо закладывать в центральный компьютер базу данных, да и расход топлива при этом меньше.

По результатам декабрьских тестов 1999 года было сделано заключение, что ОК «Мир» готов к продолжению эксплуатации.

## **УНИКАЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ НА ОК «МИР»**

### **Эксперимент «Модель»**

В процессе эксплуатации ОК «Мир» продолжились работы по исследованию возможности создания систем связи в сверхнизкочастотном (СНЧ) диапазоне радиоволн и развертывания в космосе крупногабаритных рамочных антенн. Эти работы ранее проводились на орбитальных станциях «Салют-6» и «Салют-7».

Согласно теоретическим оценкам, в штатной системе связи должны были использоваться передающие рамочные антенны диаметром 100 м. С учетом сложности создания и отработки таких полноразмерных антенн, было решено сначала в натурных экспериментах испытать две уменьшенные в пять раз (диаметром 20 м) модели антенн, которые, компактно уложенные в специальных контейнерах, были установлены на внешней поверхности ТГК серии «Прогресс». Эксперименты проводились по окончании выполнения ТГК «Прогресс» задач полета. При отчаливании от ОК «Мир» проводилось раскрытие двух рамочных антенн, которые представляли собой два кольца, симметрично расположенные вдоль продольной оси ТГК «Прогресс». Экипаж с помощью имеющихся на ОК «Мир» средств осуществлял контроль раскрытия антенн.

Из большого количества вариантов конструкции рамочных антенн были отобраны три основные конструкции: «упругая», «надувная» и «гармошка».

«Упругая» антенна представляла собой кольцевой каркас, сваренный из упругих желобчатых профилей, к которому крепилась токопроводящая лента из арамидной ткани с вплетенными медными жилами.

«Надувная» антенна имела мягкую герметичную торцовую оболочку, склеенную из прорезиненной шелковой ткани, на которую был надет токопроводящий рукав, сшитый из аналогичной ленты. Антенна – «гармошка» представляла собой замкнутый многозвенник, состоящий из плоских панелей, отштампованных из алюминиевого сплава, соединенных между собой пружинными шарнирами с упорами.

В первом эксперименте («Модель»), выполненном в 1980 году во время полёта станции «Салют-6» на ТГК «Прогресс-11», отработывалось раскрытие каркасов «упругой» антенны без токопроводящей ленты. В результате эксперимента один каркас полностью раскрылся и принял кольцевую форму, а второй после выхода из контейнера зацепился за выступающие элементы корабля и не смог образовать правильной формы. Во втором и третьем экспериментах («Модель-2»), которые проводились во время полета орбитальных станций «Салют-6» и «Салют-7» в 1982 и 1983 гг. соответственно, возникли проблемы, связанные с раскрытием антенн и эксперименты не были выполнены в полном объеме.

Успешным был четвертый эксперимент («Модель-2»), который выполнялся в марте 1987 г. на ТГК «Прогресс-28». При этом была применена «надувная» конструкция антенн (агрегат АС-20Н), раскрытие которых осуществлялась за счет надува их азотом из баллонов системы дозаправки ТГК «Прогресс-28» до давления равного  $0.5 \dots 0.6$  кгс/см<sup>2</sup>. За время около пяти минут антенны приняли форму правильных колец.

В этом эксперименте использовалась усовершенствованная аппаратура (СНЧ – передатчик) и предусматривался прием излучаемых рамочными антеннами СНЧ сигналов не только на наземных станциях (как в предыдущих экспериментах), но и на борту ОК «Мир». Для этого на станцию был доставлен СНЧ – приемник с трёхкомпонентной антенной, выдвигаемой из шлюзовой камеры с помощью электропривода на 10-метровой штанге из замкнутого упругого профиля (агрегат АВШ-10). С помощью аппаратных средств предполагалось также регистрировать СНЧ сигналы, излучаемые различными наземными источниками (эксперимент «Секвента»).

После раскрытия полости антенн были объединены с объёмом грузового отсека корабля, в котором предварительно было снижено давление до  $0.5$  кгс/см<sup>2</sup>, чем достигалась частичная компенсация колебаний внутреннего давления в антеннах из-за их циклического нагрева и охлаждения при изменении светотеневых условий. Заданная форма раскрытых антенн и их положение относительно корабля сохранялись в процессе орбитального полёта корабля в течение двух суток, при этом корабль с помощью своей системы управления движением поддерживал требуемую ориентацию антенн относительно силовых линий магнитного поля Земли. В про-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

цессе построения ориентации ТГК «Прогресс-28» с раскрытыми антеннами, развернулся на 90 градусов со средней скоростью 0.7 град/сек. При этом с помощью телекамеры, установленной на борту корабля, контролировалось движение одной из антенн. Аналогично наблюдалось и движение другой антенны в процессе спуска корабля с орбиты по окончании эксперимента. В обоих случаях антенны после нескольких затухающих колебаний восстанавливала свою форму и положение относительно корабля.

В ходе полёта ТГК «Прогресс-28» с раскрытыми антеннами было проведено 20 сеансов излучения СНЧ сигнала и его прием на наземных станциях и на ОК «Мир». Анализ принятых сигналов в целом подтвердил разработанную теорию распространения радиоволн СНЧ диапазона в ионосферной плазме и магнитном поле Земли. В частности, на ОК «Мир» удалось зарегистрировать распространение излучаемых СНЧ сигналов преимущественно вдоль силовых линий магнитного поля Земли, а в отдельных сеансах наблюдались пиковые возрастания сигналов, принимаемых на наземных станциях, в моменты пролета корабля над ними.

В результате эксперимента была подтверждена возможность создания и проверена работоспособность крупногабаритных рамочных антенн диаметром 20 м и выдвигной общей длиной 10 м штанги, а также накоплен опыт и получены данные, которые могут быть использованы при создании аналогичных конструкций с размерами до 100 м.

Активное участие в подготовке, проведению и анализе результатов экспериментов принимали специалисты НПО «Энергия»: П.М. Белоусов, В.Ф. Быстров, Е.Г. Бобров, Е.П. Вяткин, В.В. Глушков, Г.А. Долгополов, А.А. Дегтярев, Л.И. Дульнев, Б.В. Королев, Ю.П. Корпачев, А.А. Кузнецов, Л.И. Магдесьян, В.Г. Осипов, В.И. Обманкин, В.Н. Петухов, А.С. Сафонов, В.С. Сыромятников, И.А. Соловьев, З.А. Саушкина, Г.К. Сосулин, Н.Л. Шошунов, В.А. Шлыков, А.В. Шабанов.

В подготовке и проведении эксперимента участвовали Институт электросварки имени Е.О. Патона Академии наук Украинской ССР, Украинский НИИ по переработке полимерных и искусственных волокон, Институт радиотехники и электроники Академии наук СССР, Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн Академии наук СССР и ряд других организаций.



### **Эксперимент «Свет»**

Эксперимент «Свет» проводился во исполнение Постановления Правительства от 21 января 1986 г. на ТГК «Прогресс-30», пристыкованном к ОК «Мир» с 21 мая по 19 июля 1987 г. Его целью было получение опытных данных для подтверждения технической возможности и оценки целесообразности создания космической линии связи в оптическом диапазоне волн. На грузовом корабле был установлен комплекс целевого оборудования массой около 600 кг, разработанный МНИИ РС (А.П. Биленко).

Было успешно проведено более 30 сеансов связи, в ходе которых модулированный оптический сигнал принимался аппаратурой, установленной на двух кораблях, которые располагались в Тихом и Атлантическом океанах. В процессе проведения экспериментов, сигнал, переданный с борта ТГК «Прогресс-30», впервые был зарегистрирован погружаемыми приемными устройствами на глубине около 50 м под водой.

В результате эксперимента были подтверждены расчёты энергетики оптической линии связи, процедура вхождения в связь и правильность заложенных в аппаратуру технических решений. Эксперимент проводился без участия экипажа.

Положительные результаты эксперимента позволили перейти к следующему этапу натурных исследований. В 1990 г. был разработан эскизный проект эксперимента «Свет-2» на базе космического модуля «Гамма». Однако возникшие финансовые трудности в стране не позволили продолжить эту работу.

В работах по подготовке, проведению и анализу результатов экспериментов принимали участие специалисты НПО «Энергия»: Г.В. Володко, Е.П. Вяткин, Г.Н. Горяинов, Г.А. Долгополов, Е.А. Демина, А.Г. Зайцев, Б.В. Королев, И.А. Казакова, А.А. Кузнецов, А.С. Королев, В.А. Кузьмичев, В.В. Левицкий, В.А. Масленников, В.Г. Осипов, Г.К. Сосулин, А.Н. Суздаль, Ю.Л. Трещалин, С.М. Чеботарев, и от МНИИ РС – В.В. Хомутов, Н.Н. Чуковский, В.А. Конов, В.Г. Иванов.

### **Эксперимент «Краб»**

С 3 по 5 марта 1989 г. на ТГК «Прогресс-40» и ОК «Мир» был проведён эксперимент «Краб» по исследованию раскрытия, формообразования, жесткостных и динамических ха-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

рактических кольцевых рамочных крупногабаритных конструкций (Крупногабаритными считаются такие космические конструкции, у которых хотя бы один из размеров превышает 5 м, т.е. конструкция не укладывается под обтекателем) диаметром 20 м каждая, использующая для раскрытия звеньев приводы из сплава никелида титана ТН-1, обладающего эффектом памяти формы.

Главной разработчик – НПО «Энергия» (Ю.И. Смольский, А.Г. Чернявский). В работах принимали участие Институт электросварки имени Е.О. Патона (Б.Е. Патон), СКБ ГПИ имени В.И. Ленина (Э.В. Медзмариашвили).

Такие пленочные конструкции, собираемые прямо в космосе, можно использовать, например, для огромных солнечных батарей орбитальных станций.

Развертывание кольцевых крупногабаритных конструкций, установленных в специальных ложементах на отсеке компонентов дозаправки ТГК «Прогресс-40», происходило по командам с Земли после отхода корабля от ОК «Мир» на расстояние 70-80 м, при этом орбита комплекса была близка к круговой с высотой 350-400 км и наклоном 51.6 градусов. Отход контролировался в ЦУП, а также экипажем с помощью телекамеры, установленной на ТГК «Прогресс-40» по продольной оси (X).

В процессе выполнения эксперимента были развернуты две кольцевые крупногабаритные конструкции, которые приняли вид двух практически правильных окружностей диаметром 20 м каждая. Развертывание и формообразование наблюдались и регистрировались экипажем ОК «Мир» (космонавты А.А. Волков, С.К. Крикалев и В.В. Поляков).

В последующие двое суток ТГК «Прогресс-40» выполнял динамические операции, при этом поведение развернутых конструкций фиксировалось в ЦУП с помощью телекамеры, установленной по второй плоскости грузового корабля. После завершения запланированной программы исследований был выдан тормозной импульс и осуществлен спуск ТГК «Прогресс-40» по штатной схеме.

Проведение эксперимента «Краб» позволило впервые в мировой практике осуществить космический эксперимент по развертыванию кольцевых крупногабаритных конструкций, определить их характеристики при выполнении динамических режимов космическим аппаратом, которые в целом соответствовали расчётным, и практически показать возмож-

ность создания крупногабаритных конструкций на орбите ИСЗ, использующих для раскрытия звеньев приводы из материалов, обладающих эффектом памяти формы. В частности, для обеспечения работы перспективных электродинамических двигателей межпланетных станций потребуются солнечные крупногабаритные пленочные батареи, основу которых могут составить технологии, использованные при создании ферменных конструкций «Софора», «Рапана», «Краб», отработанные в процессе эксплуатации ОК Мир».

### **Испытания «Космического мотоцикла»**

1 февраля 1990 г. во время работы на борту ОК «Мир»

ЭО-5 (А.С. Викторенко и А.А. Серебров) впервые проведено испытание установки для перемещения космонавта (УПК) в открытом космическом пространстве, которая была разработана в НПО «Звезда» и доставлена на ОК «Мир» в ноябре 1989 г. на борту модуля «Квант-2». Основное предназначение УПК, по мнению создателей, – обеспечение проведения наружных научно-исследовательских и ремонтных работ, транспортировка инструментов с объекта на объект, обмен визитами экипажей сближившихся кораблей, а в случае необходимости – эвакуация космонавтов. Применение УПК в составе ОК «Мир» и орбитальных станций должно было повысить эффективность работ, проводимых космонавтами в ОКП по различным направлениям деятельности.

УПК совместно с автономным скафандром «Орлан ДМА» для ОК «Мир» и МТКС «Буран» представляет собой автономную систему с силовой установкой, конструктивно исполненную в виде ранца весом около 200 кг. Скафандр надежно фиксируется в УПК с помощью жесткого специального пояса-шпангоута, снабженного узлами крепления скафандра и системы фиксации оборудования или инструмента. На подлокотниках размещены пульта управления.

Космонавт в скафандре располагается спиной к корпусу УПК и пристегивается к нему разъемным шпангоутом, с внутренней стороны которого имеется замок для фиксации скафандра, с наружной — замок для стыковки с торцом выходного устройства. По бокам на шпангоуте шарнирно закреплены две подвижные штанги с пультами управления. С левого пульта космонавт управляет линейными перемещениями, с правого — угловыми. Сигналы с пультов посту-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

пают в одну из двух систем управления движением УПК, которые формируют команды на включение необходимых микродвигателей.

На корпусе УПК над правым плечом космонавта предусмотрено место для крепления видеокамеры, над левым плечом установлен светильник. Поскольку УПК является автономным летательным аппаратом, оно имело навигационно-габаритные огни: вверху — зеленый (справа) и красный (слева), внизу — два белых. Подобно космическому кораблю УПК имело также в своем составе различные подсистемы, которые обеспечивали работу космонавта в ОКП: электропитания, исполнительных органов, управления, телеметрии (может передавать на Землю до 100 параметров, характеризующих работу УПК и состояние космонавтов) и пр.

Система исполнительных органов УПК состояла из двух одинаковых полукомплектов, каждый из которых включал в себя 28-литровый баллон со сжатым воздухом (у американцев — сжатый азот), который размещался в ранце, максимальное давление в котором – 350 кгс/см и 16 маленьких реактивных двигателей. Через агрегаты пневматической системы воздух подается к четырем блокам исполнительных органов. Они расположены на максимально возможном расстоянии от центра масс УПК. В каждом из блоков имеется по восемь микродвигателей: четыре от одной системы управления движением, четыре от другой. Тяга одного микродвигателя 0.538 кгс.

Манипулируя направлениями воздушных струй реактивных двигателей, космонавт мог управлять УПК и двигаться во всех направлениях и вращаться на месте. Все 32 двигателя УПК размещены в ранце таким образом, что при создании линейных перемещений равнодействующая тяга проходит через центр масс «УПК – космонавт в скафандре». Вращение УПК осуществляется парами сил, действующих в плоскостях перпендикулярных осям координат, относительно которых производится вращение. При этом создаются минимальные возмущения на вращение при поступательном движении и исключаются поступательные перемещения при вращении.

Подсистема управления предусматривала полуавтоматический режим управления, автоматической стабилизации в ОКП и непосредственно управления и предназначена для выдачи необходимых команд на исполнительные органы с

целью создания различных режимов работы: линейных перемещений, вращений, стабилизации положения в ОКП.

Максимальная скорость движения – 30 м/с, максимальное удаление от объекта – 60 м, время автономной работы в одном выходе – 6 часов.

Максимальная угловая скорость при разворотах – до 10 град/сек.

Все системы УПК запитывались энергией основного и резервного серебряно-цинковых аккумуляторов с напряжением 27 В, емкость основного аккумулятора – 18 А. час, резервного – 8.5 А. час. Для повышения надежности все параметры скафандра и установки передавались радиотелетрической системой одновременно, обмен информацией осуществлялся по кабелю, соединяющему установку со скафандром, а все основные элементы были продублированы.

Все системы УПК имели очень высокую степень надежности.

1 февраля 1990 г. в 11:15:00 был открыт люк шлюзового отсека модуля «Квант-2» и экипаж вышел в открытый космос. За всеми операциями зорко и с напряжением следили специалисты: управленцы ЦУП и разработчики УПК. Но прежде чем занять исходное положение на вершине выходного устройства, надо было прикрепить еще к разъемному шпангоуту лебедку со страховочным тросом. Предосторожность не лишняя, особенно в испытательном полете. Ведь орбитальный комплекс — это не корабль. И если пилот УПК потеряет управление, оно не сможет подойти к нему (комплексу) и взять на борт. Поэтому страховка обязательна, хотя...

Оседлав «мотоцикл», А.А. Серебров отчалил от ОК «Мир». Первый отход осторожный. Небольшой импульс отводит Сереброва от орбитального комплекса. Он летит спиной вперед, чтобы не терять из вида комплекс. Картина удаляющегося космонавта на фоне бездонной Вселенной действует впечатляюще. При испытаниях УПК использовался специальный достаточно прочный страховочный трос диаметром 3 мм. Трехмиллиметровая нить страховочного троса светится в солнечных лучах и порой кажется, на телевизионном экране внушительным канатом и требует внимания. Чтобы на тросе не образовывались петли, слабины надо своевременно убирать.

За счет трения троса скорость отхода постепенно уменьшается, УПК останавливается. А.А. Серебров включает лебедку на подматывание и начинает приближаться. Перед

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

причаливанием он включает двигатели на торможение, беретя руками за поручни на вершине выходного устройства и пристыковывается к его торцу.

В следующем отходе бортинженер несколько увеличивает расстояние между собой и ОК «Мир». Затем начинает совершать небольшие линейные перемещения вверх, вниз, вправо и влево, каждый раз возвращая УПК в исходное положение. После этого он переходит к угловым разворотам по крену, курсу и тангажу. Выполняя маневры, А.А. Серебров испытал поочередно обе системы управления движением, используя основной режим — полуавтоматический. В этом режиме микродвигатели работают тарированными импульсами, длительность которых составляет 1 сек, если режим работы экономичный, или 4 сек, если форсированный. Соответственно при этом меняются линейные скорости СПК с 0.2 до 0.4 м/с, а угловые — с 3 до 8 град/с. В полуавтоматическом режиме система управления может запоминать исходное угловое положение и затем без участия космонавта возвращать в него УПК. Испытал А.А. Серебров и режим непосредственного управления, который предусмотрен в качестве дублирующего.

Управляя работой двигателей, бортинженер совершал маневрирование в пространстве во всех плоскостях. При этом максимальное удаление от выходного люка составило около 33 м. В процессе эксперимента командир экипажа подстраховывал бортинженера. После завершения работы в открытом космосе экипаж возвратился в ОК «Мир». Общее время работы экипажа в открытом космосе составило 4 часа 59 минут.

Не все гладко было в этом полете. По плану А.А. Серебров должен был работать в открытом космосе в течение трех витков, но только тогда, когда имелась связь с ЦУП через спутник-ретранслятор «Альтаир», т.е. по 40 минут. Но из-за сбоев в БЦВК ОК «Мир» ориентации на спутник-ретранслятор «Альтаир» не было, поэтому сеанс связи с ЦУПом был длительностью всего 15 минут, когда пролетали над территорией Союза. Получалось так, что четверть часа – работа, а больше часа – ожидание. При этом Солнце располагалось за спиной космонавта, которую от теплых солнечных лучей закрывала конструкция УПК, т.о. космонавт оказывался в тени, а тут еще система охлаждения скафандра работает, поэтому А.А. Серебров основательно замерз и вынужден был вывора-

чивать руки для того, чтобы хотя бы нагреть перчатки Солнцем. Даже два комплекта белья не спасали от холода, и если бы не носки из собачьей шерсти, то было бы очень туго.

В 16:14:00 экипаж закрыл выходной люк. Программа первого дня испытаний была выполнена полностью.

5 февраля 1990 г. А.С. Викторенко совершил аналогичные испытания УПК. Время работы экипажа в открытом космосе при этом составило 3 часа 45 минут, а удаление от ОК «Мир» составило около 45 м.

В дальнейшем разработчики предлагали оснастить УПК системой дистанционного управления, подчиняющейся командам с ОК «Мир» или МТКС «Буря». Но программа «Буря» была закрыта, а уникальная космическая техника, по мощности и техническим параметрам превосходящая американский аналог того времени, оказалась невостребованной.

В реализации этой интересной работы принимали участие специалисты НПО «Энергия»: А.Ф. Асыка, С.В. Бесчастнов, С.Н. Воронков, В.М. Дякин, А.И. Гриднев, А.С. Зернов, Е.Н. Зайцев, А.А. Лобнев, А.Л. Либина, О.Г. Макаров, И.Л. Минюк, В.Н. Николаев, К.А. Непомнящий, Б.А. Непорожев, Ю.В. Озорин, Б.М. Пенек, Б.М. Попов, В.Б. Разгулин, А.Д. Сверчков, Б.С. Чижиков, О.С. Цыганков, Г.Г. Халов, А.И. Шербаков.

### **Эксперимент «Знамя-2»**

Эксперимент «Знамя-2» должен был подтвердить идею, которая была высказана еще в 20-х годах Ф.А. Цандером, о передаче с помощью плоских космических отражателей энергии Солнца на Землю. Для эффективного использования отражателей их площадь должна быть до 10 000 м<sup>2</sup>. Поэтому разработчики эксперимента столкнулись с проблемой, как при таких площадях минимизировать массу отражателя и обеспечить успешное автоматическое его раскрытие из транспортного положения.

Общая подготовка эксперимента проводилась под руководством В.С. Сыромьятникова, В.Н. Бранца, В.А. Кошелева (НПО «Энергия»).

На тот момент развития техники этим условиям лучше всего удовлетворили отражатели, выполненные из полимерной металлизированной пленки, развертывание которых происходило бы за счет центробежных сил, создаваемых

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

путем вращения отражателя вокруг оси, перпендикулярной его плоскости.

Эксперимент проводился с использованием агрегата раскрытия солнечного отражателя, установленного на ТГК «Прогресс М-15», запуск которого к ОК «Мир» состоялся 27 октября 1992 г.

Перед проведением эксперимента стыковочный механизм ТГК «Прогресс М-15» был демонтирован и на его место был установлен агрегат раскрытия солнечного отражателя.

24 февраля 1993 г. после расстыковки ТГК «Прогресс М-15» от ОК «Мир» и пересечения терминатора начался эксперимент. ТГК «Прогресс М-15» ориентировался с учетом направления отраженного солнечного света в подспутниковую точку при пролете над неосвещенной поверхностью Земли. Космонавты на ОК «Мир» должны были наблюдать на земной поверхности и регистрировать пятно отраженного отражателем света. Ряд областей земной поверхности был закрыт густым облачным покровом, что затруднило проведение эксперимента. Все же анализ информации, которая была передана на Землю, позволил сделать выводы о правильности принятых технических решениях и перспективности направления использования солнечного паруса для решения задач ретрансляции энергии, теле- и радиосвязи, освещения Земли отраженным солнечным светом, очистки космоса от осколков и для межпланетных перелетов под солнечным парусом.

### **Эксперимент «Знамя-2.5»**

Это один из зрелищных космических экспериментов. Основная цель его – получение отраженного солнечного света на земной поверхности.

Техническая суть эксперимента заключалась в следующем. На ТГК «Прогресс М-40» экипажем вместо стыковочного механизма устанавливается специальное устройство, называемое агрегатом развертывания отражателя (АРО), которое после расстыковки ТГК от ОК «Мир» позволяет развернуть 25-метровую круговую зеркальную конструкцию на торце ТГК «Прогресс М-40». Затем, с помощью ТОРУ поймать в конструкцию Солнце и солнечный «зайчик» направить на ночные районы Земли, что позволит передавать солнечную энергию на Землю и освещать в ночное время различные районы Земли.



В ходе эксперимента решались следующие задачи:

- построение безопасной траектории движения ТГК «Прогресс М-40» вокруг ОК «Мир»;
- построение ориентации ТГК «Прогресс М-40» для отражения солнечных лучей на земную поверхность при входе в тень;
- раскрытие за счет центробежных сил солнечного тонкопленочного отражателя на ТГК «Прогресс М-40»;
- управление с помощью ТОРУ кораблем «Прогресс М-40» и построение трехосной ориентации корабля по теневому индикатору и горизонту Земли таким образом, чтобы при входе в тень отраженный солнечный луч был направлен в под спутниковую точку;
- управление с помощью ТОРУ положением корабля «Прогресс М-40» и тем самым положением пятна отраженного солнечного света от АРО с целью остановки его на выбранных районах земной поверхности при входе в тень;
- построение ориентации солнечных батарей ТГК «Прогресс М-40» на Солнце для подзарядки буферных батарей и возвращение ТГК «Прогресс М-40» в трехосную ориентацию по теневому индикатору и горизонту Земли для продолжения эксперимента;
- построение ориентации ТГК «Прогресс М-40» для безопасного отстрела отражателя и выдачи импульса на увод.

Баллистическая схема отхода ТГК «Прогресс М-40» от ОК «Мир» и навыки экипажа по его управлению отработывались при отстыковке ТГК «Прогресс М-39». Баллистическая схема эксперимента при этом была следующая. Режим ТОРУ включается на 13-м суточном витке перед расстыковкой. В это же время экипаж включает телевидение на ОК «Мир». ЦУП видит «картинку» с ТГК «Прогресс М-39». Через 5 минут после начала сеанса связи происходит отделение ТГК «Прогресс М-39». Ориентация ОК «Мир» при этом направлена вдоль вектора скорости, чтобы импульс толкателей ТГК «Прогресс М-39» обеспечивал движение ТГК на «разгон» (вперед и вверх). Через 10 минут после расстыковки ТГК «Прогресс М-39» выдает первый импульс при помощи ДПО. Этот импульс контролирует только экипаж по видеоконтрольному устройству (ВКУ) и по его окончании выключает телевидение на ТГК «Прогресс М-39». Импульс

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

должен увести ТГК «Прогресс М-39» на безопасное расстояние от ОК «Мир». ОК «Мир» в это время выполняет разворот для обеспечения наблюдения второго импульса, который выполняется через 65 минут после расстыковки. Этот импульс предназначен для перевода ТГК «Прогресс М-39» на эллипс «безопасности» относительно ОК «Мир». Плоскость движения ТГК «Прогресс М-39» в эллипсе безопасности перпендикулярна плоскости движения ОК «Мир». Расстояние от ТГК «Прогресс М-39» до ОК «Мир» на момент отработки импульса – 2,3 км. Через 76 минут после расстыковки ТГК «Прогресс М-39» автоматически разворачивается в положение для подсветки под спутниковой точкой. После этого угол между направлением на Солнце и продольной осью ТГК «Прогресс М-39» составляет 35°. Контроль осуществляется по теневому индикатору – тень от его диска находится в центре мишени. Это означает, что ТГК «Прогресс М-39» направлен конструкцией «Знамя-2.5» на Солнце и что «зайчик» от зеркала попадет на требуемые районы Земли. Если тень находится не в центре мишени, то экипаж с помощью ТОРУ имеет возможность подправить ориентацию и привести тень индикатора в центр. Экипаж до сеанса связи с ЦУП только контролирует правильность построения ориентации ТГК «Прогресс М-39». Основная работа начинается в зоне видимости НИП 14-го суточного витка. Если тень наблюдается, экипаж под контролем ЦУП в режиме ТОРУ «разваливает» ориентацию, выводя тень из мишени сначала в канале тангажа, а затем по рысканью. Если все идет штатно, то экипажу дается разрешение на выдачу третьего импульса (цель-моделирование проведения компенсационного импульса в эксперименте) если тень находится в центре мишени. За счет этого импульса эллипс «безопасности» получит постоянное смещение назад вдоль трансверсали на 5.8 км за виток. Если импульс ТОРУ экипажем не проводился, то это делает ЦУП на 15-и суточном витке.

Такова планируемая схема эксперимента. Реально он проходил следующим образом. Расстыковка прошла штатно, хотя и с задержкой по времени: команду на расстыковку выдали в 2:00:13 вместо 2:00:00, а время разделения – 2:03:24 вместо 2:03:00. Первый импульс был выдан своевременно, а второй – сдвигом на 24 секунды в 3:08:24. Сеанс связи через спутник-ретранслятор «Гелиос» не состоялся, поэтому экипаж проводил наблюдение импульса самостоя-

тельно. Тень от мишени была практически в центре, а управление с помощью ТОРУ было выполнено по двум осям без замечаний. Поэтому, экипажу было дано разрешение выдать третий импульс при помощи ТОРУ. Данные по замеру дальности между ТГК «Прогресс М-39» и ОК «Мир» расходились с баллистической схемой на 1 км, т.е. ТГК «Прогресс М-39» был ближе к ОК «Мир», чем планировалось. Поэтому ЦУП принял решение выдать дополнительный импульс на ТГК «Прогресс М-39», с целью увода его на безопасное расстояние. Таким образом, действия экипажа были отработаны полностью, а баллистическая схема эксперимента нуждалась в уточнении, т.к. не удалось построить заданный эллипс «безопасности».

При эксперименте с ТГК «Прогресс М-40» были учтены возможные погрешности от перехода в индикаторный режим за четыре минуты до расстыковки и начала функционирования пружинных толкателей. Поэтому через 10 секунд после отделения от ОК «Мир» ТГК «Прогресс М-40» восстанавливает свою орбитальную ориентацию, а через 59 минут начинает разворот для проведения первого программного импульса. Его длительность около двух минут, а через минуту включаются ДПО. Через 82 минуты проводится разворот для второго программного импульса и ТГК «Прогресс М-40» переходит на движение по эллипсу «безопасности» относительно ОК «Мир».

Через 86 минут после расстыковки начался разворот ТГК «Прогресс М-40» и переход его системы управления в инерциальную систему координат. При этом обеспечивалось положение ТГК «Прогресс М-40» для подсветки под спутниковой точки на поверхности Земли. Затем управление передается ТОРУ, а БЦВМ ТГК «Прогресс М-40» переводится в индикаторный режим.

Через 90 минут – с помощью радиосистемы «Квант-В» выдается команда на раскрытие отражателя. Начинает вращаться барабан с катушками, на которые намотаны сектора отражателя. Сектора постепенно выпускаются с катушек, за счет центробежных сил расправляются и в итоге превращаются в сверкающий круг-зеркало диаметром 25 метров. Изготовлено это зеркало из алюминизированной пленки ПЭТФ–ОА–К толщиной пять микрон. Его масса вместе с элементами конструкции, с помощью которых оно приобретает нужную форму, всего 4,8 кг. В процессе эксперимента экипаж должен был

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

управлять ориентацией ТГК «Прогресс М-40» с раскрытым зеркалом, чтобы удерживать пятно отраженного солнечного света на определенной точке земной поверхности. Диаметр этого «зайчика» — 8 километров. Максимальная освещенность — одна лунетта, что соответствует 0.2 люкса. Конечно, ни о каком столбе света, который будет бороздить ночную тьму, речи не было. Районы подсветки определялись трассой полета и границами тени и света. При высоте орбиты 350-370 километров время подсветки должно составлять 2-3 минуты.

В итоге, для эксперимента были выбраны четыре района:

Караганда – озеро Зайсан (Казахстан)	16:06 -16:08
Саратов (Россия) – Актюбинск (Казахстан)	17:40 -17:43
Ковель – Харьков (Украина)	19:12 -19:15
Бонн (Германия) – Пльзень (Чехия)	20:45 -20:47

ТГК «Прогресс М-40» отстыковался от ОК «Мир» (стыковочный агрегат модуля «Квант») 4 февраля 1999 г. в 12:59:32. Развороты и импульсы с построением эллипса «безопасности» ТГК «Прогресс М-40» отработал без замечаний. В 14:34:00, когда расстояние между ТГК «Прогресс М-40» и ОК «Мир» было 750 метров, выдали команду на включение автоматики раскрытия отражателя (АРО).

В этот момент прошла команда на открытие антенны аппаратуры сближения «Курс» – 2АО-ВКА, которая, открывшись, перекрыла зону нормального раскрытия зеркала АРО. Полотно зеркала стало разворачиваться, раскручиваться и сделало 15 оборотов, зацепилось за антенну 2АО-ВКА. Этот процесс наблюдали с помощью внешней телекамеры ТГК «Прогресс М-40». С помощью включения ДПО грузовик дернулся, и пленка немного съехала с антенны, а после второго импульса соскочила совсем с антенны. Антенну тут же привели в закрытое состояние.

Снова включили АРО, полотнище отражателя завращалось и стало расправляться, наращивая площадь зеркала. Однако через 40 секунд вращение прекратилось, и начавшийся было получаться блестящий круг отражателя, сразу потерял форму. Очевидно, пленка все-таки основательно зацепилась за антенну.

Расстояние между ТГК «Прогресс М-40» и ОК «Мир» уже составило 3.5 километра. После неудачных попыток развернуть зеркало в 13:16:05 была выдана команда на включение ДУ СКД для сведения ТГК «Прогресс М-40» с орбиты.

От неудач никто не застрахован. Однако у эксперимента «Знамя» большое будущее. Это и возможность в перспективе удлинять световой день на Земле и использовать такие отражатели в качестве солнечных парусов для космических аппаратов.

В работах по созданию АРО и обеспечении эксперимента принимали участие специалисты РКК «Энергия»: В.Д. Благоев, Е.Г. Бобров, А.А. Ботвинко, Л.И. Дульнев, А.Н. Зайцев, С.Ю. Зайцев, И.П. Каверина, Е.В. Кеменов, В.М. Мельников, А.Н. Максименков, А.И. Менжелей, В.Н. Платонов, В.Н. Петухов, О.М. Розенберг, Е.Н. Рябко, С.Д. Серпков, О.Г. Сытин, М.Т. Сегисбаев, А.С. Сафонов, Р.И. Тюкавин, В.А. Тимченко, И.А. Тополь, В.В. Цветков.

### **Космический аппарат «X-Mir Inspector»**

В процессе эксплуатации ОК «Мир» планировалось проведение эксперимента по использованию спутника-инспектора для решения задач мониторинга конструкции комплекса и составляющих его элементов.

Экспериментальный спутник «X-Mir Inspector», изготовленный германским концерном «Daimler Benz Aerospace» (DASA) представлял собой автономный малый космический аппарат (МКА) и предназначался для инспекции ОК «Мир», поиска и диагностики повреждений конструкции комплекса.

Разработка и создание «X-Mir Inspector» проводились в рамках соглашения между РКК «Энергия» имени С.П. Королева и DASA.

Система диагностического контроля на базе МКА «X-Mir Inspector» состояла из трех основных компонентов: космического аппарата (DASA с участием Технического университета Берлина), транспортно-пускового контейнера (РКК Энергия) имени С.П. Королева), станция слежения и управления MCS (DASA).

Для выполнения этих функций МКА-инспектор, по плану разработчиков, должен был оснащаться специальной аппаратурой дистанционной диагностики и контроля (цветные видеокамеры, ИК-камера для тепловой съемки поверхности, датчики для контроля среды станции и для научных исследований), но на начальном этапе оснащался только цветной видеокамерой.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Конструктивно МКА представлял собой шестигранную призму диаметром 0.56 и длиной 0.93 м, изготовленную из алюминия, в нижней части которой находился переходник к механизму извлечения и отделения от ТГК «Прогресс». Система энергоснабжения состояла из солнечных кремниевых элементов (660 шт.), которыми были покрыты три боковых панели МКА (общая площадь 0.7 м, мощность 50 Вт), и 12 никель-кадмиевых аккумуляторов. Остальная часть корпуса МКА, за исключением радиаторов вблизи камер, закрывалась многослойной ЭВТИ. Масса МКА «X-Mir Inspector» – 72 кг. Корпус МКА был изготовлен и испытан в НПО имени С.А. Лавочкина.

Измерительная часть системы управления МКА состояла из трех взаимно перпендикулярных волоконно-оптических гироскопов, обеспечивающих «уход» не более 3 град/час.

Исполнительными органами системы ориентации были три маховика и две магнитных катушки. Для перемещения МКА использовались два газовых сопла тягой по 40 мН. Рабочее тело (азот) находилось под давлением 33 атм. в баке диаметром 342 мм, выполненном из титана. По расчетам разработчиков, запаса азота должно было хватить для набора скорости 6 м/с. Блок гироскопов и маховиков, звездная камера и связанные с ними электронные системы были разработаны Техническим университетом Берлина на основе МКА «TUB-Sat».

Оптическая система, в состав которой входили цветная видеокамера и звездная камера, предназначались для целей инспекции, наблюдения и навигации. Основная ПЗС-камера имела фокусное расстояние 10-100 мм, поле зрения от 3.5 до 33°, а звездная камера – фокусное расстояние 25 мм и поле зрения 15-20°.

Станция управления MCS, построенная на персональном компьютере с процессором 80486DX, оперативной памятью 4 Мбайт, постоянной памятью 250 Мбайт, монтировалась в Базовом блоке ОК «Мир» и позволяла космонавтам управлять МКА в режиме ТОРУ, получать и записывать видеоизображение в ПЭВМ. Размер экрана по диагонали — 264 мм. Подсистема телеметрии и телеуправления станции использовала радиоканал на частоте 143.6 МГц и видеоканал в диапазоне 2 ГГц. Подсистема обработки данных включала в себя процессор, ПЗУ и ОЗУ емкостью по 128 Кбайт.

МКА располагался в транспортно-пусковом контейнере диаметром 793 мм, длиной 1450 мм и массой 70 кг, уста-

новленном на ТГК «Прогресс М-36». Выведение из ТГК занимает приблизительно полчаса.

08-14.12 1997г. экипаж ОК «Мир» (ЭО-24 А.Я. Соловьев и П.В. Виноградов) осуществили подготовку МКА к автономному полету. В ходе работ космонавтами выполнен монтаж станции контроля и управления, проведены контрольные проверки регистрирующей аппаратуры, В процессе подготовки космонавты симитировали расстыковку, выведение МКА из ТГК «Прогресса М-36», проверку и отделение его с помощью специальных толкателей от транспортно-пускового контейнера.

Программа эксперимента включала в себя следующие этапы:

- отделения ТГК «Прогресс М-36» от ОК «Мир»;
- выведение МКА в космос из ТГК «Прогресс М-36», когда последний будет находиться в 500-800 м от комплекса;
- облет в течение двух суток ОК «Мир» на расстоянии около 150 м, снимая ее на видеокамеру, которая обеспечивает разрешение до 5 мм.

Видеоизображение с камеры должно передаваться на борт ОК «Мир» и записываться на ПЭВМ а затем – на Землю. По окончании эксперимента МКА «X-Mir Inspector» должен быть уведен от комплекса на безопасное расстояние и сведен с орбиты.

15.12. 1997 г. экипаж демонтировал транспортно-пусковой контейнер с МКА «X-Mir Inspector» и установил его на стыковочный агрегат ТГК «Прогресс М-36». Все операции этого процесса снимались на видеокамеру.

17.12. 1997 г. в 09:01:53 ТГК «Прогресс М-36» отстыковался от стыковочного узла на модуле «Квант» и в 09:06:30 корабль выполнил первый, а в 09:55:00 — второй маневр формирования орбиты, безопасной для ОК «Мир».

В 09:59 началось выдвижение МКА «X-Mir Inspector» из транспортно-пускового контейнера ТГК «Прогресс М-36», а в 10:37, когда расстояние между станцией и кораблем составило несколько сотен метров, МКА «X-Mir Inspector» был выведен в космос.

Предполагалось, что МКА «X-Mir Inspector» совершит облет ТГК «Прогресс М-36» и проведет его телевизионный осмотр. В течение 50 минут МКА должен был выполнить четыре маневра, обеспечивающих выход на “эллипс безопас-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

ности” вокруг ТГК «Прогресс М-36», и с 11:35 до 13:50 выполнить его облет на дальности 50-100 м. По окончании этой части работы в 15:11:30 ТГК «Прогресс М-36» должен был выполнить маневр увода от ОК «Мир».

В 17:30 МКА «X-Mir Inspector» должен был начать движение в сторону комплекса ОК «Мир» с двумя маневрами 17 декабря и четырьмя маневрами 18 декабря. На 18 декабря планировалось от 3 до 10 “витков” вокруг комплекса на минимальном расстоянии 80-100 м. Вся программа экспериментов была рассчитана на 29 часов. Затем МКА должен был переведен на собственную орбиту, безопасную для ОК «Мир».

Однако выполнить эти работы не удалось. Анатолий Соловьев сообщил, что система ориентации МКА «X-Mir Inspector» дала сбой из-за отказа звездного датчика. Специалисты России и Германии попытались внести изменения в программу компьютера МКА, управляющую датчиком, но это не принесло ожидаемых результатов. Экипажу не удалось наладить процесс управления МКА, который медленно приближался к ТГК «ПрогрессМ-36». Вскоре ЦУП принял решение отказаться от дальнейших попыток управлять спутником.

По мнению руководителя проекта Д. Вильде (Германия) неисправность произошла на станции слежения и управления MCS, так как съемка с МКА все-таки производилась, что было подтверждено полученными кадрами видеозаписи запуска спутника, которые экипаж передал 18.12.1997 г. на Землю.

Специалистами было принято решение прекратить работы с МКА и оставить его в свободном полете в космосе, который прекратил свое существование 01.11.1998 г.

Более совершенная система «ISS Inspector» позже разрабатывалась теми же партнерами и «Boeing North American» (США) для МКС. При этом предусматривалось, что система навигации и управления МКА «ISS Inspector» способна будет выполнять функции зависания, автоматического сближения и стыковки, а универсальное парковочное место позволит выполнять перезарядку и заправку аппарата. МКА оснащается большим количеством аппаратуры (цветные видеокамеры, ИК-камера для тепловой съемки поверхности, датчики для контроля среды станции и для научных исследований), а также манипулятором.



Конечно жаль, что программа этого эксперимента была выполнена не в полном объеме, но перспективы у таких МКА очень большие.

Необходимо заметить, что технология космической инспекции имеет двойное применение – в гражданском варианте спутник-инспектор может осуществлять автоматическое обслуживание (например, дозаправку космических аппаратов) или проводить оперативную диагностику неисправностей орбитальных космических средств на орбите, что исключает ее осуществление в процессе ВКД экипажами.

В военном варианте такой МКА может использоваться для совершенствования технологий управления и навигации при проведении противокосмических операций разведывательного, наступательного и оборонительного характера. Факты свидетельствуют о том, что США увеличивают финансирование космических программ, связанных с использованием МКА-инспекторов в военных целях.

США планируют продолжить разработку программы Experimental Satellites Series (XSS) и запустить новый спутник серии XSS для сближения и проведения инспекции других космических аппаратов на орбите. Первый МКА серии XSS-10 был запущен в 2003 году и проработал на орбите 24 часа. В настоящее время специалисты ВВС провели уже эксперименты со вторым спутником-инспектором XSS-11 массой 100 кг, запущенным в апреле 2005 года. За истекший год МКА XSS-11 провел несколько автономных операций по инспекции отработанной ступени ракеты Minotaur, приближаясь к ней на расстояние от 1.5 км до 300 м.

Кроме этого, в апреле 2005 года, NASA провело первые испытания гражданского спутника-инспектора DART, которые закончились неудачей – DART столкнулся в ходе автономного сближения с отслужившим свой срок спутником-целью MUBLCOM.

В 2007 году исследовательская лаборатория ВВС США планирует провести на орбите демонстрационные испытания технологии оборонительного противоспутникового комплекса, созданного по программе ANGELS (Autonomous Nanosatellite Guardian for Evaluating Local Space). Речь идет о выводе на геостационарную орбиту автономных малоразмерных наноспутников-«телохранителей», которые будут совершать автономный полет рядом с охраняемыми спутниками. К числу геостационарных аппаратов, требующих

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

для своей охраны «ангелов-хранителей», относятся военные спутники связи, радиоэлектронного перехвата и обнаружения пусков ракет.

Наноспутники ANGELS планируется создавать путем миниатюризации компонентов спутников-инспекторов серии XSS. По данным издания *New Scientist Space*, американская компания Lockheed Martin получила контракт от исследовательской лаборатории BBC (Air Force Research Laboratory – AFRL) на разработку автономного микроспутника-инспектора по программе ANGELS (Autonomous Nanosatellite Guardian Evaluation Local Space – «Автономная наноспутниковая защита для охраны ближней зоны»).

В отличие от эксплуатируемого до сих пор XSS-11, МКА ANGELS будет выведен на более высокую 24-часовую геостационарную орбиту высотой около 36 тыс. км. МКА ANGELS планируется запустить в качестве попутной полезной нагрузки вместе с основным спутником (связи или наблюдения), который и станет объектом мониторинга. После размещения на рабочей геостационарной орбите, МКА ANGELS будет двигаться, оставаясь на небольшом удалении от охраняемого аппарата. Спутник-инспектор может осуществить съемку основного аппарата при возникновении неполадок для оценки характера и причины неисправности. В случае успешной отработки технологии МКА-инспекторы, по заявлению разработчиков, смогут применяться для оценки состояния теплозащитного покрытия пилотируемых кораблей на орбите.

В рамках программы ANGELS планируется провести разработку технологий оповещения о противоспутниковых атаках и создать миниатюрные средства для обороны жизненно важных космических аппаратов. Однако никто не провел четкую грань между оборонными и наступательными технологиями в противоспутниковых операциях. Пентагон начинает финансировать новую программу автономных МКА, которые предназначены для охраны и диагностики неисправностей космических аппаратов США, но могут применяться и для инспекции и воздействия на спутники потенциальных противников.

По оценкам экспертов американского центра оборонной информации Center for Defense Information (CDI), автономные микроспутники, созданные по технологии ANGELS, могут быть оснащены радиопередатчиками для постановки ра-

диопомех или устройствами для распыления красок, блокирующих работу оптической аппаратуры других спутников. Развитые мировые державы размещают на геостационарной орбите военные космические аппараты критически важных систем связи, навигации, обнаружения пусков ракет и радиоперехвата. По планам ВВС США, если проект ANGELS компании Lockheed Martin будет одобрен, то запуск микроинспектора-демонстратора на геостационарную орбиту состоится в 2009 году.

В 2007 году Пентагон планирует резко увеличить финансирование перспективных программ по разработке новых боевых систем противоспутникового и противоракетного оружия. В проекте военного бюджета на 2007 год Пентагон запросил около \$1 млрд. на эксперименты и разработки в рамках программ боевого противодействия в космосе, что на \$700 млн. превышает ассигнования прошлого года. С учетом так называемых «черных» (секретных) программ общие затраты на разработку космического оружия могут составить \$1,7 млрд.

Агентство противоракетной обороны MDA (Missile Defense Agency) планирует приступить к созданию экспериментальной полигонной установки для отработки вопросов перехвата стартующих баллистических ракет с помощью космических перехватчиков. Как и во времена Рейгана и «звездных войн», перспективные космические комплексы ПРО должны будут дополнить технологически более проработанные комплексы наземного, морского и воздушного базирования для создания национального противоракетного щита. В 2005 году MDA получило финансовые полномочия от Конгресса на орбитальные испытания космического перехватчика. Из-за технических проволочек космический снаряд-терминатор не удалось вовремя установить на борту экспериментального маневрирующего спутника с инфракрасной аппаратурой NFIRE (Near Field Infrared Experiment). Теперь снаряд-перехватчик установят на втором спутнике серии NFIRE для проведения эксперимента по перехвату цели в космосе.

MDA также запланировало серию экспериментов с маневрирующими малоразмерными микроспутниками. В частности, военные микроспутники собираются использовать в качестве целей для испытаний противоракетного оружия наземного базирования, что фактически означает применение средств ПРО в борьбе против военных спутников других стран.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

США не стремится обременять себя международными обязательствами и оставляет за собой право самостоятельно определять необходимость использования космических средств в том или ином случае.

В российской космической отрасли МКА получили развитие только в последнее время.

### **Эксперимент «Рефлектор»**

Антенны больших размеров являются одним из основных элементов коммуникационных спутников. От них зависит качество и надежность связи. Поэтому разработке и усовершенствованию конструкций крупногабаритных трансформируемых рефлекторов уделяется особое внимание.

Эксперимент «Рефлектор» по раскрытию антенны новой конструкции проводился с целью исследования механических характеристик и отработок процесса развертывания и формообразования трансформируемой крупногабаритной рефлекторной антенны во время работы ЭО-27 (В.М. Афанасьев и С.В. Авдеев) 23-28 июля 1999 г.

Эксперимент был подготовлен специалистами РКК «Энергия» и российско-грузинской компанией EGS (Energia – GPI-Space) и профинансирован из внебюджетных средств. Руководители эксперимента: А.Г. Чернявский, начальник отдела НПО «Энергия», Э.В. Медзмариашвили, вице-президент компании «Грузинский политехнический интеллект».

Конструктивно рефлектор представлял собой отражатель параболической формы с восемью электроприводами для принудительного раскрытия. Сам рефлектор состоял из трех основных частей – силового кольца, раскрывающего его, ребер и сетевого полотна, обеспечивающего отражающую поверхность. Размеры конструкции: максимальный диаметр – 6400 мм, минимальный диаметр – 5200 мм, высота – 1100 мм, масса – 38 кг. Пока конструкция радиальных ребер была изготовлена из металла, а в дальнейшем будет изготавливаться из композиционных материалов, что позволит без увеличения массы увеличить размеры антенны. Покрытие антенны будет из позолоченной металлической сетки. Рефлектор отличала повышенная надежность конструкции, необходимая для цифрового теле и радиовещания и навигации, которая позволяет уменьшить рассеи-

вание лучей, а так же повышает мощность принимаемого сигнала и предотвращает частотные потери.

Специалисты РКК «Энергия» имени С.П. Королева адаптировали антенну для испытаний на борту ОК «Мир». Доставка ее была осуществлена на ТГК «Прогресс М-42». Разработан был также и способ крепления антенны к монтажному кольцу фермы, с помощью которого на «Софоре» устанавливали ранее ВДУ.

23 июля 1999 г. В.М. Афанасьев и С.В. Авдеев совершили выход в открытый космос, основной целью которого было раскрытие антенны «Рефлектор» на ферме «Софора». С помощью второй грузовой стрелы (ГС II) космонавты перенесли оборудование из шлюзового отсека модуля «Квант-2» в зону монтажа на модуль «Квант», перебрались на ферменную конструкцию «Софора» и перенесли туда укладку с антенной. Именно здесь на середине фермы и должна была раскрыться антенна. Затем они сняли якоря с монтажного кольца, перенесли кольцо в зону работ и закрепили его на середине фермы «Софора». После чего зафиксировали на этом кольце укладку со сложенной антенной и приступили к разворачиванию антенны. Вытащили три фиксатора, сняли тканевые накладки, после чего был снят транспортировочный кожух и пристыкован электрический кабель, проложенный по ферме «Софора». Там же закрепили и пульт управления, с которого Виктор Афанасьев выдал команду на раскрытие, по которой антенна за 7-8 минут должна была раскрыться. На видеомониторах в ЦУП было хорошо видно, как началось раскрытие конструкции. Но вдруг, когда диаметр развернутого силового кольца составил 3200 — 3500 мм (примерно через минуту), разворачивание неожиданно прекратилось. Экипаж попытался с помощью специальной штанги помочь раскрытию антенны, но его действия не увенчались успехом.

Все попытки экипажа по продолжению раскрытия ни к чему не привели. Были выдвинуты две причины не полного раскрытия антенны: механическая и электрическая. Первая предполагала наличие на конструкции замороженного конденсата, который мешал полному раскрытию антенны. Вторая – дефект при стыковке электрических разъемов.

Было принято решение о продолжении работ в процессе третьего выхода в открытый космос. 27 июля техническая комиссия специалистов РКК «Энергия» имени С.П. Королева по

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

результатам проверки электрической цепи дала заключение о неверном подсоединении разъемов антенны «Рефлектор».

Космонавты вновь открыли выходной люк 28 июля 1999 г. И очень скоро причина неудачи была найдена. Сергей Авдеев, проверяя электрическую цепь, обнаружил неверное соединение разъемов на гермоплате модуля «Квант», из-за которого напряжение в этом разъеме было значительно ниже требуемых. По-видимому, из-за плохой освещенности гермоплаты и дефицита времени экипаж допустил ошибку. После того как Сергей состыковал и доложил о выполненной операции, руководство полета в ЦУП приняло решение об изменении циклограммы работы космонавтов и штатном развертывании антенны — с пульта управления. Космонавты выполнили все необходимые операции — и конструкция полностью раскрылась за семь минут. Позже электрические испытания показали, что система раскрытия обладает большими возможностями, и антенна полностью разворачивается даже при снижении напряжения питания до 8-12 В.

Сергей сфотографировал раскрывшуюся конструкцию с базового блока ОК «Мир», Жан-Пьер Энбере проводил фото- и видеосъемку процесса монтажа и раскрытия агрегата «Рефлектор» из иллюминатора стыковочного отсека модуля «Кристалл». Запись с видеокамеры о проделанной работе транслировалась в сеансах связи в ЦУП.

В сеансе связи 15:32-15:50 экипаж сообщил: «Разворачиваем антенну на 180 градусов», затем космонавты повернули монтажное кольцо с агрегатом «Рефлектор» вокруг фермы «Софора», оттолкнули антенну от «Софоры», и она стала плавно уходить от ОК «Мир». Весь процесс транслировался на Землю с помощью телевидения. Таким образом, 28 июля 1999 г. удалось полностью раскрыть антенный отражатель и оттолкнуть его от фермы «Софора».

Космический эксперимент «Рефлектор» подтвердил высокие характеристики крупногабаритной трансформируемой конструкции, а также надежность ее функционирования, в том числе и в нештатных ситуациях. Но главное, эксперимент стал ярким свидетельством плодотворности сотрудничества специалистов России и Грузии и неразрывности дружеских связей наших народов.

Резонанс от успеха эксперимента «Рефлектор» в Грузии был таков, что в стране день 28 июля объявили Национальным днем науки.

Разработка антенн большой апертуры позволит решить проблему обеспечения высококачественной космической связи, расширить ее возможности по дистанционному зондированию Земли в интересах науки и национальной безопасности.

### **Эксперимент «Пелена -2»**

Впервые в мире на борту ОК «Мир» в процессе полета ЭО-28 (22.05. -28.05.2000) был осуществлен уникальный эксперимент на научной аппаратуре «Пелена-2» (разработчики: Исследовательский центр имени М.В. Келдыша и РКК «Энергия» имени С.П. Королева) по принципиально новой системе отвода тепла на основе капельных потоков. Эксперимент «Пелена-2» направлен на исследование процесса генерации потока монодисперсных капель, их движения и сбора с целью отработки капельного холодильника-излучателя для космических энергетических установок. По программе ОКР «МКС-Наука» разрабатывалась научная аппаратура для проведения космического эксперимента с целью совершенствования характеристик таких холодильников. Аппаратура «Пелена-2» размещалась в модуле «Кристалл».

Создание капельного холодильника-излучателя позволяет существенно улучшить массогабаритные характеристики энергетических установок космических аппаратов и их надежность, и, соответственно, ресурс и безопасность. В процессе выполнения работ были разработаны методы и конструкции, обеспечивающие генерацию потоков монодисперсных капель с диаметром 200 – 300 микрон и их сбор на движущуюся пленку того же рабочего тела, что и капли.

Капельный холодильник-излучатель устойчив к ударам метеоритов и имеет улучшенные массовые характеристики, что позволяет увеличить массу полезной нагрузки на космических аппаратах.

Модель капельного холодильника-излучателя прошла успешные испытания в условиях микрогравитации и глубокого вакуума на борту ОК «Мир», а результаты, полученные в ходе экспериментов, позволили ученым в создании новых бортовых систем космических средств.

## **ХЛЕБ, МЯСО И ... КОСМОС**

Конечная цель экспериментов, речь о которых пойдет далее – создание системы жизнеобеспечения экипажей космических кораблей во время длительных межпланетных космических полетов. В них человеку придется воспроизводить привычную для него земную среду: выращивать растения, разводить небольших домашних животных. И хотя в обозримом будущем дальние космические полеты не предвидятся, специалисты космической биологии шаг за шагом продолжают создавать «кусочек Земли» в космосе. И эти шаги имеют поразительные успехи.

### **Эксперимент «Оранжерея»**

В процессе полета ОК «Мир» были проведены эксперименты по выращиванию и содержанию растений в условиях космического полета, по технологиям, разработанным в Институте медико-биологических проблем, что важно для обеспечения длительных межпланетных полетов.

Казалось бы, ну что такого сложного в выращивании пшеницы на борту космического орбитального комплекса. Возьми землю, посади семя, полей и – собирай урожай. Но как оказалось не все так просто, ибо, земная агротехнология для космоса не годится. Потому что там нет гравитации. Как полить землю, чтобы вода впиталась, а не собралась в нерассасываемую лужицу? Как будут расти корни и сами растения, когда из-за невесомости ничто им не подсказывает, где «низ» и где «верх»?

Более десятка лет потратили ученые на то, чтобы с помощью космических экспериментов на ОК «Мир» получить ответы на эти вопросы. Для решения многих проблем, была сконструирована специальная космическая оранжерея, где было все предусмотрено: и специальная система полива, чтобы вода равномерно распределялась в грунте, и специальная вентиляция, чтобы отводить от растения его собственное тепло, и специальные источники света и отражающие зеркала, чтобы молодой росток мог ориентироваться, куда ему расти, и много чего еще. Теперь можно было попытаться вырастить и собрать урожай.



Так, в 1988 году в установке «Светоблок» проведены исследования роста и развития пшеницы сорта «Эритроспермум» в течение 19 суток. Растения в ходе этого эксперимента находились в угнетенном состоянии, т.к. в установке отсутствовала вентиляция, что привело к значительному изменению баланса газовой среды, излишней влажности воздуха и значительному содержанию вредных примесей.

В 1990 году в установке (космической оранжерее) «Свет» – небольшой камере роста, первоначально изготовленной в Болгарии в конце 1980-х годов в рамках совместного российско-болгарского проекта, которая затем была доставлена на ОК «Мир».

В полетных условиях проводился эксперимент по выращиванию овощной культуры – пекинской капусты, но из-за нарушения условий культивирования продуктивность была снижена в восемь раз по сравнению с наземным контролем.

В 1991 году на этой же установке осуществлено культивирование пшеницы сорта «Суперкарлик» в течение 157 суток. Было получено растение высотой 13 см, которое имело один побег. Освещенность в установке была низкой, поэтому в ходе эксперимента семена получены не были. Опытное растение доращивали уже на Земле в условиях более высокой освещенности. Однако колос, сформированный в условиях космоса, оказался стерильным.

Первые пять экспериментов проекта «Оранжерея» были посвящены культивированию пшеницы в условиях космического полета. Эксперимент «Оранжерея-1» был проведен в 1995 году в рамках программы «Мир-NASA».

В 1995 году проведение эксперимента «Оранжерея-1» дополнилось установкой «Свет». Установка «Свет» имела компактную зону роста площадью около 0.1 м<sup>2</sup> и могла вмещать растения высотой до 40 см. Флюоресцентные лампы давали свет, составляющий 1/5 интенсивности солнечного света, что было достаточно для роста растений. Пшеница выращивалась на субстрате, похожем на кошачью подстилку, но содержащем питательное вещество для растений. Вода вводилась непосредственно в этот материал и подводилась к семенам пшеницы системой фитилей. Длительность дня и впрыск воды в среду роста контролировались автоматически по заданному графику, который уточнялся учеными в процессе эксперимента.

Продолжительность эксперимента – 90 суток. Под влиянием факторов внешней среды и при недостаточной освещенности посева цикл нормального развития растений был нарушен. Растения имели меньшие размеры, формировали 12-16 листьев и не образовали колосьев.

Работы, начатые ЭО-19, продолжил экипаж ЭО-20.

В 1996-1997 гг. в установке «Свет» проводился в два этапа эксперимент «Оранжерея-2». Первый этап – культивирование растений в течение полного цикла онтогенеза с отбором проб для получения биохимических, эмбриологических и прочих характеристик растений. Второй – выращивание растений в течение 41-х суток с последующей заморозкой в жидком азоте для проведения биохимических исследований. В ходе эксперимента на 5-6 сутки появились всходы, которые были ниже, чем на Земле: в лабораторных условиях этот показатель составил (75÷90)%, а на ОК «Мир» – (56÷73)%. На 11-13 сутки (как и на Земле), было отмечено появление у растений третьего листа, а на 17-20 сутки – начало кущения растения. На 39-е сутки высота растений составила 15-19 см, что на 1 см меньше, чем в контрольных наземных экспонатах. На 44-е сутки началось колошение и появление листьев, которое продолжилось вплоть до 100-х суток, когда основная часть колосьев уже пожелтела, что является признаком полной биологической зрелости. На 123-и сутки был проведен окончательный сбор пшеницы, срезание колосьев и помещение оставшейся части в упаковку.

Американский астронавт Джон Блаха 6 декабря 1996 г. собрал первый урожай здоровых растений, прошедших полный цикл развития в невесомости на борту ОК «Мир». 32 растения суперкарликового сорта пшеницы выращены в оранжерее в результате совместной работы NASA, Университета штата Юта (г. Логан), Института медико-биологических проблем (г. Москва) и Института космических исследований Болгарской академии наук (г. София).

Ключевая задача проекта «Оранжерея» состояла в определении относительного воздействия невесомости на рост растений в сравнении с другими факторами среды — светом, температурой, концентрациями углекислого газа и кислорода, водяным паром, наличием воды, влажностью субстрата и давлением в кабине. Для этого изготовленное в США оборудование было доставлено на ОК «Мир» и добавлено к установке «Свет» для наблюдения за ключевыми парамет-

рами среды. Болгарские коллеги поставили новые источники света и новое управляющее устройство.

Последующий сравнительный анализ биохимических характеристик растений, проведенных в космических условиях полный цикл вегетации, дал следующие результаты:

– во всех полетных экземплярах число побегов с колосьями в 2,8 раза выше, по сравнению с предполетным контролем, а высота у полетных растений меньше в 2 раза;

– в растениях ОК «Мир» отсутствовали семена, строение их колосьев имело существенные отличия: масса колосьев была в два раза ниже, меньше длина соцветия, уменьшено число колосков в колосе до 8-10 против 13-14 в контрольных образцах, увеличено среднее число цветков в колосьях до пяти против трех в контрольных экземплярах.

Результаты экспериментов показали, что в колосьях не было ни одного зерна! Специалисты недоумевали. В чем же дело? Неужели в космосе невозможно выращивать полезные растения?

В ходе эксперимента с регистрацией параметров культивирования пшеницы выявлено, что снижение роста пшеницы вызвано повышенной концентрацией (для растений) этилена в атмосфере орбитального комплекса, которая не вредна для экипажа, но вредна для растений. Этилен выделяли многочисленные технические конструкции комплекса, и даже сами космонавты (этилен — продукт обмена веществ человека). Для плодоносящих видов растений он превращался в мощное противозачаточное средство, стерилизуя пыльцу. Фильтры для очистки воздуха, установленные на ОК «Мир», хорошо задерживают крупные молекулы высокомолекулярных соединений, а газы с небольшими молекулами, в том числе метан и этилен, проходят через них беспрепятственно и для пшеницы этилена оказалось слишком много.

Ученые воспроизвели эти условия на Земле и получили тот же результат – колосья без зерен.

Теперь, когда была ясна причина, ее устранили, и ученые повторили попытку: в ноябре 1998 г. На сей раз, результат порадовал – с космической станции прибыли на Землю первые космические пшеничные зерна.

Эксперимент «Оранжевая-3» проводился в установке «Астрокультура», оснащенной фильтрами очистки атмосферы, которая, к сожалению, вышла из строя после суток работы.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Особенно удачными были эксперименты «Оранжерей-4» и «Оранжерей-5» по выращиванию пшеницы сорта «Апогей» в установке «Свет» в 1998–1999 гг. экипажами ЭО-26 и ЭО-27 были получены первые положительные результаты исследований роста и развития растений в ряду поколений в условиях космического полета.

Пшеница сорта «Апогей» отличается повышенной устойчивостью к влиянию высоких концентраций этилена, что выражается в сохранении способности к воспроизводству. Этот сорт отличается также небольшой высотой, что существенно для условий космического полета. Из посеянных семян на борту взошли только семь, причина тому – недостаточность влаги. Экипаж не смог запустить программу полива установки «Астрокультура». После запуска установки семена были посеяны вторично и в начале декабря дали хорошие всходы, а к 15 января 1999 г. началось колошение пшеницы.

27 января 1999 г. – в колосьях появились семена. У всех растений были зерна.

22 февраля 1999 г. за день до спуска на Землю срезали 29 колосьев и уложили их в специальную тару. На ОК «Мир» оставили 12 зерен для дальнейшей посадки на орбите, которые были посеяны 9 марта 1999 г. и дали всходы.

В ходе эксперимента было получено в общей сложности 508 зерен (ученые перед проведением эксперимента рассчитывали получить хотя бы 100 зерен). Несколько из них посадили, они проросли и принесли урожай. Сегодня в коллекции ученых уже около тысячи семян космического происхождения. Их тщательно изучают, чтобы понять, как строить следующие эксперименты.

Успешное развитие пшеницы через все фазы, закончившееся урожаем семян, показывает, что космическая среда не содержит препятствий для биологических компонентов регенеративных систем жизнеобеспечения. Эта информация критически важна для будущих применений этих систем, которые перерабатывают отходы и обеспечивают экипаж водой, воздухом и пищей. Это делает экипаж самодостаточным, делая тем самым возможным практическое и экономическое освоение космоса. Урожай этой пшеницы на ОК «Мир» был первым случаем, когда важный сельскохозяйственный знак и основной кандидат для будущих систем жизнеобеспечения на основе растений успешно закончил полный жизненный цикл в космической обстановке. Разработка регенеративной

системы жизнеобеспечения на основе растений критически важна для поддержания экипажа во время длительных полетов, таких как исследование Марса.

Эксперимента «Оранжерея-6» – в установке «Свет» ОК «Мир» проводился экипажем последней экспедицией ЭО-28 с 21 мая 2000 г. Были посеяны семена овощных листовых культур рода Brassica: мизуна (*B. rapa* var. *nipposinica*), капуста пекинская (*B. rapa* var. *Pekinensis*), брокколи рааб или рапина (*B. rapa* var. *utilis*), красная гигантская горчица (*B. juncea*) – по 20 семян каждой культуры.

То, что для экспедиции ЭО-28 выбор пал на выращивание листовых овощных культур, определялось краткостью экспедиции: срок созревания листовых культур тоже краток – урожай можно собирать уже через 2–4 недели после посева, пшеницы же полный цикл вегетации (до получения продукта – зерна) – 90 суток.

Особое внимание было уделено нетрадиционным культурам, ранее не выращиваемым в космических и наземных экспериментах по программе исследования замкнутых экологических систем. Это различные формы салатных культур, пользующиеся широкой популярностью в Японии и Китае. Помимо прекрасных вкусовых качеств и короткого срока созревания, данные культуры отличает разнообразие окраски и форм листьев, а также большое количество листьев, что позволяет проводить три-четыре сбора листовой продукции за одну вегетацию.

Надо сказать, что экипаж с нетерпением ожидал того дня, когда можно будет приступить к эксперименту «Оранжерея-6». Как правило, космонавты, на длительное время оторванные от привычной земной среды обитания, с удовольствием занимаются на борту экспериментами, посвященными выращиванию растений.

Яркая сочная зелень радует глаз космонавтов и освежает воздух. Эти земные радости очень важны для космонавтов, вынужденных долгое время находиться в небольшом замкнутом пространстве. Растения становятся своего рода психологами, помогая космонавтам справиться со стрессами и даря положительные эмоции. Вот мнение американского астронавта Майкла Фоула о проведенном им полетном эксперименте с листовой горчицей *Brassica rapa* (это была экспериментальная, несъедобная культура) во время его длительного полета на ОК «Мир» в 1997 году: «Эксперимент

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

в космической оранжерее служил мне источником душевного покоя. Это особое занятие – быть садовником, сжиться со своими растениями, вникнуть в их состояние и вступить в своего рода взаимосвязь с ними; оно приносит зрительные впечатления и деятельность, очень отличные от обычных условий, в той экстремально-техногенной, много лишенной среде обитания, которая существует в космическом полете. Это связь с Землей, которую вы приносите с собой, и которая дает вам ощущение комфорта. Я наслаждался, проверяя по утрам, как идут дела в оранжерее. И я думаю, что в длительных полетах или на любой космической станции не только ради научных исследований, но и для психологической поддержки эксперименты, в которых выращиваются растения, могут найти широкое применение».

Уже 25 мая показали всходы (первой взошла капуста «мизуна»), а 28 мая, к радости космонавтов и ученых на Земле, взошли все растения.

Результаты, полученные на ОЖ «Мир» в этих экспериментах уникальны, т.к. растения с длительным циклом развития прошли, полный цикл от семени до семени в условиях космического полета. Было доказано, что высокоорганизованные растения могут расти и размножаться в космосе, а микрогравитация не ограничивает их развитие. Главное отрицательное влияние на их развитие оказывает фактор замкнутого объема и содержание в среде различных загрязнений, которые не вредны для человека, но вредны для растений, а это требует проведение контроля среды.

Многочисленные эксперименты, проведенные специалистами и космонавтами, как на Земле, так и в космосе, позволили сделать оптимистический вывод: гравитация не является препятствием на пути нормального развития и размножения растений. А это означает, что уже в ближайшем будущем продукты питания растительного происхождения для космонавтов можно будет получать в космических оранжереях

Необходимо отметить, что в области космического растениеводства российские ученые на много лет опередили своих западных коллег.

### **Эксперимент «Перепел»**

В процессе работы ЭО-27 (В.М. Афанасьев, Жан-Пьер Эньере, И. Белла) был завершен биологический эксперимент

«Перепел» по выращиванию эмбрионов японского перепела. Учеными Чехословакии по заданию института медико-биологических проблем (ИМБП) был разработан инкубатор, который успешно прошел отработку при полетах в 1990 – 1992 гг. Этот же инкубатор использовался и при полете ЭО-27.

Цели эксперимента:

- исследование влияния условий микро гравитации на эмбриональное и ранее постэмбриональное развитие японских перепелов;
- исследование влияния искусственной силы тяжести определенного уровня на постэмбриональное развитие японских перепелов.

В процессе эксперимента планировалось решать следующие задачи:

- изучение особенностей развития эмбрионов, инкубированных в условиях микро гравитации, частично прошедших инкубацию на Земле;
- изучение влияния искусственной гравитации со значениями 0,4g и 0,8g на постэмбриональное развитие;
- изучение морфогенеза эмбрионов и птенцов, родившихся в условиях искусственной силы тяжести;
- изучение поведения птенцов в первые сутки жизни в условиях искусственной гравитации;
- исследование вестибулярного аппарата у птенцов, развившихся в условиях искусственной силы тяжести;
- исследование состояния птенцов в условиях земной гравитации в течение двух месяцев.

Первый эксперимент с перепелиными яйцами проводился на ОК «Мир» в 1990 г. Именно тогда, первым живым существом, родившимся в космосе, был перепеленок, пробивший скорлупу пестренького серо-коричневого яичка 22 марта 1990 г. в специальном космическом инкубаторе. Это была сенсация. 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 граммов, 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 яйцам, но они еще и содержат лизоцим, вещество, укрепляющее иммунную систему. Кроме того, перепел не болеет. Температура тела птицы около 41°C), а сальмонелла гибнет, как известно при температуре

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

38°С. Очень важно и то, что японским перепелам не требуется для развития много времени: птенец появляется на свет на 17-21 сутки после закладки яйца в инкубатор. Перепела начинают нестись гораздо раньше кур, в возрасте 35-40 суток, и сносят иные особи по два яйца в день.

Первый опыт с перепелиными яйцами в условиях космического полета был проведен в 1979 году на борту биоспутника «Космос-1129» в установке «Инкубатор-1». Целью его было установить, могут ли в условиях невесомости развиваться эмбрионы птенцов. Исследования показали, что развитие эмбрионов шло вполне успешно, т.о. был сделан вывод: невесомость не препятствует развитию живых организмов.

Прошлый опыт был учтен при создании новой установки «Инкубатор-2» для экспериментов на ОК «Мир». Это термостат, с точностью в полградуса поддерживает температуру 37.5°С, обеспечивает постоянная влажность (64–80)% и вентиляцию. Кроме того, воздушный поток может даже поворачивать яйца, точно так же, как на Земле делает несушка. В период работы на ОК «Мир» ЭО-6 (А.Я. Соловьев и А.Н. Баландин) в этом инкубаторе 22 марта 1990 г. и вывелось в космосе первое высокоорганизованное живое существо-перепеленок. На ТКК «Прогресс» на орбиту был доставлен контейнер с 48 яичками японского перепела, которые экипаж поместил в «Инкубатор-2». Согласно программе эксперимента, в определенные дни часть яиц вынималась из контейнера и фиксировалась. Для сравнения в то же время на Земле контрольная группа яиц проходила те же стадии. На 17-й день, 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 другой, третий. Однако перепелята не смогли адаптироваться к условиям невесомости. Они как пушинки, хаотически летали внутри «каюты», не умея зацепиться 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 из них немного пережили остальных благодаря заботам экипажа. Позже погибли и они. Однако все цыплята и яйца с эмбрионами на разных стадиях развития стали ценным научным материалом. Главное было еще раз доказано, что невесомость не является препятствием для развития организмов.



В августе 1990 г. на орбиту экипажем «Союз ТМ-10» (Г.М. Стрекалов и Г.М. Манаков) 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 ЭО-6 эти перепела вернулись на Землю, и после возвращения долго жили и давали потомство.

В 1992 году исследования продолжались в процессе полета ЭО-12 (А.Я. Соловьев и С.В. Авдеев). На орбиту было отправлено 40 яиц и специальные мешки-фиксаторы. На 3-и, 7-е, 10-е и 14-е сутки развития экипаж фиксировал по четыре яйца. Тогда на орбите вывелось шесть птенцов, которые впоследствии летали в пространстве как бильярдные шары, совершали головокружительные кульбиты. Выведенные птенцы также были зафиксированы и доставлены на Землю, став ценным научным материалом для биологов.

В 1999 году ЭО-27 (В.М. Афанасьев, Жан-Пьер Энсьере, И. Белла) продолжили эксперимент, который получил название «Перепел СК-6» (аббревиатура СК означает «словацкий космонавт»). В ходе его выполнения планировались новые задачи: изучение поведения птенцов в первые сутки жизни в условиях искусственной гравитации; исследование влияния искусственной силы тяжести на постэмбриональное развитие перепелов; изучение состояния птенцов после полета. Для этого использовалась специально изготовленная к полету центрифуга, работающая в диапазоне от 0.3 g до 0.8 g. Масса ее – 11.5 кг. На борт ОК «Мир» в транспортном инкубаторе были отправлены перепелиные яйца, 60 штук, инкубированные на Земле до стадии развития эмбрионов (13–14) суток. Такой выбор стадии развития эмбрионов базировался на результатах экспериментов, проведенных в 1993 году на борту американского корабля Space Shuttle. 22 февраля 56 неповрежденных яиц на ОК «Мир» были помещены в стационарный инкубатор («Инкубатор-1М»). В течение всего срока инкубации два раза в сутки проводился контроль температуры и влажности.

23 февраля экипаж проверил центрифугу, убедился в ее работоспособности и провел тестовую проверку блока содержания птенцов (БСП), а в 16:00 экипаж услышал писк, раздававшийся из нераскрывшихся яиц.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

В 18:00 космонавты впервые увидели вылупившихся птенцов, которых в 21:00 пересадили в БСП и включили центрифугу. Однако центрифуга отключилась, проработав всего 15 часов, и часть поставленных задач не была решена.

К вечеру 24 февраля вылупилось уже 30 птенцов, а 25 февраля их было уже 37 штук (из 56). Выведенные птенцы были помещены, как и ранее в БСП, температура внутри которого составляла от 30° С до 32° С. Все, остальные яйца космонавты поместили в отходы.

25 февраля Иван Белла занимался кормлением птенцов и по рекомендациям специалистов оставил для возвращения на Землю 10 птенцов, а 21-го – зафиксировал в двух контейнерах-фиксаторах и подготовил их к спуску.

Вечером 27 февраля птенцов стали готовить к спуску на Землю: в 22:00 в камеру возврата поместили 10 птенцов, один из которых прошел испытания в центрифуге, и поместили камеру в спускаемом аппарате.

К сожалению при спуске семь птенцов погибли от переохлаждения, т.к. температура в спускаемом аппарате была всего 11° С, а камера возврата не обогревалась. И все-таки три птенца вернулись на Землю живыми! Были возвращены и 27 птенцов, зафиксированных на борту в спиртоглицериновом растворе для дальнейшего изучения.

Результаты экспериментов уникальны – впервые в мире с орбиты на Землю возвращены живые птенцы, выведенные в невесомости. Однако, следует заметить, что в процессе экспериментов появлялись мутанты-перепела с четырьмя ногами...

Потому проводить эксперименты с зачатием в космосе человека пока рано, так как многое еще не понятно. Ведь условия в космосе отличаются от земных, где все процессы происходят в условиях земного тяготения. Поэтому не понятно, какое влияние окажет невесомость на процесс развития ребенка, формирование его костной структуры и пр. В.В. Поляков, доктор медицинских наук и космонавт, дважды слетавший в космос и установивший рекорд пребывания на орбите (437 суток 17 часов 58 минут), не исключает, что на свет может появиться даже не зверушка, как у А.С. Пушкина, а какая – нибудь аморфная медуза. По мнению директора ИМБП, академика РАМН А.И. Григорьева – при сегодняшнем уровне знаний человек не имеет права на подобные эксперименты.

## **А МНЕ ЛЕТАТЬ ОХОТА...**

Безопасность членов экипажа различных космических средств – главное требование полетов в космосе. Существенным фактором при этом являются прочность и герметичность корпусов составных элементов ОК «Мир» (модулей, базового блока и пр.). Эти параметры в основном зависят от коррозионного воздействия воздушной среды, действующего на конструкционные материалы корпусов, от воздействия факторов космического пространства на физико-химические свойства металлов и от сохранности свойств уплотнительных элементов в герметичных вводах и запорных устройствах.

Базовый блок ОК «Мир» был рассчитан на эксплуатацию сроком три года (до 20 февраля 1989 г.). Такие начальные сроки эксплуатации имели все пять модулей.

Первый раз продление было сделано в январе 1989 г. (срок эксплуатации базового блока ОК «Мир» продлевался до пяти лет, а модуля «Квант» – до четырех, т.е. до 20 февраля 1991 г.). Затем на Совете главных конструкторов было решено продлить срок эксплуатации ОК «Мир» до середины марта 1994 г.

При определении запаса долговечности ОК «Мир» учитывались определяющие элементы:

- корпус (по вибропрочности);
- стыковочные агрегаты (по прочности и работоспособности);
- солнечные батареи (по вибропрочности и величине токосъема);
- насосы системы терморегулирования (по работоспособности);
- механизмы многократного срабатывания различного назначения (по работоспособности);
- иллюминаторы (по прозрачности);
- двигательные установки (по длительной работоспособности).

Для решения задачи продления ресурса была принята специальная программа. Исполняя ее, экипажи стали проводить ремонтно-восстановительные работы и регулярную

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

замену агрегатов, выработавших свой ресурс. Продление сроков эксплуатации различного оборудования проводилось с учетом предложений отраслевых институтов.

Оперативное решение вопросов с экипажем текущих нештатных ситуаций, возникающих в процессе полета ОК «Мир», стала обеспечивать постоянно действующая группа «Конструкция», входящая в состав ЦУП. С учетом этого комплекса мер в 1990 г. полет ОК «Мир» был продлен до февраля 1995 г. К этому сроку планировалось начать развертывание станции «Мир-2».

Вместо этого в начале 1995 года началось осуществление программы «Мир-Шаттл», а затем – «Мир-NASA». А программа «Мир-2» трансформировалась в программу МКС. Начало сборки новой 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 комплекса.

Следует заметить, что финансирование космической отрасли в этот период было скудное.

Ветеран отечественной космонавтики Борис Евсеевич Черток вспоминает:

«Борьба за жизнь ОК «Мир» – это только один из эпизодов общего процесса падения России за последнее десятилетие XX века. На собрании Российской академии наук, посвященном ее 275-летию, Большая золотая медаль им. М.В. Ломоносова была вручена Александру Исаевичу Солженицыну. Выступая с академической трибуны, А.И. Солженицын сказал: «В условиях уникального в человеческой истории пиратского государства под демократическим флагом, когда заботы власти – лишь о самой власти, а не о стране и населяющем ее народе; когда национальное богатство ушло на обогащение правящей олигархии из не перечисляемых кадров властей верховной, законодательной, исполнительной и судебной, – в этих условиях трудно взяться за утешительный прогноз для России!!»

Кто из создателей и участников подготовки мог предполагать, что ОК «Мир» — гордость современной России – ждет судьба МТКС «Буран» и его макет будет дополнительной пристройкой к “буранному” ресторану в Парке культуры на Крымской набережной?! Оба лишились поддержки Российского государства, раздираемого кризисами, внут-

ренной борьбой за власть и зависимого от финансовой политики Запада.

Необходимо отметить, что из многих иностранных гостей, выступавших с приветствиями по случаю 275-летнего юбилея, только президент Китайской инженерной академии отметил величие достижений советских и российских ученых в космосе.

Но 1990-1991 гг. все рухнуло в одночасье. Произошла космическая катастрофа, в которой никак не повинны ни ученые, ни генеральные, ни главные конструкторы, ни руководители всей ракетно-космической отрасли.

Из всех направлений военно-промышленного комплекса ракетно-космическая отрасль, неразрывно связанная с наукой, в условиях общероссийского кризиса доказала свою жизнеспособность.»

Ю.Н. Коптев (генеральный директор Роскосмоса) 2 марта 1995 г. так охарактеризовал состояние дел в отечественной космонавтике:

«...отечественная пилотируемая программа может погибнуть уже через три-четыре месяца, а гражданские исследования со спутников — через год-полтора. Основная причина состоит в том, что по уровню финансирования космической деятельности Россия оказалась позади не только США, Франции, Японии, Китая, Германии, но даже Бразилии. В прошлом году отрасль получила лишь 51% предусмотренного в бюджете финансирования, и только 12% необходимых средств было выплачено из бюджета гражданскому космосу.

Число работников на космических предприятиях сократилось на 30%, а научных кадров — в два раза. РККА было вынуждено закрыть или приостановить сроки реализации 34-х тем из 70, которые были предусмотрены Федеральной космической программой.

Задержки в создании перспективных космических систем составили 7-10 лет. Более 70% космических аппаратов в настоящее время на орбитах функционируют с превышением гарантийных сроков их эксплуатации. Практически не происходит обновления орбитальной группировки, процесс старения которой в 1995 г. может стать необратимым.

На сегодняшний день «доедается» неприкосновенный запас космических аппаратов и ракет-носителей. Сейчас осталось лишь 24% положенных по норме спутников и 61% носителей

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

легкого класса. Ракет же среднего класса типа «Союз», используемых для пилотируемых полетов, практически не осталось.

Если срочно не начать сооружение двух новых стартовых комплексов на Байконуре, то в 1996 году Россия перестанет запускать тяжелые ракеты-носители «Протон».

В настоящее время практически все ресурсы, необходимые для реализации космических программ, израсходованы. Поэтому при сохранении существующего подхода к финансированию и организации работ именно 1995 год станет тем рубежом, за которым произойдет необратимый развал российской космонавтики. Если Россия не будет поддерживать собственную космонавтику, тогда, например, для обеспечения связи и телевизионного вещания ей придется обращаться за помощью к зарубежным странам. Но их услуги обойдутся в миллиарды долларов.

Для спасения российской космонавтики необходима государственная поддержка, безотлагательное принятие и реализация комплекса мер.

Россия должна более активно пробиваться на международный космический рынок. В настоящее время на международном рынке космических услуг образовалась настоящая очередь из нескольких десятков спутников, которые должны быть выведены на орбиты на коммерческой основе.

Задача Министерства иностранных дел России и Российского космического агентства — воспользоваться данной ситуацией, настойчивее предлагая свои услуги. Таким образом, Россия не только сможет занять место на рынке, но и заработать значительные средства, которые вполне смогут облегчить нынешний финансовый кризис отечественной космонавтики...».

Его дополнил Генеральный директор РКК «Энергия» имени С.П. Королева Ю.П. Семенов:

«Хотя к старту российско-американского экипажа, назначенного на 14 марта (ТПК «Союз ТМ-21» – В.Н. Дежуров, Г.М. Стрекалов и Норман Тагард, прим. авт.) с космодрома Байконур, все технические вопросы решены, дальнейшее обеспечение полета, в частности подготовка и запуски грузовых кораблей, вызывает сомнение. Это объясняется запаздыванием в государственном финансировании пилотируемой программы. Так, в 1994 году Правительство России недоплатило 128 млрд. рублей, положенных для выполнения программы «Мир-Шаттл».

26 июня 1996 г. Совет главных конструкторов на своем заседании решил направить тогдашнему председателю Правительства РФ С.В. Кириенко послание, где, 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-тонного ОК «Мир» в густонаселенные районы Земли.

2 июля 1996 г. у заместителя председателя правительства Б.Е. Немцова состоялось рабочее совещание с участием представителей Роскосмоса, предприятий космической отрасли и Министерства финансов, на котором обсуждались варианты дальнейшей эксплуатации комплекса. На совещании было принято первичное решение о затоплении ОК «Мир» в середине 1999 года.

22 июля 1996 г. на очередном заседании у Б.Е. Немцова было принято последнее политическое решение – продлить эксплуатацию ОК «Мир» до середины 1999 года.

Однако и с такими «продлениями» постепенно возникали проблемы, прежде всего финансовые. Так, финансирование научно-исследовательских работ по изучению состояния ОК «Мир» прекратилось с конца 1996 г. Инвесторов искали все, но результаты успеха не имели.

Хотя следует отметить, что при правильном решении вопроса государственной поддержки российской космонавтики и реализации ряда комплекса мер по прорыву на международный космический рынок можно было бы найти средства на поддержку отечественной космонавтики. Ибо, если Россия не способна поддерживать собственную космонавтику, тогда, для обеспечения связи и телевизионного вещания ей придется в скором времени обращаться за помощью к зарубежным странам. Но их услуги обойдутся в миллиарды долларов.

В 1994-1995 гг. на международном рынке космических услуг образовалась настоящая очередь из нескольких десятков спутников, которые должны быть выведены на орбиты на коммерческой основе. В то время основная задача Министерства иностранных дел России и Роскосмоса — воспользоваться данной ситуацией, настойчивее предлагая свои услуги. Только при правильном расчете всех вариантов Россия не только смогла бы занять место на рынке, но и заработать значительные средства, которые вполне смогли бы облегчить финансовый кризис отечественной космонавтики.

Очередь в космос образовалась из-за того, что в 1994 — начале 1995 г. зарубежную космонавтику постигла серия аварий, включая аварию европейской РН «Ариан» 1 декабря 1994 года и китайской CZ-2E 26 января 1995 года. Кроме того, США из-за технических неполадок многократно откладывали запуск тяжелой РН «Титан». Так что надежность иностранных носителей в тот период вызывала обоснованные опасения.

В то же время российская космическая техника пользовалась заслуженным авторитетом как весьма надежная. Так, за все годы космической эры только 6% запусков ракет (с учетом испытательных) были неудачными, а на нерасчетные орбиты было выведено всего два процента космических аппаратов. Для примера: в 1994 году Россия осуществила 13 запусков РН «Протонов», все они были успешными. Из восьми же запусков РН «Ариан» два закончились авариями.

Мы обеспечивали оказание услуг по запуску иностранных космических аппаратов в те годы, но потом их поток иссяк, а с ним и поступления в казну.

Отсутствие необходимого финансирования вынудило Российское космическое агентство разослать своим подведомственным предприятиям протокол совещания от 29 мая 1998 г. с рекомендациями приостановить работы по всем федеральным программам.

Борьба за сохранение ОЖ «Мир» продолжалась. В ней приняли участие видные ученые, руководители крупнейших космических предприятий и отраслей промышленности. Работа велась по всем направлениям, начиная от Государственной Думы и до руководства страны. Был создан даже благотворительный фонд в защиту ОЖ «Мир».

Вероятно, самым значительным вкладом в дело спасения «Мира» следует признать активную деятельность РКК «Энергия» имени С.П.Королева. Из-за недофинансирования государством программ, корпорация была вынуждена вкладывать собственные средства и брать кредиты, чтобы не сорвать обязательства перед партнерами.

Вклады РКК «Энергия» имени С.П.Королева в программу ОЖ «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 составил 1.979 млрд. рублей, из них около 1 млрд. рублей – долг смежным организациям, а остальные – долги по платежам в бюджеты всех уровней.

Возникали на комплексе и тяжелые в техническом плане ситуации. Наиболее серьезная из них – потеря герметичности модуля «Спектр» в 1997 году.

Техническое состояние бортовых систем ОК «Мир» характеризуют в этот момент следующие параметры:

- система управления движением – дефицит ресурсов на базовом блоке, модулях «Квант», «Квант-2», дефицит ресурсов блоков вычислительного комплекса, выработан ресурс гиросинов, истек гарантийный срок эксплуатации аппаратуры сближения 17Р65 («Курс-П»);
- система обеспечения теплового режима – не обеспечивает требуемый тепловой режим, восстановление эффективности магистралей и контуров системы возможно только при наличии экипажа на борту ОК «Мир»;
- система электропитания – 8 из 12 аккумуляторных батарей и приборов автоматики выработали ресурс, стабилизатор тока (СТ 25-11) вышел из строя, солнечная батарея модуля «Квант» отключена;
- система бортовых измерений – 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 ЭО-27 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 оказали загрязнения атмосферы комплекса. Они появились из-за проливов электролита, возгорания твердого источника кислорода, проливов теплоносителя из внутренних контуров системы обеспечения теплового режима и ряда других причин. Но главной причиной возможной коррозии является излишняя влага, содержащая человеческий пот и выдыхаемый углекислый газ.

Другим фактором, воздействующим на материалы внутри герметичных объемов модулей, была быстро развиваю-

щаяся биофлора. В процессе анализа доставляемых на Землю проб было выявлено около 40 видов микроорганизмов, из них 23 вида грибков. Проведенные рядом институтов исследования позволили сделать вывод, что продукты жизнедеятельности большинства обнаруженных на борту грибов способны вызвать биологическую коррозию металлов.

Микроорганизмы просачивались под металлическое покрытие блоков аппаратуры и оседали на электрических контактах и полиуретановых деталях. В результате часть проводов, расположенных поблизости, подвергалась окислению и разрушению.

Попадали микробы на орбиту в основном с доставляемым оборудованием, так как космонавты всегда проходят тщательную проверку перед полетом и не являются носителями этих «космических нелегалов». Естественно, и космический корабль, и грузы подвергаются перед запуском специальной антибактериальной обработке, которую проводят микробиологи. Однако тотальную стерилизацию все-таки обеспечить практически невозможно.

Смена поколений у микроорганизмов происходит за 20-30 минут. За это время они успевают вырасти, разрушить несколько молекул облюбленного материала, оставить после себя потомство и состариться. За 15 лет полета на «Мире» сменилось более 250000 поколений микроорганизмов. Многие из них «мутировали» и изменились до не узнаваемости.

Из-за отсутствия сквозной вентиляции в помещениях ОК «Мир» влага, содержащаяся в воздухе, выпадает в виде росы, так называемого конденсата. С влагой микробы расцветают, тем более что в ней много питательных веществ. Несколько повышенный радиационный фон стимулирует деятельность микроорганизмов. На космонавтов он, как установила наука, не оказывает влияния, по крайней мере отрицательного. Наконец, ровный, без перепадов микроклимат. На земле – то летний зной, то зимняя стужа, то дождь, то ветер – не плохая защита от микробов. А на «Мире» в любое время года – курорт средней руки. Человек от этой монотонности готов лезть на стенку. А микробы, не обремененные психологическими проблемами, живут припеваючи и беспрепятственно размножаются, что является единственной целью их существования.

При этом специалистами было замечено, что человеческие бактерии, которые вроде бы могут существовать только

в живом организме, начинают меняться, приспособляясь к новой жизни. Атаковать человеческий организм, памятуя, что он микробам спуску не даст, они не отваживаются, зато всерьез берутся за оборудование комплекса.

Поэтому особого беспокойства микробы экипажам не причиняли. Степень воздействия микроорганизмов была оценена по результатам эксперимента под кодовым названием М-35. Космонавты должны были брать пробы до очередной экспедиции и после. В результате выясняли: если удавалось достичь нужного уровня чистоты, установленно-го нормативными документами, все было в порядке.

Следует отметить, что на вид «космические» микробы, по словам космонавтов, такие же, как и земные, – простая зеленоватая-белая плесень, существующая, если не запустить, в виде легкого налета. Но оставь ее без внимания, и колония разрастается, что требовало принятия срочных мер.

За долгие годы ОК «Мир» стал настоящим полигоном для испытаний многих технических решений и технологических процессов, которые нашли воплощение теперь на МКС. Если бы не опыт, накопленный на нашей легендарной станции, по мнению ученых, заросла бы МКС тройным слоем плесени.

Микроорганизмы в космосе подвержены мутации, одной из причин ее появления мог бы быть уровень радиации на борту ОК «Мир», который в 500 раз более интенсивный, чем на Земле. Специалисты ИМБП установили, что грибки и бактерии могут находиться в покое ряд лет, а затем неожиданно становятся активными. Потом они снова могут стать пассивными, но в целом их агрессивность превышает агрессивность аналогичного типа микроорганизмов на Земле, но причину, что провоцирует их активацию в космосе определить пока затруднительно. Хотя замечено, что они становятся более агрессивными после повышения солнечной активности.

Микробы в условиях космического полета обладают завидной живучестью. Периодические изменения солнечной активности, повышенный радиационный уровень, градиенты магнитных полей – словом, то, от чего мы иной раз готовы лезть на стенку, для бактерий – рай божий. Да что там: оказывается, они выживают даже в вакууме. Ученые США обнаружили живые клетки на телевизионной камере, которая в течение двух с половиной лет находилась на поверхности Луны.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Установлено, что в условиях невесомости микробы слипаются в комки? На Земле такого не бывает. Это лишний раз подтверждает, что в космосе действуют свои закономерности, изменяющие поведение микробов. Возможно, эти закономерности безобидны и их удастся использовать в будущих космических технологиях. А если нет?

Все образцы микроорганизмов, выросших в космосе на ОК «Мир», хранятся в ИМБП в запаянных ампулах – ученым неизвестно, как они поведут себя в земной среде. Есть и еще одна причина для содержания космических мутантов в охраняемом месте (о ней ниже).

В настоящее время для повышения эффективности системы обеспечения микробиологической безопасности на орбитальных комплексах ученые ИМБП разрабатывают адекватную методику аттестации материалов на микробиологическую устойчивость. Отрабатываются методы защиты материалов от микроорганизмов, способы раннего выявления и диагностики микробиологических повреждений.

Субстанцией для микроорганизмов были, разумеется, не металл, стекло и пластик этих бортовой аппаратуры, а органическое вещество, состоящее из эпителия кожи, жиров и других продуктов человеческой деятельности.

Бактерии и грибки едят это вещество и вырабатывают продукты метаболизма, в частности органические кислоты, которые могут вызвать коррозию металла, стекла и пластика.

С целью исключения подобных разрушений экипажи ОК «Мир», помимо удаления конденсата и влаги, обязаны проводить обработку пораженных грибок мест средством «Фунгистат», которое разработали специалисты ИМБП. Кроме этого, члены экипажа один раз в две недели пылесосили комплекс и мыли поверхности влажными специальными дезинфицирующими средствами.

Такие предосторожности принесли плоды – никто из членов экипажа на ОК «Мир» не заразился инфекционным заболеванием во время полета.

Для борьбы с микробами учеными создаются вещества, которые не убивают клетку микроба, а как бы усыпляют ее. вводят в состояние глубокого покоя. Вплоть до того, что клетка превращается в мумию.

Однако не стоит считать, что космические бактерии могут только тормозить технический прогресс. Ведь их способности в уничтожении практически любых материалов

можно повернуть и во благо человека. По словам специалиста ИМБП Д.А. Малашенкова, микроорганизмы вполне могут быть использованы при переработке отходов. Ученые доказали: микробы, побывавшие и тем более родившиеся в космосе, отличаются повышенной агрессивностью – «аппетит» у них в несколько раз выше, чем у «братьев-землян». И это при том, что многие земные микроорганизмы и без того лопают металлы за милую душу. Есть, скажем, такие тионовые бактерии, которые окисляют железо в двести тысяч (!) раз быстрее, чем воздух. Проникни такая особь на борт звездного корабля, представляете, что может быть?..

С чем связано подобное троглодитство? Медики ищут ответ. Правда, одна причина уже доказана экспериментально – всплеск солнечной активности.

Как утверждают специалисты, если взять выросший в космосе микроорганизм, который использовал металл как часть среды существования, и продолжать его культивировать, увеличивая содержание металла в его окружении, можно потенциально получить биологическое оружие, способное буквально «скушать» танк или вертолет.

Уже ведется работа по созданию бактерий, которые смогли бы разлагать пластик. Дело в том, что пластик в природе аналогов не имеет, поэтому процесс разложения у него очень длительный. Предполагается, что с помощью микроорганизмов пластик удастся расщепить на воду и метан, который можно использовать в отоплении и химической промышленности.

Учеными ряда стран (Россия, Бельгия, Болгария) предлагается в процессе длительных космических полетов (например, на Марс) утилизировать органические отходы жизнедеятельности экипажа при помощи особых бактерий. При полете на Марс и обратно, длительность которого составит около трех лет, экипаж из шести человек, по оценкам экспертов, произведет примерно 30 тонн отходов, которые надо переработать, так как этот мусор нельзя выбрасывать в космос. Вот здесь самым экологически безопасным и эффективным способом и является расщепление отходов микроорганизмами в специальных биологических реакторах. Одна из основных целей, которую преследуют ученые при утилизации этих отходов – получение воды, которая будет использоваться для космической оранжереи, или какого-либо вида газа, который послужил бы источником энергии.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

По мнению ученых, мутация бактерии в новой среде в опасный для человеческого здоровья организм маловероятна.

Таким образом, злостные бактерии уже в недалеком будущем могут превратиться в самых, что ни на есть полезных охранников окружающей среды

Однако главная причина затягивания решения вопросов о продлении срока эксплуатации ОК «Мир» – отсутствие денег и, как следствие, отсутствие космических аппаратов для продолжения эксплуатации комплекса.

Долги государства ракетно-космической промышленности на 1999 год составила 5 млрд. рублей. Руководство Росавиакосмоса (Российское космическое агентство преобразовано в Российское авиационно-космическое агентство (Росавиакосмос) Указом Президента Российской Федерации № 651 от 25.05.1999 г.) неоднократно заявляло, что денег на ОК «Мир» нет, поэтому экипаж ЭО-25 должен спускаться на Землю. Возможно оно (руководство) было и право, так как отсутствие финансирования космической отрасли в этот период было очень скудное. Таким образом, ОК «Мир» должен был остаться без экипажа, что чревато было непредсказуемыми последствиями, так как контролируемое сведение ОК «Мир» с орбиты оказалось бы невозможным. Это грозило падением фрагментов ОК «Мир» в самом неожиданном регионе планеты и это при весе ОК «Мир» 140 тонн (для сравнения ОС «Салют-7» весила всего 40 тонн).

Ориентировочная стоимость ОК «Мир» на начало 1999 г. составляла около 3 млрд. долларов. По мнению специалистов, ресурсы комплекса были израсходованы не более чем на 50 %, т.е. остаточная стоимость составляла около 1.5 млрд. долларов, а стоимость пользовательских ресурсов ОК «Мир» составляла 220-240 млн. долларов в год. На поддержание и обеспечение нормального функционирования ОК «Мир» требовалось 200 млн. долларов в год. Стоимость 1 кг полезного груза (самого комплекса и других грузов) составила 10 тыс. долларов.

Именно отсутствие финансирования по поддержанию программы ОК «Мир» явилось основной причиной принятия Советом Главных Конструкторов Решения № 285-01/06-99 о переводе ОК «Мир» в беспилотный режим полета.

**Решение №285 – 01/06 – 99  
Совета Главных Конструкторов  
по пилотируемым программам России  
О переводе орбитального комплекса «Мир» в беспилотный режим полета  
От 1 июня 1999 г.**

Заслушав и обсудив сообщение Генерального конструктора Ракетно-космической корпорации «Энергия» им. С.П.Королева Семенова Ю.П. о ходе выполнения программы полета орбитального комплекса «Мир» и предложениях по дальнейшему плану работ с этим комплексом, Совет Главных Конструкторов отмечает:

1. Россия сегодня располагает уникальным пилотируемым космическим комплексом «Мир» – выдающимся сооружением XX века, который непрерывно функционирует на орбите вот уже четырнадцатый год и сохраняет полную работоспособность и готовность к дальнейшей эксплуатации, обеспечивая поддержание статуса страны как великой космической державы. На станции работали 136 космонавтов и астронавтов из 11 стран (Австрии, Афганистана, Болгарии, Великобритании, Германии, Казахстана, Сирии, Словакии, США, Франции, Японии) и 2 астронавта Европейского космического агентства, которые провели многоплановые исследования с задействованием комплексов многофункциональной аппаратуры восьми стран мира.

Реализована комплексная программа научных исследований и прикладных экспериментов по таким ключевым направлениям, как космическая медицина и биология, геофизика, космическое материаловедение и технология, биотехнология, космическая физика и астрономия.

Получены уникальные результаты, имеющие мировой приоритет:

- разработано медицинское сопровождение космических полетов, позволяющее уже в наше время осуществить межпланетные полеты. Результаты исследований и аппаратурные средства внедрены в практическую медицину и используются МЧС;
- результаты астрофизических исследований внесены во все каталоги мира;
- получены образцы полупроводниковых материалов со свойствами недостижимыми на Земле, что может вывести приборостроение на новый качественный уровень;

- биопрепараты, кристаллы и штаммы, выращенные в космосе, создают предпосылки получения новых эффективных лекарств и другой биопродукции.

Впервые в истории космонавтики на станции «Мир» реализуется широкомасштабное комплексирование различных направлений исследований с применением многофункциональной аппаратуры России, США, Германии, Франции, Австрии, Чехии и Европейского космического агентства.

2. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева совместно с ведущими предприятиями космической отрасли в сложнейшей экономической ситуации России удавалось на протяжении последних четырех лет выполнять пилотируемую программу на комплексе, в основном, за счет привлечения внебюджетных средств и кредитов коммерческих банков. Всего за эти годы вложено в развитие космической отрасли внебюджетных средств около 1 млрд. долларов. При этом государственная задолженность за выполнение работы постоянно нарастала и на 1 января текущего года составила более 800 млн. рублей.

3. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 21 января 1999 г. № 76 проделана большая работа по поиску и привлечению зарубежных и отечественных инвесторов для продолжения дальнейшей эксплуатации орбитальной станции «Мир». Однако все попытки привлечь средства инвесторов оказались безуспешными, и в настоящее время отсутствуют средства не только на продолжение пилотируемой программы на орбитальной станции «Мир», но и на проведение управляемого спуска ее в заданный район Мирового океана.

4. Проработаны и реализованы мероприятия по обеспечению требуемого уровня надежности станции «Мир» при переходе в беспилотный режим с исключением несанкционированного ее схода с орбиты до февраля– марта 2000 года.

Проведя всесторонний анализ положения дел по пилотируемой станции «Мир», реально оценивая сложившуюся критическую ситуацию для около двухсот предприятий ракетно-космической отрасли, понимая исключительную роль пилотируемой космонавтики, в частности комплекса «Мир», для сохранения научно-технического потенциала России и около сотни тысяч рабочих мест высококвалифицированным специалистам отрасли, осознавая государственную значимость рассматриваемых вопросов, а, также



заботясь о престиже и будущем России, Совет Главных Конструкторов принимает решение:

1. Завершить пилотируемый полет на станции «Мир» 23 августа с.г. с обеспечением ее дальнейшего полета в беспилотном режиме с исключением несанкционированного ее схода с орбиты до февраля – марта 2000 г., предусмотрев возможность в этот период возвращения ее к эксплуатации в пилотируемом режиме.

2. Принять меры по обеспечению надежного функционирования и управления станцией «Мир» в беспилотном режиме. Для этого осуществить доставку на нее необходимых средств для развертывания аналогового контура управления на базе блока управления причаливанием и ориентацией, резервного блока командной радиолнии «Квант», аккумуляторных блоков питания и др. Для этого осуществить запуск очередного грузового корабля «Прогресс М-42» в первой декаде июля 1999 г.

3. Обратиться к Президенту Российской Федерации с изложением сложившейся ситуации и обоснованием предлагаемых Советом Главных Конструкторов мер для формирования и принятия государственными ветвями власти окончательного решения о дальнейшей судьбе орбитального комплекса «Мир».

4. Считать целесообразным продолжить поиск внебюджетных источников финансирования и изыскать возможность выделения госбюджетных средств для обеспечения дальнейшей эксплуатации ОК «Мир» в пилотируемом режиме с учетом реального хода работ по развертыванию Российского сегмента Международной космической станции и для организации после активной работы ОК «Мир» его управляемого спуска с орбиты в заданный район Мирового океана.

5. Опубликовать настоящее решение в средствах массовой информации.

Председатель Совета Главных конструкторов, Технический руководитель пилотируемых программ России, Генеральный конструктор ОАО РКК «Энергия» им. С.П. Королёва, член-корреспондент РАН Ю.Семенов.

Директор ЦНИИ машиностроения, академик РАН В.Уткин.

Генеральный директор ГКНПЦ им. М.В.Хруничева А.Киселев.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Директор ФГУП Исследовательский Центр им. М.В.Келдыша, академик РАН А.Коротеев

Директор ИКИ РАН, академик РАН А.Галеев.

Начальник и Генеральный конструктор ФГУП КБ общего машиностроения им. В.П.Бармина, д.т.н. И.Бармин.

Генеральный конструктор КБ «Салют» ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, д.т.н. А.Недайвода.

Генеральный конструктор–Генеральный директор ФГУП КБ химического машиностроения им. А.М.Исаева, д.т.н. Н.Леонтьев.

Генеральный директор ФГУП ГНПП «Квант» В.Надоров.

Генеральный конструктор, Генеральный директор НПО «Элас», академик РАН Г.Гуськов.

Директор ГНЦ РФ ИМБП, академик РАН и РАМН А.Григорьев.

Директор– Главный конструктор ГНЦ РФ ЦНИИ роботехники и технической кибернетики, член-корреспондент РАН В.Лопота.

Генеральный директор – Генеральный конструктор ФГУП РНИИ космического приборостроения, д.т.н. Л.Гусев.

Директор ФГУП НИИ химического машиностроения, д.т.н. А.Макаров.

Генеральный директор и Главный конструктор ОАО «НИИ химического машиностроения», д.т.н. Н.Самсонов.

Генеральный директор НПП ВНИИЭМ, д.т.н. С.Стома.

Советник генерального директора НПП ВНИИЭМ, академик РАН Н.Шереметьевский.

Начальник РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина П.Климук.

Генеральный конструктор-Генеральный директор ОАО НПП «Звезда», член-корреспондент РАН Г.Северин.

Генеральный директор–Генеральный конструктор ОАО НПО «Энергомаш» им. В.П.Глушко, д.т.н. Б.Каторгин.

Главный конструктор НПП «Геофизика-Космос», д.т.н. В.Кузьмин.

Генеральный директор-Главный конструктор ФГУП НИИ точных приборов А.Шишанов.

Генеральный директор-Главный конструктор ФГУП НПО измерительной техники, д.т.н. О.Сулимов.

Директор ФГУ НИИ прикладной механики им. В.И.Кузнецова, д.т.н. А.Мезенцев.

Директор НИИ АО Б.Абрамов.

Директор НИИ парашютостроения В.Лялин.

Директор НИИ «Аргон», д.т.н. М.Терещенко.

Директор-Главный конструктор специализированного ОКБ космической техники НИИ АО, к.т.н. С.Бородин.

Главный конструктор АО «Московский НИИ радиосвязи» Е.Филимонов.

Начальник МКБ «Искра» В.Быцкевич.

Директор ООО «ВНИСИ», д.т.н. Г.Шахпарунянц.

Предпринимались различные меры по поиску инвесторов и спонсоров для продления срока жизни ОК «Мир». Предложения, которые предлагались спонсорами и инвесторами подробно рассматривались и по ним старались принимать рациональные решения по спасению ОК «Мир».

Однако поиски надежных инвесторов ни к чему не привели. А тех, кто мог оказать помощь, США запугали так, что они вынуждены были отказаться от этой идеи. «Избавиться от ОК «Мир» – это заветная мечта американцев», – заявил заместитель Генерального конструктора РКК «Энергия» имени С.П. Королева В.В. Рюмин на пресс-конференции 22 июня 1999 г.

В октябре 1999 г. РКК «Энергия» имени С.П.Королева был подписан протокол с компанией Gold @ Appel о проведении на ОК «Мир» эксперимента «Трос». Цель работы – поднять орбиту ОК «Мир» и законсервировать его на один год. В течение этого времени продолжить поиски средств по эксплуатации ОК «Мир» на коммерческой основе. Для его проведения РКК «Энергия» имени С.П.Королева должна была получить от компании в три этапа около 20 млн. долларов.

Суть эксперимента «Трос» (автор проекта американский изобретатель Джозеф Кэрролл, руководитель фирмы Tether Application), заключалась в том, что металлический трос, летящий вокруг Земли со скоростью около 8 км/с – это не что иное, как проводник в магнитном поле нашей планеты. В такой системе возникает сила Ампера, которая действует на каждую частицу троса, изменяясь по величине и направлению в зависимости от того, в каком полушарии Земли находится система. Регулируя ток в проводнике, можно регулировать эту силу, и, тем самым изменять орбиту космических объектов. Автор проекта ранее успешно разворачивал на орбите два троса длиной по двадцать километров. В его экспериментах спутник был привязан к последней ступени ракеты-носителя.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

В проекте Джозефа Кэрролла речь шла об электродинамической тросовой системе, с помощью которой и предполагалось, поднять орбиту ОК «Мир» не двигателями ТГК «Прогресс», а тросовой системой. В процессе экспериментов было установлено, что для поддержания ОК «Мир» на орбите высотой 350 км достаточно было силы всего в два ньютона.

Для реализации эксперимента «Трос» на ОК «Мир» ТГК «Прогресс М» доставляется и впоследствии экипажем разворачивается электродинамическая тросовая система MEDTS, которая изготавливается зарубежными партнерами, а РКК «Энергия» имени С.П. Королева обеспечивает создание оснастки и вспомогательного оборудования. Трос должен состоять из двух частей: одна часть длиной (1ч2) 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 установку для перемещения космонавта (УПК), которая было неработоспособна и в данном эксперименте предполагалось использовать ее в качестве груз – балласта для того, чтобы не болтался многокилометровый трос.

Закрепив УПК к тросу, космонавты должны были вернуться в ОК «Мир». Затем, с помощью дистанционного управления, включалась система отталкивания УПК и оно переходит на собственную орбиту, увлекая за собой трос, к которому подключался источник электроэнергии мощностью около 2 кВт. При этом по закону физики, должна была возникнуть сила, которая способна частично компенсировать аэродинамическое торможение станции. Таким образом, при успешном проведении эксперимента «Трос», можно было получить высокоэффективное средство, резко снижающее потребности ОК «Мир» в топливе, расходуемом на проведение коррекции орбиты и, соответственно, в его выполнении с помощью ТГК «Прогресс М1».

Однако и этому проекту не суждено было воплотиться в жизнь. Проблемы с реализацией тросовых систем у каждой страны свои: американцы отказались использовать их из-за технических сложностей, а у нас дела забуксовали из-за безденежья. Но при наличии желания и воли эти препятствия успешно могли быть преодолимы.

Грандиозный проект коммерциализации ОК «Мир» с помощью компании «MirCorp» также оказался неспособным поддержать ОК «Мир». По подсчетам «MirCorp» производственная деятельность на ОК «Мир», в совокупности с проведением на ней коммерческих экспериментов, могла приносить прибыль в размере 600 млн. долларов в год (с первого космического туриста Дениса Тито были получены 12 млн. долларов, а на очереди уже стоял итальянец Карло Вибер).

Хотя раньше свои услуги по финансированию ОК «Мир» полета ЭО-28 (100 млн. долларов) предлагал и гражданин Великобритании руководитель фирмы по переработки мусора Питер Родни Ллевеллин, который в марте 1999 г. стал вице-президентом только что созданной Инвестиционной промышленной компании (ИПК) «Энергия» и должен был совершить полет в составе экипажа ЭО-28. Главная цель, которую преследовала ИПК «Энергия» – привлечение инвестиций для продолжения эксплуатации ОК «Мир». Спонсор заявил, что с детства мечтал о полете в космос, и потому готов был не только оплатить свою прогулку на ОК «Мир» и обратно, но и выделить сумму, достаточную для обеспечения работы комплекса в пилотируемом режиме в течение года. То есть, как минимум, 200 млн. долларов.

Эйфория от столь быстрого успеха была так велика, что руководители российской космической отрасли решили не обращать никакого внимания на скептические замечания в прессе, где Питера Ллевеллина называли «британским мусорным королем» и откровенным авантюристом.

14 мая 1999 г. Питер Ллевеллин прилетел в Россию, встретили его торжественно, провели ознакомительные экскурсии в РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина. Но все закончилось очень быстро – «спонсор» 24 мая убыл по-английски на родину. Пресса, однако, оказалась права – на самом деле он оказался обычным ловким мошенником.

Сотрудники РКЖ «Энергия» имени С.П. Королева также выступили с инициативой по поддержке программы «Мир». В частности, сотрудники Центра 12Ц космодрома Байконур предлагали перечислить в фонд поддержки ОК «Мир» зарплату двух рабочих дней.

Собирались снимать в космосе и художественный фильм «Последний полет» по роману Ченгиза Айтматова «Тавро Кассандры» (режиссер Юрий Кара и знаменитый американ-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

ский продюсер Джон Дейли), финансирование которого должна была осуществлять компания VIDEFCO (США).

Сценарий фильма таков: главный герой – ученый-генетик, ставший космонавтом, которого должен быть играть актер Владимир Стеклов, принимает решение не возвращаться на Землю и остается на обреченной космической станции (почти как в реальности).

С 7 июня 1999 г. актер Владимир Стеклов начал подготовку к полету в РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина по программе «участника космических полетов» (впервые в истории ЦПК), которую он успешно завершил, сдав 14-15.03.2000 г. комплексные экзамены в качестве члена экипажа ЭО-28 (командир – С.В. Залетин, бортинженер – А.Ю. Калерий) и для него был уже изготовлен скафандр. Позже к подготовке должна была приступить актриса Наталья Гормушкина, которая прошла медицинский отбор в ИМБП. Третий кандидат на полет – актриса Ольга Кабо выбыла из проекта по причине воспитания дочери. Затем на роль главной героине вместо Натальи Гормушкиной режиссер назначил Марию Шукшину, подготовку которой в РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина отменили, так как эпизоды с ее участием должны были сниматься только на Земле. Необходимо отметить, что многие известные артисты изъявили желание сниматься в этой картине: Николай Еременко, Филипп Киркоров, Кристина Орбакайте, Алика Смехова, Мария Миронова. Но затем по разным причинам отказались. Медкомиссия по различным показателям не прошла: Валерий Леонтьев, Анатолий Кашпировский, Дмитрий Певцов, Андрей Соколов, Вера Глаголева, Амалия Мордвинова, Юрий Васильев, Виктор Раков, Николай Денисов, Екатерина Редникова, Николай Денисов, Елена Котельникова. Фильм планировали выпустить на экраны к апрелю 2001 г. – 40-летию полета Ю.А. Гагарина. Однако все это так и осталось прожектами. Необходимых денег для поддержания ОК «Мир» в рабочем состоянии не нашлось – кинопродюсеры, к сожалению, не выполнили финансовые условия контракта, поэтому Владимир Стеклов был отстранен от полета на ОК «Мир». При этом даже полный курс подготовки Владимира Стеклова оплатили всего на 20 процентов. Такое неожиданное для многих решение было принято 16 марта 2000 г. в Росавиакосмосе на совещании руководителей российской пилотируемой программы. Хотя многие были

уверены, что полет должен состояться, а 11 марта 2000 г., в субботу вечером В.Стеклов сыграл свою «крайнюю» роль в спектакле «Записки русского путешественника» в московском театре «Школа современной пьесы». На этот спектакль собрался весь московский театральный бомонд. Зрители стоя устроили актеру овацию, когда он по окончании спектакля вышел на сцену в тренировочном костюме космонавта. И вот на тебе, как снег на голову – Владимир Стеклов никуда не летит...

Так что стало ясно, что «космического кина» не будет в обозримом будущем.

В 2000 году знаменитый режиссер Джеймс Кэмерон («Темный ангел», «Титаник», «Правдивая ложь», «Терминатор», «Бездна» и др.) заключил контракт на полет на ОК «Мир», но который так и не состоялся.

Можно было бы спасти и 14 тонн уникального научного оборудования, которое было размещено на ОК «Мир» и создавалось в 27 странах. Для этого требовалось перенести запуск ФГБ «Заря» на шесть часов позже. Тогда бы орбиты ОК «Мир» и МКС совпали, и двумя ТГК «Прогресс» можно было бы выполнить операцию по перебазированию оборудования с ОК «Мир» на МКС, а затем вернуть его на Землю. Но некоторые наши организации выступали против этого, американцы тоже (это естественно) возражали.

Следует отметить, что на борту ОК «Мир» до затопления находилось и надежно функционировало 241 комплект уникальной научной аппаратуры единичного производства специального назначения, и не имеющей аналогов. Для того чтобы создать аналогичный экспериментальный комплекс, потребуется, по подсчетам РКК «Энергия» имени С.П. Королева, минимум 30 лет и 500 – 600 млн. долларов, в которые включена стоимость отработки, подготовки, запуска оборудования и сопровождения проведения экспериментов. Как отметил заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» имени С.П. Королева Ю.И. Григорьев

– Я думаю, что они (приборы, прим. авт.) не будут воспроизведены и в ближайшие 30 лет.

Рассматривался вопрос и о возможности перебазирования наиболее «свежих» модулей, «Спектр» и «Природа», с ОК «Мир» на МКС. Об этом говорил Генеральный конструктор и Генеральный директор ГКНПЦ имени М.В.Хруничева А.И. Киселев. По мнению специалистов, эта задача не

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

очень сложная. Дело в том, что по планам строительства МКС предполагалось строительство унифицированного стыковочного модуля (УСМ), к которому и предлагалось пристыковать модули «Спектр» и «Природа».

Когда стало понятно, что России ОК «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 не известно, 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. долларов. Партнеры выбрали такую схему, что начинается все с нас. Любой наш отказ предполагал выход из проекта – разрушение кооперации. Но не надо забывать, что МКС построена на базе проекта станции «Мир-2» и все ее наработки были использованы для создания МКС.

Обращает на себя внимание то, что пока ОК «Мир» выполнял американскую программу, разговоров о его затоплении не возникало. Но, как только эта программа была завершена, и американские астронавты приобрели опыт длительных полетов, NASA неоднократно стало назначать нам сроки затопления ОК «Мир», пытаясь убедить нас в аварийном состоянии комплекса. Несомненно, наше участие в строительстве МКС не должно было рассматриваться как свертывание национальной программы.

Космонавт С.Е. Савицкая утверждала:

– Мы делаем за 450 млн. долларов американскую станцию (МКС, прим. авт.), которая самим американцам обошлась бы в 10-15 млрд. долларов.

Академик Б.В. Раушенбах, в подтверждения ее слов говорил:

– Распродаем имущество даром.

Ибо это так – мы можем выйти на рынок только с дешевой, хотя и высокого качества, продукцией. На равных мы там ни кому не нужны.

Так, летчик-космонавт Ю.В. Романенко говорит: «...Печально, но рано или поздно наши космонавты окажутся на борту международной станции, которая становится монопо-



листом в космосе, в положении гостей, какими были иностранные визитеры, залетавшие на «Мир».

События на международной арене (Югославия, Ирак) еще раз подтвердили непредсказуемость американских политиков, поэтому и от программы МКС можно всего ожидать.

Правительство СССР и России, начиная с Горбачева-Павлова, продолжая Ельциным-Кириенко, оказалось не в состоянии финансировать отечественную космическую отрасль даже в объеме, необходимом для ее выживания. Закрытие программ «Энергия-Буран», научных исследований в ближнем и дальнем космосе, дышащие на ладан космические группировки самых важных систем – связи, предупреждения о ракетном нападении, метеорологии – тому свидетелем. Даже обязательства по международным соглашениям уже не являются сдерживающим фактором и поэтому мы стали перед выбором: пилотируемая программа и ее развитие – или космическая связь, разведка? Так как денег на оба этих направления у правительства нет, то приходится выбирать связь и разведку, а остальные программы...

В России программа эксплуатации ОК «Мир» в последнее время легла, в основном, на РКК «Энергия» имени С.П. Королева, которая финансировалась из ее внутренних резервов, т.к. бюджетных средств на ее эксплуатацию не поступало. РКК «Энергия» имени С.П. Королева за последние годы вложила в развитие пилотируемых программ значительную часть средств (см. выше), которые могли бы быть вложены в собственное предприятие, так как Правительство Российской Федерации от финансирования работ по освоению космоса самоустранилось.

Конечно, два орбитальных комплекса – это огромная нагрузка на бюджет: 1.5 млрд. рублей надо было выложить на ОК «Мир» и 2.4 млрд. рублей на МКС, если мы хотим в этих программах участвовать. Но, есть бюджет, в котором 3.4 млрд. рублей на все, из них 2.7 млрд. рублей – на опытно-конструкторские работы. Вот и выбирай. Ибо национальные принципы можно хранить только за счет бюджета.

Мнения руководителей отрасли в вопросе сохранения ОК «Мир» были противоречивы.

Так, Б.Д. Остроумов, заместитель директора Росавиакосмоса, отмечал:

– Я должен сказать, что, конечно, мы две программы вести не можем. Мы и одну-то программу с трудом можем, но две, конечно, не можем.

Следует заметить, что задолженность Правительства Российской Федерации по ОК «Мир» к концу апреля 1999 г. уже составляла 1 млрд. рублей. Только на эту сумму можно было бы летать еще почти полгода. Члены Экспертного совета неоднократно указывали на то, что прекращение полета ОК «Мир» в 1999 г. 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, NASA 15 октября представило в Конгресс США жесткие требования о необходимости вытеснения России до 2003 г. 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 Российской Федерации считать преждевременным и утратившим силу решение Б.Е. Немцова о прекращении работ с ОК «Мир» и его затоплении в середине 1999 года. Было также рекомендовано объявить завершающий этап летно-конструкторских испытаний ОК «Мир» международным научно-техническим экспериментом, который должен осуществляться за счет внебюджетных средств, образованных вкладами инвесторов и участников эксперимента. При этом должна быть обеспечена защита иностранных инвестиций и освобождение этого проекта от налогообложения. Но оперативных действий со стороны государственных структур не предпринималось.

Объективную оценку состояния ОК «Мир» в 1998 году дал заместитель Генерального конструктора КБ «Салют» ГКНПЦ имени М.В. Хруничева Э.Т. Радченко, который в последствии был назначен Техническим руководителем по подготовке и испытаниям ФГБ «Заря» на космодроме Байконур: «...техническое состояние орбитальной станции «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 рабо-

тать 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».

Специалист по космическим вопросам из Федерации американских ученых Чарльз Вик отметил:

– Комплекс «Мир» – большое достижение, как Советского Союза, так и России. Во многих отношениях оно вполне сравнимо с посадкой человека на Луну, которую осуществили Соединенные Штаты.

По его словам, именно благодаря «Миру» строительство на орбите новой Международной космической станции практически не сталкивается с техническими проблемами. «При создании МКС были учтены многие из уроков, извлеченных при монтаже и эксплуатации «Мира», – подчеркнул Чарльз Вик. – Да и по сути, если учитывать то, что основной модуль МКС был построен Россией, то можно с полным основанием сказать, что новая станция – это «Мир-2».

Как считает бывший инженер NASA и эксперт по российской космической программе Джеймс Оберг: «Мир» – это триумф». К величайшим достижениям станции он относит то, что мировое сообщество получило возможность увидеть, как надо строить, подбирать экипажи и эксплуатировать орбитальный комплекс. ОК «Мир» показал, отметил он, что люди могут жить и работать в космосе продолжительное время – вполне достаточное для того, чтобы долететь, к примеру, до Марса.

Как всегда категоричен в своих высказываниях был В.В. Рюмин, заместитель Генерального конструктора РКК «Энергия» имени С.П. Королева:

– Я должен сказать ответственно, что на МКС, даже если мы сейчас выведем Служебный модуль, ни одного российского научного прибора нет, и в ближайшие годы не будет, потому что давно уже нет финансирования по научным программам...

Поэтому не надо заблуждаться, что сейчас мы выведем Служебный модуль и создадим МКС. Это мы, создаем базу для американцев... толку у нас от этого не будет. У амери-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

канцев есть свои приборы, они готовят научную программу, а мы в силу того, что в последние годы финансирования не было, ничего этого не развиваем. Чтобы все понимали, что, угробив «Мир», мы лишимся возможности проводить любые научные работы.

«Запланированное уничтожение космической станции «Мир» низведет Россию до роли космического мусорщика, подбирающего нечистоты с Международной космической станции, — говорил космонавт Г.М. Гречко. — Мы первыми вышли в космос, но теперь мы будем чистить туалеты на чьей-то станции».

Для подтверждения его слов, можно привести, например, мнение космонавта П.В. Виноградова, которое он высказал в интервью главному редактору журнала «Новости космонавтики» Игорю Марину:

– Вот мы же сейчас летаем с нулевой эффективностью.

Я всегда думал, что летать надо ради науки, ради результатов, необходимых многим, а мы летаем ради того, чтобы поддерживать работоспособность станции (МКС, прим. авт.). 62% времени на обслуживание бортовых систем, 15% – на личные нужды и только 23% – на науку. Это же позор, никому показывать нельзя! Казалось бы, если экипаж увеличить, то процесс изменится в пользу науки. Но нет! Очереди из экспериментов, которые надо проводить на орбите, не будет в 2009 году, так как в них надо деньги вкладывать уже сейчас. А этого нет, и будет там шестиместный экипаж бездельничать...

С его мнением согласны и другие космонавты.

К декабрю 1999 г. в Росавиакосмосе были разработаны четыре варианта дальнейшего полета ОК «Мир»:

1) запуск 24.01.2000 ТГК «Прогресс М1» 11Ф615А55 № 250 для затопления ОК «Мир» в марте-апреле 2000 г.;

2) запуск 24.01.2000 ТГК «Прогресс М1» 11Ф615А55 № 250 для подъема орбиты ОК «Мир», старт экипажа ЭО-28 в апреле 2000 г. (ТПК «Союз ТМ »№ 204), длительность экспедиции – три месяца с проведением эксперимента «Трос», тросовое устройство доставляется на ОК «Мир» ТГК «Прогресс М1» 11Ф615А55 № 252 в мае, посадка экипажа в июле, затем затопление комплекса;

3) такая же программа, как во втором варианте, но длительность экспедиции – шесть месяцев с посадкой в октябре 2000 г. Для этого варианта требуется еще один, третий ТГК «Прогресс» (запуск в августе);

4) (программа максимум) предполагает отправку на ОК «Мир» в октябре 2000 г. еще одной экспедиции (ЭО-29) и эксплуатацию комплекса до его 15-летия (февраль 2001 г.). При этом во время пересменки экипажей ЭО-28 и ЭО-29 возможен полет либо актера Владимира Стеклова (Ю.Н. Коптев разрешил начать его подготовку в РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина), полет которого должен был быть стоить организаторам проекта около 7 млн. долл., либо астронавта ЕКА, либо кого-то еще. Для этого варианта потребуется еще два ТГК «Прогресс» (в декабре 2000 г. и в начале 2001 г.) для затопления комплекса.

Следует заметить, что эти варианты были разработаны для штатного режима полета ОК «Мир» (основные системы станции находятся в исправном состоянии). В РКК «Энергия» имени С.П. Королева был разработан также и нештатный план на тот случай, если на «Мире» откажет какая-либо важная система (БЦВМ, СУД, «Курс»). При таком развитии событий экипаж ЭО-28 отправится на «Мир» уже в феврале 2000 г., и первой главной задачей экипажа будет стыковка ОК «Мир» и его ремонт. Только после этого к «Миру» сможет отправиться первый ТГК «Прогресс».

Какой из вариантов следует принять исполнению – напрямую зависело от финансирования, и в первую очередь из государственного бюджета. Учитывая это обстоятельство, а также отсутствие государственного решения о дате затопления ОК «Мир», и принимая во внимание все экономические, научно-технические и геополитические аспекты эксплуатации ОК «Мир», руководство Росавиакосмоса и главные конструкторы приняли решение подготовить все необходимые документы и обратиться в Правительство Российской Федерации с целью утверждения конкретной программы полета станции в 2000 году.

Предполагалось, что заседание Правительства Российской Федерации по ОК «Мир» состоится во второй половине января 2000 г., еще до запуска ТГК «Прогресс» 11Ф615А55 № 250.

Решение Правительства Российской Федерации по программе полета ОК «Мир», скорее всего, необходимо было оформить специальным постановлением, которое окончательно определит дальнейшую судьбу российского уникального комплекса.

24 ноября 2000 г. Государственная Дума приняла заявление «О функционировании орбитальной станции «Мир»

в пилотируемом режиме». При голосовании заявление приняли 262 голосами против 34.

При этом в заявлении предлагалось, что для поддержания функционирования комплекса «Мир» в пилотируемом режиме необходимо выделять ежегодно целевым назначением около 60 млн. долларов.

Государственная Дума отмечает, что Федеральным законом «О федеральном бюджете на 2000 год» на государственную поддержку функционирования «Мира» в пилотируемом режиме предусмотрено выделить 1.5 млрд. рублей. В настоящее время Правительством Российской Федерации на эти цели выделено 750 млн. рублей, но одновременно принято решение о прекращении работ по эксплуатации «Мира» и его затоплению в начале 2001 года.

Преждевременные прекращение работ по эксплуатации комплекса «Мир» и его затопление являются опрометчивым и неоправданным шагом, так как, по оценкам независимых российских и иностранных экспертов, он может эффективно функционировать еще в течение многих лет.

Государственная Дума считает, что сохранение «Мира» в пилотируемом режиме позволит России:

- сохранить более 100 000 рабочих мест для ученых, инженеров и рабочих, имеющих высокую квалификацию;
- поддержать тенденцию увеличения производства наукоемкой продукции и развития наукоемких технологий, которые обеспечат устойчивое развитие России в XXI веке;
- привлечь иностранные инвестиции в создание наукоемких технологий;
- продолжить фундаментальные и прикладные научные исследования в космосе;
- поддержать тенденцию противодействия амбициям Соединенных Штатов Америки, связанным с определением ими мирового порядка, как на Земле, так и в космосе.

Были и другие пути, которые позволяли найти средства на дальнейшую эксплуатацию ОК «Мир». Вице-премьер Правительства Российской Федерации И.И. Клебанов в интервью ОРТ в январе 2001 г. отметил, что создание и эксплуатация комплекса обошлись казне государства в 4 млрд. долларов. Однако в ходе коммерческого использования ОК

«Мир» 50% этой суммы было возвращено. Может быть, следовало идти по этому пути?

Но 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 метров за сутки) и при этом могло произойти его неконтролируемое падение на Землю уже в январе 2001 г. В этот момент ОК «Мир» представлял собой космическое тело массой более 130 тонн, которое, разрушаясь при сходе с орбиты, может развалиться на несколько тысяч отдельных фрагментов, причем некоторые из них будут весить до 700 кг и иметь кинетическую энергию, способную пробить железобетонную плиту толщиной два метра. Следует отметить, что в районе предполагаемого падения проживает 5 млрд. человек из 6 млрд. населения Земли. Кроме того, здесь находится несколько тысяч опасных техногенных объектов.

Для подъема орбиты ОК «Мир» до высоты 600 км, требовалось в течение 2,5 месяцев запустить 3-4 грузовика-танкера серии «Прогресс М1» с топливом (один ТГК «Прогресс М1» обеспечивает подъем орбиты на 56 км). Но этих грузовиков не было, да и времени на их изготовление не было, т.к. цикл изготовления корабля и ракеты – 22 месяца. Кроме того, такая орбита является неустойчивой, и для сохранения ОК «Мир» потребовались бы регулярные запуски грузовиков-танкеров, а их тоже не было.

Несомненно, проблема ОК «Мир» должна была решаться не на уровне благотворительности и не за счет средств предприятий отрасли, которым государство и так задолжало огромную сумму, а на уровне государственных структур. Но жизнь показала, что проблемы пилотируемого космоса и ОК «Мир» почему-то больше всего волновали Генерального конструктора РКК «Энергия» имени С.П. Королева Ю.П. Семенова и его заместителей, а не руководителей государства и отрасли. Ведь с потерей ОК «Мир» лишаются работы около 100 000 квалифицированных специалистов различных отраслей промышленности. Куда им идти?

Говоря о том, что в стране нет денег, забывают, что только на реконструкцию Большого кремлевского дворца ушло более 300 млн. долларов, а на эти деньги ОК «Мир» можно было бы эксплуатировать еще 6 лет!

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Обсудив сложившуюся ситуацию, Правительством Российской Федерации было принято решение от 30 декабря 2000 г. № 1035 «О завершении работы орбитального пилотируемого комплекса «Мир» с обеспечением управляемого безопасного схода с орбиты и затоплении его в акватории Мирового океана в феврале-марте 2001 г.

С этого момента судьба ОК «Мир» была предрешена.

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ПОСТАНОВЛЕНИЕ №1035**  
**от 30 декабря 2000 года**

**О ЗАВЕРШЕНИИ РАБОТЫ**  
**ОРБИТАЛЬНОГО ПИЛОТИРУЕМОГО КОМПЛЕКСА**  
**«Мир»**

Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Принять предложения Российского авиационно-космического агентства, согласованные с заинтересованными органами исполнительной власти:

а) о завершении в феврале-марте 2000 г. работы орбитального пилотируемого комплекса «Мир» (с обеспечением управляемого безопасного схода его с орбиты) и затоплении его в акватории Мирового океана;

б) о проведении разработанных Агентством организационно-технических мероприятий по обеспечению заключительного этапа полета орбитального пилотируемого комплекса «Мир»;

в) об использовании при выполнении Федеральной космической программы России и работ по Международной космической станции материальных средств и научно-технической продукции, созданных в рамках программы по орбитальному пилотируемому комплексу «Мир»;

г) о создании Межведомственной комиссии по обеспечению заключительного этапа полета орбитального пилотируемого комплекса «Мир» в составе согласно приложению.

Разрешить председателю Межведомственной комиссии в случае необходимости привлекать в установленном порядке к работе Комиссии представителей федеральных органов исполнительной власти и создавать рабочие группы для оперативного решения вопросов в процессе заключительного этапа полета орбитального пилотируемого комплекса «Мир».



2. Российскому авиационно-космическому агентству совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти принять в установленном порядке решение об использовании материальных средств и научно-технической продукции, созданных в рамках программы по орбитальному пилотируемому комплексу «Мир» и не требующихся для работ по Федеральной космической программе России.

3. Министерству обороны Российской Федерации совместно с Российским авиационно-космическим агентством уточнить в первом полугодии 2001 г. статус Российского государственного научно-исследовательского испытательного центра имени Ю.А. Гагарина и по вопросам, требующим решения Правительства Российской Федерации, представить в установленном порядке соответствующие предложения.

4. Признать утратившим силу постановление Правительства Российской Федерации от 21 января 1999 г. № 76 «О многоцелевом орбитальном пилотируемом комплексе «Мир» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999 г., № 5, ст. 673).

Председатель Правительства Российской Федерации  
М. Касьянов

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

к Постановлению Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2000 года № 1035

Состав Межведомственной комиссии по обеспечению заключительного этапа полета орбитального пилотируемого комплекса «Мир»:

Коптев Ю.Н. – генеральный директор Росавиакосмоса (председатель Комиссии);

Алавердов В.В. – статс-секретарь, первый заместитель генерального директора Росавиакосмоса (заместитель председателя Комиссии);

Гринь В.А. – заместитель главнокомандующего Ракетными войсками стратегического назначения (заместитель председателя Комиссии);

Семенов Ю.П. – президент, генеральный конструктор РКК «Энергия» имени С.П. Королева (технический руководитель программы по ОК «Мир», заместитель председателя Комиссии);

Анфимов Н.А. – директор ЦНИИмаш;

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Киселев А.И. – генеральный директор ГКНПЦ имени М.В.Хруничева;

Климук П.И. – начальник РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина;

Крутов А.А. – заместитель начальника управления ФСБ России;

Лобачев В.И. – начальник ЦУП ЦНИИмаш;

Лысенко М.Н. – заместитель директора департамента МИДа России;

Пучков В.А. – заместитель начальника департамента МЧС России;

Рева В.Д. – руководитель Федерального управления медико-биологических и экстремальных проблем при Минздраве России;

Синельщиков М.В. – начальник управления Росавиакосмоса.

В скоропалительных решениях, которые принимались отдельными руководителями, чувствовалось вмешательство и влияние из вне сильной руки. В утвержденном в конце 2000 г. законе США об ассигнованиях NASA на 2001 г., в частности, президенту предписывается добиваться от России гарантий, что она отдаст приоритет выполнению своих обязательств МКС, а не финансированию ОК «Мир».

С принятием решения о затоплении ОК «Мир» у учёных появились опасения по поводу сброса на Землю космического комплекса, пробывшего в безвоздушном пространстве 15 лет. Эти опасения не связаны со 130 тоннами, из которых сгорят лишь две трети. По словам российского эксперта Юрия Караша, угроза для землян таится в невидимых глазу микроорганизмах, во множестве расплодившихся на станции за годы её изоляции (см. выше). Свои утверждения он основывает на исследованиях, проведённых Институтом медицинских и биологических проблем, в ходе которых было показано, что микрофлора, развившаяся на ОК «Мир», оказывается крайне агрессивной при возврате в земную среду. Точнее, речь идёт о грибках, которые были занесены на станцию с Земли и за долгие годы развития в необычных условиях (отсутствие конкуренции со стороны других организмов, замкнутая среда обитания) претерпели серьёзные изменения (о них было сказано выше). Живут они на металлических, стеклянных и пластиковых поверхностях. Мно-

гие из них вырабатывают уксусную кислоту и ряд токсинов, опасных не только для неживых предметов, но и человека. Поскольку почти треть станции доберётся до земли в виде обломков, есть вероятность, что часть бактерий сумеет пережить падение и начать свою разрушительную деятельность уже в земном океане.

Сотрудник института астрономии Российской академии наук (ИНАС РАН) Анатолий Микиша, специалист в области проблем жизни во Вселенной, отмечал, что данные микроорганизмы выросли в условиях жесткого космического излучения и невесомости. «Их свойства никому не известны. При попадании в океан, откуда, предположительно, и произошла наша жизнь, они могут вызвать на Земле непредсказуемые последствия, начав размножаться в гораздо более благоприятной среде», – считал ученый. Он также напомнил, что существует гипотеза, согласно которой жизнь на Земле зародилась от занесенных из космоса микроорганизмов. «В случае с ОК «Мир» получалось, что мы отправили земные микроорганизмы на орбиту, подвергли их пятнадцатилетнему воздействию космических факторов и теперь возвращаем обратно», – констатировал А.Микиша.

Однако ряд ученых считали, что затопление ОК «Мир» в Тихом океане не несет какой-либо угрозы для окружающей среды. Они исключили возможность переноса в земную среду с борта станции болезнетворных микроорганизмов. Об этом заявлял представитель Британской астрономической ассоциации Джон Мэйсон, который в качестве основного аргумента говорил, что на протяжении длительного времени, комплекс работал без космонавтов, что резко снижает вероятность развития там микроорганизмов. Кроме того, прохождение комплекса через плотные слои атмосферы при температуре в 3000°С не оставляет возможности для их выживания.

Но, комплекс все-таки необходимо сводить...

Следует заметить, что до этого были сведены с орбиты в управляемом режиме пять советских орбитальных станций – три ДОС («Салют», «Салют-4», «Салют-6»/«Космос-1267») и две орбитальные пилотируемые станции («Салют-3», «Салют-5»). Еще четыре орбитальные станции сошли с орбиты бесконтрольно: в 1973 г. – «Салют-2» и ДОС-3 («Космос-557»), которые вышли из строя вскоре после запуска; в 1979 г. американская Skylab, до конца остававшаяся рабо-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

тоспособной, но не имевшая тормозной двигательной установки; в 1991 г. орбитальный комплекс «Салют-7»/«Космос-1686». 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.

## НАЧАЛО КОНЦА

24 января 2001 г. в 07:28:42.006 со стартового комплекса площадки № 1 космодрома Байконур был осуществлен запуск РН «Союз-У» с грузовым кораблем-танкером ТГК «Прогресс М1-5» (11Ф615А55 № 254).

Последний раз к ОК «Мир» отправился грузовик с печальной, но ответственной миссией – доставке на ОК «Мир» топлива, необходимого для управляемого сведения комплекса с орбиты и затопления его в Тихом океане, поэтому получивший символическое прозвище «Герасим».

В отличие от своих предшественников, ТГК «Прогресс М1-5» не вез никаких сухих грузов. Зато в баки ТГК «Прогресс М1-5» топлива закачали, что называется под завязку: 880,1 кг в баках двигательной установки и 1796,5 кг в системе дозаправки.

Незадолго до запуска «Прогресс М1-5» произошло событие, которое во многом стало прохождением “точки возврата” в выборе автоматического способа прекращения полета российского ОК «Мир». 25 января 2001 г. в 5:58:00 был затоплен ТГК «Прогресс М-43», на борту которого находились продукты питания для «экстренного экипажа».

Напомним, что так назывался экипаж, которому в случае невозможности сведения ОК «Мира» с орбиты в беспилотном режиме пришлось бы отправиться на станцию и «вручную» подготовить ее к спуску. В РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина прошли подготовку для выполнения этой миссии экипажи в составе:

- Г.И. Падалка, Н.М. Бударин;
- Т.А. Мусабаев, Ю.М. Батурин;
- С.Ш. Шарипов, П.В. Виноградов.

Стыковка с ОК «Мир» (со стороны модуля «Квант») должна состояться 27 января в 8:30:00. Ее предполагалось произвести в автоматическом режиме с помощью системы «Курс». Определенные опасения были, так как на момент старта на комплексе были отключены гиродины, а ориентация станции в пространстве поддерживалась с помощью двигателей по командам из ЦУПа. Если бы автоматическую стыковку произвести не удастся, то на станцию отправится

аварийный экипаж в составе Геннадия Падалки и Николая Бударина, который проведет стыковку вручную.

Но все прошло штатно.

Стыковка ТГК «Прогресс М1-5» с ОК «Мир» была осуществлена в автоматическом режиме только на четвертые сутки полета 27 января 2001 г. в 08:33:00 к стыковочному агрегату модуля «Квант». Это было предложено и реализовано с целью экономии топлива в баках, используемых СКД.

В случае если бы на ОК «Мир» пришлось отправлять аварийный экипаж, то необходимые для космонавтов грузы, в том числе и продовольствие, они взяли бы на борту ТГК «Прогресса М-43», который вновь был бы пристыкован к станции. Но так как автоматическая стыковка ТГК «Прогресс М1-5» прошла успешно, то необходимость в ТГК «Прогрессе М-43» отпала (он был затоплен в акватории Тихого океана 29 января 2001 г.), так что и отправка «экстренного экипажа» на ОК «Мир» тоже пока отпала. Но если бы на ОК «Мир» возникла бы какая-то нештатная ситуация, то на нее в срочном порядке отправился все тот же «экстренный экипаж».

Для увода с орбиты и затопления ОК «Мир» была запланирована двухсуточная четырехимпульсная схема затопления. Расстыковка модулей и ТГК «Прогресс М1-5» при свode комплекса с орбиты не предусматривалась.

Ко времени выдачи тормозного импульса ОК «Мир» должен был быть сориентирован с помощью ТГК «Прогресс М1-5» по направлению полета. Затем выдавались три импульса для перевода его с круговой орбиты на эллиптическую (спусковую) – 160x230 км. Постоянно требовалось проводить уточнение орбиты для того, чтобы перигей орбиты (нижний участок) располагался над районом затопления. В апогее, когда ОК «Мир» должен был находиться вне атмосферы, которая не мешает ориентации, должен был быть выдан окончательный импульс и выработано все топливо. После этого ОК «Мир» переходил на траекторию входа в атмосферу, разрушался и сгорал в ее плотных слоях.

## ПОСЛЕДНИЕ СУТКИ

Накануне сведения ОК «Мир» с орбиты ряд руководителей предприятий ракетно-космической отрасли и коллегии Российского авиационно-космического агентства опубликовали открытое письмо, в котором подтверждалось, что ресурс комплекса исчерпан и необходимо его сведения с орбиты. Текст письма приводим полностью.

«В последнее время в российских средствах массовой информации появился ряд статей, связанных с дальнейшей судьбой орбитального комплекса «Мир». Авторы осуждают решение Правительства о завершении программы работ на борту орбитального комплекса «Мир» и предлагают различные варианты продления его эксплуатации. Эти статьи носят чисто эмоциональный характер, не несут под собой никаких технических обоснований.

Принятое решение было основано на результатах объективного анализа сегодняшнего технического состояния орбитального комплекса «Мир», после более чем полугодового отсутствия на нем экипажа, проведенного авторитетными специалистами и ведущими организациями ракетно-космической отрасли. Реальное состояние бортовых систем, неоднократно выработавших свой ресурс, характер и динамика многочисленных отказов, произошедших в последнее время, отсутствие запасных приборов и систем и невозможность их воспроизводства, привели к выводу о том, что дальнейшее продолжение полета не обеспечивает необходимый уровень надежности и безопасности работы комплекса и безусловное выполнение Россией международных обязательств по реализации безопасного и управляемого схода комплекса с орбиты. Иницируемый в прессе отказ от проводимых в настоящее время технических мероприятий по выполнению программы завершающего этапа полета комплекса может привести к потере управления полетом станции «Мир» и, как следствие, к непредсказуемым и катастрофическим последствиям не только для России, но и всего человечества.

Российская Федерация является участником международных договоров, регламентирующих порядок осуществле-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

ния космической деятельности и обеспечения ее безопасности, и обязана их строго выполнять. При этом должен учитываться предшествующий опыт подобных событий, который привел к значительным материальным затратам государства для компенсации ущерба перед третьими лицами.

Высказываемые в публикациях предложения о продолжении полета комплекса «Мир» являются безответственными и нагнетают в обществе нездоровый ажиотаж. Дальнейшая политизация этой ситуации недопустима при решении сугубо технического вопроса и нанесет России серьезный моральный, материальный и политический ущерб, а сам факт обсуждения безответственных, технически необоснованных популистских решений приведет к потере Россией мирового авторитета как ведущей космической державы.

Коллегия Росавиакосмоса, руководители ведущих предприятий ракетно-космической отрасли промышленности и научных учреждений считают, что в этот сложный для страны период усилия всех политических сил должны быть направлены на консолидацию общества в поддержку сохранения Россией реального ракетно-космического потенциала и всеобъемлющей космической деятельности.

Генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н. Коптев

Президент ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева» Ю.П. Семенов

Генеральный директор Государственного научно-производственного центра имени М.В. Хруничева А.А. Медведев

Директор Центрального научно-исследовательского института машиностроения Н.А. Анфимов

Генеральный директор Государственного научно-производственного ракетно-космического центра «ЦСКБ-Прогресс» Д.И. Козлов

Начальник и генеральный конструктор КБ общего машиностроения И.В. Бармин

Заместитель генерального конструктора ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева» В.В. Рюмин

Заместитель директора Центра Келдыша А.М. Губертов

Генеральный директор – генеральный конструктор КБ «Мотор» А.В.Титов

Генеральный директор – генеральный конструктор НПО Машиностроение Г.А. Ефремов

Директор НИИХиммаша А.А. Макаров



*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

Директор НФП «Космотранс» С.Н. Осипов  
Генеральный директор – генеральный конструктор КБ  
Химвтоматики В.С. Рачук

Первый заместитель генерального директора НПО из-  
мерительной техники К.В. Егоров

Директор ФГУП «Организация «Агат» А.К. Ваницкий  
Заместитель председателя совета РАН по космосу, ди-  
ректор Института астрономии РАН А.А. Боярчук

Генеральный конструктор ГНПЦ имени М.В. Хруниче-  
ва А.К. Недайвода

Генеральный директор – генеральный конструктор КБ  
«Химмаш» Н.И. Леонтьев

Директор ГНЦ РФ «Институт медико-биологических  
проблем» А.И. Григорьев

Генеральный конструктор и генеральный директор  
НПО ПМ А.Г. Козлов

Заместитель Генерального директора ГНИЛ ОКБ «Вым-  
пел» В.А. Мордвинцев

Генеральный директор – генеральный конструктор КБ  
транспортного машиностроения Г.П. Бирюков

Директор ИЗМИР АН В.Н. Ораевский

Первый заместитель Генерального директора ОАО  
«Композит» А.Н. Тимофеев

Директор Завода точных приборов В.И. Афанасьев

Генеральный директор ИПК «Машприбор» Ю.И. Троицкий

Генеральный директор ГНПП «Квант» В.П. Надоров

Генеральный директор Отраслевого центра по патент-  
но-лицензионной работе С.А. Жуков

Директор ГНЦ ВИАМ Е.Н. Каблов

Заместитель Генерального директора Центра космичес-  
ких технологий Н.А. Долгих

Директор ГП НИИ Прецизионного приборостроения  
Л.Ф. Плиев

Генеральный директор ФГУП «Вагоностроительный  
завод имени С.М. Кирова» В.Н. Сазонов»

Таким образом, было еще раз подтверждено – ОК «Мир»  
надо сводить с орбиты.

К утру 22 марта 2001 г. ОК «Мир» находился в индика-  
торном режиме (произвольное вращение относительно всех  
трех осей).

**04:05:** началась первая динамическая операция. С по-  
мощью двигателей ориентации базового блока и выносной

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

двигательной установки вращение ОК «Мир» было остановлено, включен блок для определения кватернионов (на основании их СУД измеряет и поддерживает ориентацию комплекса).

**05:37:** квантерион введен в БЦВК и ОК «Мир» развернулся осью «+X» (ориентирована вдоль базового блока, «Кванта» и «Прогресса М1-5») перпендикулярно плоскости орбиты, т.е. поперек движения.

**07:07 – 07:21:** проведена проверка ориентации ОК «Мир», контроль параметров орбиты, а также процесс зарядки буферных аккумуляторных батарей, которые ко времени «Ч» должны быть разряжены. В это время все системы станции кроме радиосистем, двух БЦВМ и блока датчиков угловых скоростей (нужны для контроля отклонения комплекса от заданной ориентации) были отключены.

**10:04:** по команде с Земли солнечные батареи модуля «Спектр» были выставлены плоскостью вдоль оси X, чтобы уменьшить парусность комплекса в верхних слоях атмосферы.

**11:35:** откорректированы базисы, т.е. 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, а также перед включением двигателей «Прогресса М1-5» на торможение.

**15:08:** перед уходом из зоны радио видимости не выключились передатчики РТС: БР-9ЦУ-3 (на базовом блоке) и БР-9ЦУ-5 (на модуле «Квант»), которые при длительной работе могут выйти из строя. В ЦУПе была предпринята попытка выключить их с помощью команд радиосистемы «Квант-В». Но прохождение этих команд на борт и их исполнение в ЦУП контролировать было затруднительно, т.к. комплекс ушел за горизонт.

**22:00:50:** комплекс автоматически был стабилизирован относительно звезд (инерциальная стабилизация) с таким расчетом, чтобы приборно-агрегатный отсек ТГК «Прогресс М 1-5» был направлен против движения и под определенным углом к касательной.

В первые минуты нового дня, 23 марта 2001 г., начался последний акт «трагедии».

**00:48:** выяснилось, что передатчик на базовом блоке включился и работает нормально. Ориентация ОК «Мир» определялась по имеющейся информации о положении сол-

нечных батарей на разных модулях и о том, где находится Солнце. Для дополнительного контроля ориентации использовалась видеокамера системы бортового телевидения «Клест» на ПхО, направленная на линию горизонта. Была разработана специальная программа, определяющая, в какой момент времени какой объект на Земле должен быть виден. Моделируя на ПЭВМ положение ОК «Мир» и сравнивая с получаемым реальным изображением, удавалось контролировать ориентацию с точностью до нескольких градусов. Такая погрешность позволяла в любом случае затопить комплекс в заданном районе. По секторам солнечных батарей определили, что комплекс принял заданную ориентацию, а по информации оптического звездного датчика убедились, что состояние ОК «Мир» соответствует расчетному. В этом сеансе были заложены необходимые уставки в БЦВК ТГК «Прогресс М 1-5». Расчетная масса ОК «Мир» к этому моменту составила 129,7 тонн.

**02:19:** введены новые данные о допустимом расходе топлива при различных операциях, окончательно введены уставки в БЦВК ТГК «Прогресс М 1-5», запущен режим работы по признакам, согласно которому запускалась решающая циклограмма. Начался так называемый «паровоз», – цикл команд и операций, финалом которого являлось сведение комплекса с орбиты.

**03:31:59:** по заранее заложенной в БЦВК программе, были включены все 8 ДПО ТГК «Прогресс М 1-5», суммарная тяга которых, приведенная к оси «+Х», составила 94,5 кгс.

**03:44:** осуществлен контроль ориентации ОК «Мир» по ТВ-изображению, которая соответствовала расчетной. Также был проведен контроль работы ДПО.

**03:53 ДМВ:** было осуществлено отключение ДПО. Был выработан тормозной импульс 9,28 м./с, в результате чего ОК «Мир» перешел на орбиту 188,909х219,244 км, а контроль параметров орбиты осуществлялся всеми доступными средствами, имеющимися на борту ОК «Мир».

**05:00:24:** осуществлено повторное включение восьми ДПО (вне зоны радио видимости).

**05:16-05:30:** проведен контроль ориентации, которая оказалась в допустимых пределах.

**05:22:59:** осуществлено отключение ДПО (величина тормозного импульса составила 10,4 м/с). Сформировалась предугосованная орбита – 158,406г219,237 км – с перигеем над

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

районом падения в южной части Тихого океана. Перед выдчей последнего тормозного импульса, когда давление в баках ОДУ упало до 18 атм., было осуществлено объединение баков ОДУ и системы дозаправки. Т.е. двигатели базового блока, поддерживающие ориентацию в орбитальной системе координат и СКД ТГК «Прогресс М1-5», отработавший тормозной импульс, объединялись.

**08:07:36:** осуществлено включение на ТГК «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 ни какой аварии нет, просто выработалось топливо, а СКД отработал на совесть). ДПО работали еще 2-3 мин. до полной выработки топлива, когда ОК «Мир» пролетал над Северной Африкой. Процесс торможения станции совпал с расчетными значениями.

**08:27:** двигатели, проработав 20 минут, отключились над ИПом «Джусалы» (Казахстан), расположенным рядом со стартовым комплексом (ПУ-5, пл. №1), космодрома Байконур, с которого длительное время осуществлялся запуск большинства КА для ОК «Мир» (Комплекс находился на высоте 158 км).

Третий тормозной импульс составил 29 м/с и ОК «Мир» вошел в плотные слои атмосферы под немного большим углом, чем планировалось.

**08:40:** (по прогнозу) комплекс достиг высоты 110 км, после чего началось его разрушение, отрыв ЭВТИ, солнечных батарей, отдельных элементов конструкции и другого навесного оборудования.

**08:50:** (по прогнозу) высота, на которой находился комплекс, составила 80 км. Произошел отрыв и разлет модулей, с последующим их разрушением, а еще через 5 мин несгоревшие фрагменты ОК «Мир» упали в заданный район Тихого океана.

**09:00:** сменный руководитель полета Андрей Борисенко объявил в ЦУП 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** оборотов вокруг планеты Земля!!!

Баллистическая группа ЦУП выдала информацию о том, что центр рассеивания обломков ОК «Мир» находится

в точке с координатами 40° ю. ш. и 160° з. д., а пределы рассеивания элементов по продольной оси эллипса составляют  $\pm 1500$  км, а по боковой оси эллипса – плюс-минус 100 км. Точное время падения не определено, т.к. в районе падения не было наших средств наблюдения.

**08:50-08:51:** 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, тянущийся за обломками, а хвост был коричневым. Через час телекомпания CNN (США) транслировала запись, сделанную на пляже Нади-Бич перед заходом Солнца и сразу же ставшую исторической.

Подвести итог эксплуатации ОК «Мир» хотелось бы словами человека, который первым осуществил полет на ОК «Мир» и длительное время был руководителем полета комплекса – дважды Героя Советского Союза В.А. Соловьева на пресс-конференции 23 марта 2001 г., посвященной окончанию полета:

«В отечественной космонавтике пройден очень интересный путь длиной в 15 лет. За эти годы было получено много интересных результатов, были и неудачи, которые нас многому научили. Но каждая техника имеет право на старение. Закончился этап эксплуатации станции «Мир». Мы гордимся, и будем гордиться этим этапом. Ничто в мире не летало в пилотируемом режиме так долго – больше 15 лет. А за это время мы многое научились делать, и делать хорошо. Завершающий этап, к великому моему удовольствию, прошел весьма и весьма успешно».

## **«МИРовые» РЕКОРДЫ**

ОК «Мир» принадлежат все мыслимые и немыслимые рекорды в мировой пилотируемой космонавтике. Большинство достижений интересны лишь узкому кругу специалистов, но некоторые достойны внимания всех. Вот несколько из них.

ОК «Мир» проработал в космосе 15 вместо запланированных 5 лет и это уже рекорд. То, что комплекс прослужил столько лет, говорит о высочайшем уровне науки, и технологий и высокой надежности. Даже немцы, не без основания, гордящиеся надежностью своей техники, отмечают: «Германская служба безопасности полетов может лишь мечтать о том, чтобы на 2 миллиона километров приходилась только одна авария».

За 15 лет полета на борту ОК «Мир» побывали 104 космонавта и астронавта. Чаще всего станцию посещал А.Я. Соловьев (пять раз). Четырежды на борту побывал А.С. Викторенко. Трижды ОК «Мир» принимал россиян В.М. Афанасьева, С.В. Авдеева и А.Ю. Калери, а также Чарлза Прекурта (США). Еще 18 космонавтов посетили орбитальный комплекс дважды. Трижды на его борту одновременно работали 10 космонавтов. Для создаваемой Международной космической станции, которая должна быть (правда, неизвестно, будет ли) гораздо внушительнее по своим размерам и объему внутренних помещений, чем ОК «Мир», такие достижения прогнозируются только в отдаленном будущем.

На ОК «Мир», кроме россиян, побывали представители 12 стран: Австрии, Афганистана, Болгарии, Великобритании, Германии, Казахстана, Канады, США, Словакии, Сирии, Франции, Японии. Первым иностранцем на ОК «Мир» стал сириец Мухаммед Ахмед Фарис, а последним – словак Иван Белла. Кстати, на ОК «Мир» побывали 44 американца. Это больше, чем граждан любой другой страны, включая и Россию. Комплекс был подлинно международным центром научно-технических исследований Земли и космического пространства, подтвердивший то, что только в тесном сотрудничестве можно наиболее эффективно покорять космическое пространство и исследовать другие миры нашей Вселенной.

Больше всех проработал на ОК «Мир» С.В. Авдеев. За три экспедиции он пробыл на борту комплекса в общей сложности **два года и одиннадцать дней**.

Именно на ОК «Мир» российский врач В.В. Поляков совершил самый длительный в истории человечества космический полет. «Поднявшись» на борт станции 10 января 1994 г., он возвратился на Землю через **14,5 месяцев**. За это время на ОК «Мир» работали члены трех основных экспедиций. Но они прилетали и улетали, а В.В. Поляков оставался.

Но в процессе эксплуатации ОК «Мир» был еще один рекордсмен по длительности полета – кукла «космонавт Вакоша», которая находилась на ОК «Мир» 2350 суток. Побить этот рекорд теперь уже не удастся никому. При этом 105-м космонавте с января 1994 г. по июнь 2000 г. на комплексе сменились 14 основных экипажей.

Эту куклу сделали ребята из ставропольского отделения Всесоюзного молодежного аэрокосмического общества «Союз», которые передали ее космонавтам В.М. Афанасьеву, Ю.В. Усачеву и В.В. Полякову в ноябре 1993 г.

В январе 1994 г. «Вакоша» стартовал на ТПК «Союз ТМ-18» на ОК «Мир», где находился 6 лет, 5 месяцев, 7 суток 14 часов 38 минут 11 секунд. 16 июня 2000 г. с последним экипажем Сергеем Залетиним и Александром Калери «космонавт Вакоша» вернулся на Землю.

В течение 9 лет 11 месяцев и 20 дней ОК «Мир» непрерывно эксплуатировался в пилотируемом режиме. При этом суммарная длительность ее полета в пилотируемом режиме составила 12 лет 7 месяцев. Если бы не старение комплекса 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 г. перевести комплекс в автоматический режим, и теперь этот рекорд может быть побит не ранее октября 2010 г., да и то, если не будет проблем на борту Международной космической станции.

11 апреля 1987 г. 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

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

еще 75 раз покидали борт ОК «Мир», проработав вне корабля, в общей сложности, более 364 часов. Еще дважды космонавтам пришлось работать в разгерметизированном модуле «Спектр», в так называемом «закрытом космосе».

А.Я. Соловьев в процессе полета на ОК «Мир» (ЭО–24) в 1997 г. выполнил **семь выходов** в открытый космос. Он также является рекордсменом по общему количеству выходов в открытый космос – **16 выходов (общее время 77 час 46 мин)!!!**

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 совсем нелишне их повторить.

Все пуски, которые были проведены с помощью РН «Союз-У» (11А511У) и «Протон-К» (8К82К) были успешными, что еще раз подтверждает качество, надежность отечественной космической техники и отличную работу специалистов предприятий разработчиков и изготовителей ракет-носителей, космодрома в процессе подготовки ракет и стартового оборудования к пускам.

И еще один рекорд, точнее, достижение. Во время полета экипажа ЭО-1 (командир – Л.Д. Кизим, бортинженер – В.А. Соловьев) дважды были совершены межорбитальные перелеты. Первый раз от ОК «Мир» к станции «Салют-7», второй – от станции «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 г., когда во время планового облета с ним столкнулся «Союз ТМ-17». К счастью, тогда серьезного ущерба не было нанесено ни одному из аппаратов.

Второе столкновение случилось 25 июля 1997 г. 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, он не смог сбросить скорость и 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.

Одним из важнейших достоинств ОК «Мир» стала его ремонтпригодность, предусмотренная еще на этапе проектирования. Благодаря налаженной системе регламентно-профилактических мероприятий и ремонтно-восстановительных работ на ОК «Мир», проведенных своевременно и с высоким качеством нашими космонавтами, стало возможным значительное (в несколько раз) увеличение ресурса комплекса в целом.

## **А ВОТ БЫЛ СЛУЧАЙ...**

Пребывание космонавтов и астронавтов на борту ОК «Мир» сопровождалось многими забавными случаями и розыгрышами. Юмор помогал членам длительных экспедиций скрасить серые будни и привнести в обыденность хоть какой-то элемент праздника. Наверное, это присуще всем тем, кто и чья деятельность связана с риском, ибо – лучше шутить, чем грустить и хандрить.

За 15 лет таких примеров накопилось великое множество, и несколько из них мы хотели бы привести на страницах этой книги.

Рассказывает летчик-космонавт СССР Муса Манаров, бортинженер 3-й и 8-й основных экспедиций на ОК «Мир»:

«Одно из развлечений постоянного экипажа – показать новичку, прилетевшему с экспедицией посещения, «инопланетян». Для этого можно было просто хлопнуть по обшивке станции – крохотные пылинки, засевшие на внешней стороне, отрывались и появлялись у иллюминатора, подсвеченные Солнцем. А так как в космосе на глазок определить расстояние и размеры тела сложно – не с чем сравнить, пылинку можно принять и за летающую тарелку. Вот глядит человек и видит: за станцией несется целый рой светящихся объектов.

А один раз я и сам видел НЛО. Гляжу, возле солнечной батареи, откуда ни возьмись, летит полоса металла, похожая на сигару, длиной с метр. Уж не знаю, что там, откуда оторвалось, но объект на самом деле был неопознанный и летающий».

1 апреля 1988 г. один из старейших журналистов, писавших о космонавтике, Владимир Безяев проводил прямой эфир всесоюзной радиостанции «Маяк» с экипажем в составе Владимира Титова и Мусы Манарова (ЭО-3). По случаю дня смеха космонавты решили разыграть радиослушателей. Но в итоге был разыгран ЦУП.

Муса Манаров сообщил, что к станции пристыковался «грузовик», и когда он с Владимиром Титовым открыл переходные люки, то выяснилось, что номер на транспортном корабле оказался каким-то странным, не заводским. «На-

блюдаю неизвестный натуральный ряд чисел», – доложил Манаров. Руководитель ЦУПа, видимо, слушал передачу не с самого начала. В ЦУПе начался переполох: «К станции пристыковался неизвестный объект». Земля тут же потребовала осуществить телесъемку странного номера. Короче, все забыли про дату передачи и приняли сказанное за чистую монету.

Свидетельствует космонавт Александр Полещук, в 1993 году совершивший полет на ОЖ «Мир» в составе ЭО-13:

«Мне до сих пор жалко фонарика, подаренного Жан-Лу Кретьеном, который я потерял на станции. Искал его, искал, но так и не нашел. Там ведь вещи любят «теряться» – не закрепил, ее потоком ветра от вентилятора уносит. Даже тяжеленные ключи исчезали.

А началась для меня история потерь с тапочек. Я когда на станцию прилетел, первое время все никак к хитростям невесомости приспособиться не мог и перед сном тапочки оставлял, как дома, у стола. Утром гляжу под стол, а тапочек нет. Мой командир Геннадий Манаков их обычно у вентилятора находил и кричал на всю станцию:

– Чей туфля?

– Мой туфля... – признавался я.

А потом мы даже специальные кладоискательские экспедиции снаряжали, снимали панели, под которые полезные вещи могло потоком ветра утянуть, и, скажу честно, много полезного находили. Иной раз даже бутылочка коньяка попадалась. Вот это была радость!

Еще я любил в свободное время помузыцировать. На борту от Жан-Лу Кретьена осталась органоло. У американцев принято музыкой будить экипажи. А я, наоборот, «землю» музыкой поднимал. Первыми на связь с нами выходят операторы с Дальнего Востока. Им я играл «По долинам и по взгорьям», а еще в ЦУПе у нас был сменный руководитель полетом по фамилии Тополь. Ему я наигрывал: «Я спросил у ясеня, я спросил у тополя...».

Насколько я знаю, Жан-Лу потом, когда на «Шатле» на «Мир» прилетал, эту органолу с собой на землю забрал».

Наши космонавты шутили в адрес Шеннон Люсид, когда осуществляли выход в открытое космическое пространство:

– Ты остаешься за главную. Но ничего не трогай.

А последний курьез, связанный с полетом «Мира» уже в беспилотном режиме. За 12 дней до запланированного за-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

топления комплекса в гости к радиослушателям «Радио Россия» пришел тогдашний глава Росавиакосмоса Юрий Николаевич Коптев, чтобы рассказать о предстоящей операции. В прямом эфире между ним и репортером произошел следующий диалог:

Ю.Н. Коптев: Процесс, как вы знаете, состоит из двух стадий. Сначала нужно сформировать орбиту спуска; это будет сделано при помощи нескольких тормозных импульсов, причем, совершенно неважно, над чьей территорией будут даваться эти импульсы.

Репортер: Японцы уже волнуются...

Ю.Н. Коптев: 80 стран волнуются. Ну, так что?

## ФАНТОМЫ НА «МИРЕ»

*“Фантом (от французского *antome*, от греческого *phantasma* – видение, призрак) – 1) причудливое явление, призрак, привидение; 2) модель человеческого тела или его части в натуральную величину, служащая наглядным пособием”.*

Из приведенных в одной из предыдущих глав мировых рекордов, только один рекорд оказался для «Мира» «недоступен». По числу «фантомных космонавтов», которые «работали» на его борту, комплекс значительно «отстает» и от своих предшественниц, станций типа «Салют», и от американских кораблей многоразового использования, и, тем более, от советских кораблей начиная с серии «Восток».

Нам удалось насчитать только несколько «эпизодов», связанных с ОК «Мир». Да и то, все слухи о «секретных полетах» на борт комплекса были столь невнятные, что не вызвали ажиотажа даже в тех изданиях, которые в предыдущие годы не преминули бы воспользоваться случаем и долго и упорно обсуждали бы «очередные тайны советской космонавтики». Разве что последний «эпизод» удостоился чуть большего внимания, но о нем будет рассказано ниже.

Сначала несколько слов, которые, может быть, объяснят, почему так мало слухов о полетах «фантомных космонавтов» было связано с ОК «Мир». Причиной «невнимания», вероятнее всего, стало время, когда комплекс находился на орбите.

Начало эксплуатации орбитального комплекса совпало с окончанием «холодной войны». В СССР началась эпоха перестройки и гласности, и захлестнувший всех нас поток информации о многих «белых пятнах» нашей недавней истории оказался более увлекателен, чем какие-то слухи о полетах в космос, о которых, якобы, официально ничего не сообщалось. Да и доверие к правительственным источникам существенно укрепились.

Потом наступило время радикальных изменений на политической карте мира – перестал существовать Советский Союз, возникла единая Германия, был создан Европейский Союз, ушли в небытие старые альянсы, возникли новые. Людям приходилось приспосабливаться к быстроменяющемуся миру, и интерес к космонавтике снизился. Если посмотреть на публикации первой половины 1990-х годов, то можно заметить, что о многих космических полетах писала только специализированная пресса. Все прочие газеты и журналы, в лучшем случае, лишь констатировали факт старта и посадки. Да еще, если случалось какое-то чрезвычайное происшествие. И лишь в конце прошлого века, благодаря всемирной паутине (Интернет – прим. авт.), вновь проснулся интерес к освоению космического пространства.

Но прежде, чем произошли все указанные выше перемены, молва успела без лишнего шума «оправить» на борт комплекса двух космонавтов. Их могло бы быть и больше, но...

Первый слух о «секретном полете» на ОК «Мир» появился тогда, когда 6 сентября 1989 года в космос отправился ТПК «Союз ТМ-8» с советскими космонавтами А.С. Викторенко и А.А. Серебровым на борту (ЭО-5).

Программа для экипажа была вполне обычной, если не сказать рутинной. Правда, предполагалось проведение испытаний автономного средства передвижения космонавтов в открытом космосе, то есть «космического мотоцикла» (о нем было сказано выше). Никаких «специальных» экспериментов на борту комплекса проводить не собирались. Хотя о такой возможности немало говорили, вспоминая полеты в 1970-х годах «Алмазов». Впоследствии выяснилось, что на «Мире» действительно можно было решать задачи и военного характера (комплекс был на это рассчитан). Но это уже другая тема.

Тогда о полете А.С. Викторенко и А.А.Сереброва много писали. Сейчас вспоминают лишь эпизодически, да и то, в основном, лишь историки. Полет прошел нормально. Без проблем получилось и возвращение на родную Землю.

Слухи о том, что на корабле «Союз ТМ-8» летали не двое, а трое космонавтов, появились вскоре после сообщения ТАСС о посадке спускаемого аппарата корабля. Как известно, корабли типа «Союз» могут пилотироваться тремя членами экипажа. Полеты 1987-1988 годов «приучили» всех к тому, что в экипаж всегда включают трех космонавтов. А тут вдруг двое отправились на орбиту.

Вероятно, поэтому и появились слухи о наличии на борту ТПК «Союз ТМ-8» и ОК «Мир» еще одного участника экспедиции, которого не показывали по телевидению. В некоторых западных изданиях даже прозвучали имя и фамилия этого «секретного космонавта» – Роман Петров. Его задачи были настолько «специфическими», что о них «предпочли» не сообщать официально, как и о самом его существовании. Согласно легенде, этот Петров занимался экспериментами с лазерным оружием.

Но, как уже отмечено, наступили новые времена и «сообщение» ряда таблоидов об очередном «секретном полете» было скорее дежурным. О нем практически сразу же забыли и вновь вспомнили только в августе 1990 года, когда на Землю на корабле «Союз ТМ-9» возвратились космонавты Анатолий Соловьев и Александр Баландин. Как и за полгода до этого, экипаж очередного советского пилотируемого корабля «увеличили» на одного человека. На этот раз третьим стал Леонид Иванов, который якобы «тренировался» на околоземной орбите по пилотированию военного варианта транспортного многоразового корабля «Буран», создававшегося в те годы в нашей стране.

«Жизнь» космонавтов Романа Петрова и Леонида Иванова оказалась очень короткой. Поэтому не будем уделять им много внимания. О том, что такие «фантомные космонавты когда-то фигурировали в народной молве, сейчас мало кто помнит. В этом нет ничего удивительного – большинство слухов имеют хождение крайне малое время.

Если оценить технические возможности ТПК «Союз ТМ» и ОК «Мир», то полеты Петрова и Иванова вполне могли иметь место. Но, как и в подавляющем большинстве случаев с «космонавтами-призраками», в них ПРОСТО НЕ БЫЛО НЕОБХОДИМОСТИ.

Во-первых, такие полеты влекут за собой массу других проблем, которые также необходимо учесть при проведении «операции по сокрытию». Как, например, организовать обмен информации между бортом и ЦУПом так, чтобы это никто не заметил. И ладно не заметили бы обыватели, которые следят за полетом, питаюсь только информацией, распространяемой официально. Но американская техническая разведка, которая внимательно следила и продолжает следить сейчас за всеми космическими объектами, вряд ли «пропустила» бы обмен по закрытым каналам.

Во-вторых, все те эксперименты, которые «проводили» Петров и Иванов, могли сделать и другие члены экипажей. Это было бы и проще технически, и гораздо легче организационно.

Так зачем было бы городить весь этот огород?

Поэтому сам собой напрашивается вывод: полеты Петрова и Иванова такой же миф, как и многие другие.

Относительно личности Романа Петрова, ставшего прототипом «фантомного космонавта», сказать ничего не можем. Вполне возможно, что образ собирательный и с конкретным человеком никак не связан. Сами понимаете, что фамилия «Петров», ну очень редкая для жителей России. Реже встречаются разве что «Иванов» и «Кузнецов». Шутка.

А вот Леонид Иванов имеет вполне реальный прообраз, причем с человеком, действительно готовившимся к полетам в космос. Правда совершить полет в 1990 году он физически не мог.

Леонид Георгиевич Иванов 25 июня 1950 года в небольшом городке Сафоново, что на Смоленщине. В 1971 году окончил Качинское высшее военное авиационное училище летчиков имени А.Ф. Мясникова и был направлен в распоряжение командующего 14-й воздушной армии, в которой и прослужил три с лишним года.

В августе 1976 года Л.Г. Иванова зачислили слушателем-космонавтом в отряд космонавтов Центра подготовки космонавтов. Далее были специальная парашютная подготовка, общекосмическая подготовка, многочисленные зачеты и экзамены, и нескончаемые тренировки. 20 января 1979 года Л.Г. Иванова зачислили на должность космонавта в группу авиационно-космических систем отряда космонавтов.

Вполне возможно, что в будущем Л.Г. Иванов пополнил бы ряды реальных покорителей космоса, а не «фантомных космонавтов». Однако судьба распорядилась иначе. 24 октября 1980 года Леонид Георгиевич поднял в небо истребитель МиГ-27, чтобы испытать его на штопор. Это оказался его последний полет. Самолет потерпел катастрофу и Л.Г. Иванов погиб.

Что произошло с машиной в тот злополучный день, для большинства так и осталось неизвестным. Специалисты, конечно, определили вероятную причину сбоя, приведшего к аварии. Но что это меняет в итоге?



Почему создатели мифов о советской космонавтике вспомнили о Леониде Иванове именно в 1990 году, сказать сложно. Может быть для придания своей версии некой достоверности? А, может быть, кому-то что-то стало известно о настоящем члене отряда космонавтов и он решил это использовать? Тем более, что на тот момент в советской космонавтике было еще много «белых пятен».

И еще один «фантомный космонавт», появившийся благодаря «Миру». Звали его Игорь Федров.

Согласно легенде, этот покоритель космоса погиб в декабре 1991 года во время неудачного приземления на корабле «Союз ТМ-15». Уже упомянутые выше финансовые трудности советской космонавтики того периода привели к тому, что космические корабли, ресурс которых составлял около 180 суток, летали несколько дольше, чем было положено. Поэтому космонавтам во время спуска с орбиты приходилось рисковать собой, полагаясь только на «авось». Однажды все это завершилось трагично и «космонавт Игорь Федров» вернуться на родную Землю не смог.

Этой истории мы не будем уделять много внимания, так как все в ней выдуманно, от начала и до конца. Хотя бы такой факт – космический корабль «Союз ТМ-15» стартовал 27 июля 1992 года, а приземлился – 1 февраля 1993 года. Таким образом, этот корабль просто не мог пытаться совершать посадку в декабре 1991 года.

То же самое можно сказать и о продолжительности полета – чуть меньше 189 суток. Превышение ресурса находится в «пределах разумного» и маловероятно, что этот могло как-то повлиять на благоприятный исход дела.

Как родилась эта легенда, установить невозможно. Это уже глубины человеческого сознания, в которые проникнуть весьма сложно. Тем более, непонятно в чье сознание надо проникать. А вот выяснить место «рождения» легенды оказалось достаточно просто – появилась она в Нью-Йорке, на Брайтон-Бич, где в обилии проживали и проживают наши бывшие соотечественники.

Можно предположить, что от ностальгии по родине, да вспоминая слышанные некогда сплетни о «секретных полетах советских космонавтов», кто-то и пустил слух об очередной «жертве советской космонавтики».

Кто стал прообразом «космонавта Игоря Федрова», сказать сложно. Людей с такой фамилией встретишь не часто.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

В свое время Федровы появилась на Руси из-за оплошности (или лени) писца, который в фамилии «Федоров» «потерял» первую букву «о».

Среди тех, кто имел отношения к космонавтике, Федоров не просматривается. Но есть Анатолий Павлович Федоров, который с 1965 по 1974 год готовился к полетам в космос в отряде советских космонавтов. Рискнем предположить, что именно он и стал предтечей «космонавта Игоря Федрова». Хотя с уверенностью утверждать сие затруднительно. Может и ошибаемся.

Анатолий Павлович Федоров родился 14 апреля 1941 года в селе Сестренки Камышинского района Сталинградской (ныне Волгоградской области). В 1959 году окончил среднюю школу и поступил в Ейское высшее военное авиационное училище летчиков. Затем была служба в Военно-воздушных силах СССР.

28 октября 1965 года А.П. Федоров приказом Главкома ВВС был зачислен в отряд космонавтов. Готовился к полетам в космос по программе «Алмаз» (военная орбитальная станция). Несколько раз был включен в состав экипажей, но подвело здоровье, и 28 мая 1974 года его отчислили из отряда.

Девять последующих лет продолжал служить в рядах Советской Армии. Одновременно учился в Московском высшем техническом училище имени Н.Э. Баумана. Закончил его и получил квалификацию «инженер-электромеханик».

К моменту возникновения слухов он еще находился на воинской службе, но к космонавтике уже отношения не имел. Вполне возможно, что кто-то из эмигрантов некогда слышал его фамилию и решил ее «использовать», чтобы легенда выглядела достоверней. Ну а букву могли «потерять» при этом и сознательно.

И последнее о «космонавте Игоре Федрове». В 2001 году на Венецианском фестивале с большим успехом демонстрировался короткометражный фильм норвежского режиссера Стефана Фальдбаккена «Космонавт». В нем с абсолютной точностью была пересказана нью-йоркская легенда. Даже фамилия вымышленного космонавта оказалась такой же. И судьба аналогичной – он погиб, возвращаясь на Землю на «просроченном» корабле.

Кстати, Игорь Федров – второй «герой» из истории «фантомной космонавтики», образ которого использован

при съемках художественных фильмов. Первым был Андрей Микоян, «родившийся» в годы лунной гонки, а спустя три десятилетия перекочевавший на экраны в сериале «Космодром». Вполне возможно, что существуют и другие фильмы, сюжеты которых основаны на мифах о «космонавтах-призраках».

На этом о «секретных полетах» на борт ОЖ «Мир» можно закончить. Но это не значит, что для нашей орбитальной станции завершилась «эра фантомной космонавтики».

Весной 2001 года, когда один из авторов этой книги начал работать над своей первой статьей о «фантомных космонавтах», он даже не догадывался, что в те же самые дни его имя начало фигурировать в списке «космонавтов-призраков». А все благодаря ОЖ «Мир», который нашел тогда свое упокоение на дне Тихого океана.

Но обо всем по порядку.

Последний раз, летящий над Землей ОЖ «Мир», можно было увидеть в ночь с 22 на 23 марта 2001 года. Едва наступили новые сутки, как началась операция по своду комплекса с орбиты. На рассвете станция вошла в плотные слои атмосферы, рассыпалась на куски и, прочертив небо огненными метеорами, затонула в пустынных районах южной части Тихого океана.

Жители многих стран в ту ночь напряженно вглядывались в небо, опасаясь, что на их головы прольется огненный дождь обломков (помните шутку Юрия Коптева из предыдущей главы – «Восемьдесят стран волнуется!»). Но для всех всё обошлось благополучно.

Но затопление «Мира» не стало окончательной точкой в его истории. Прошло всего два дня после гибели орбитального комплекса, как на многих интернет-форумах появились леденящие душу подробности операции по своду с орбиты многотонной громадины. При этом ссылались на источники в Японии, правительство которой было более других озабоченно возможным падением на своей территории российской станции и внимательно следило за развертывающимися на околоземной орбите событиями. Поэтому, вероятно, и ссылались на них.

Чтобы не пересказывать появившуюся в те дни легенду, приведем текст одного из сообщений, распространенных всемирной паутиной 25 марта. Почему именно этого, а не какого-нибудь другого, читатели без труда поймут.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

«Сегодня в 13:00 ЦУП официально подтвердил информацию о том, что на борту станции «Мир» оставался российский космонавт Александр Железняков. Первая информация о трагедии была получена от японской аэрокосмической службы, оборудование которой распознало в спектре сгоревших в атмосфере обломков явный органический след. После чего в российское посольство поступил официальный запрос, в котором японцы интересовались именем российского героя-космонавта, пожелавшего навсегда остаться на ОК «Мир».

Поступление этой тревожной информации стало поводом для расследования, которое подтвердило, что на борту действительно был забыт российский космонавт. «Органический следом», который выявила японская аппаратура, оказался летчик-испытатель А. Железняков.

Как выяснилось впоследствии, А. Железняков остался на станции по своей инициативе, в полной уверенности, что на станцию будет совершен как минимум еще один рейс. Однако все произошло по-другому.

О том, что А. Железняков на станции, знала достаточное небольшая группа людей. Но все они, по тем или иным причинам, отсутствовали в ЦУПе на протяжении последнего месяца. Некоторые из них были уволены в связи с дефицитом финансирования, некоторые были в отпусках, одна из сотрудниц ушла в декрет. Все они были в полной уверенности, что последний рейс на станцию был, но не был освещен в прессе. Но теперь это уже не имеет значения.

В самом конце официального некролога, написанного от имени руководителя ЦУП Петра Терешкова, есть слова, которые в данном случае приобретают дополнительный смысл: «Прощай, дорогой товарищ, покойся с Миром».

Интригует. Не правда ли? Нас тоже заинтриговало. По какой причине, понять несложно.

Кстати, одному из авторов, имя которого фигурировало в этом сообщении, пришлось даже успокоить своих знакомых за рубежом, которые буквально забросали его электронный почтовый ящик письмами с вопросами: «Жив ли он». Опровержение опубликовал журнал Британского межпланетного общества «Спейсфлайт».

Были и другие аналогичные сообщения в сети. Все они были похожи, как близнецы. Разница была только в фамилии «забытого» космонавта. Кроме Железняка, фигури-

ровали имена Петра Терешкова (соответственно, фамилия руководителя ЦУПа была уже иной), Льва Андропова. Возможно, были и другие «кандидаты», но о них нам ничего неизвестно.

Ну а теперь давайте попытаемся в соответствии с принятой мной методикой оценить вероятность такого события.

Теоретически можно было бы «оставить» на «Мире» какого-то космонавта. Но, зачем? Даже если допустить, что в тот момент в российской космонавтике царил откровенный бардак, трудно предположить, что нашелся бы человек, способный допустить такое. Тем более, заведомо зная, что никаких последующих экспедиций на борт комплекса уже не будет.

Теперь о «правдоподобности» интернет-сообщений. Первое, что бросается в глаза, это фамилия руководителя Центра управления полетом Петра Терешкова. Человек, занимающий эту должность, это не сверхсекретный руководитель какой-нибудь спецслужбы, а публичная личность, широко известная не только причастным к освоению космоса, но и большинству тех, кто хотя бы периодически интересовался космонавтикой. С 1984 года ЦУПом руководит Владимир Иванович Лобачев.

Также хорошо известны и имена всех российских космонавтов, проходивших или проходящих подготовку к космическим полетам. Среди них вы не найдете ни Александра Железнякова, ни Петра Терешкова, ни Льва Андропова.

Последний вообще появился среди «фантомных космонавтов» благодаря Голливуду, за что ему, в очередной раз, большое спасибо. Если кто-то смотрел блокбастер «Армагеддон», легко вспомнит одного из героев фильма – русского космонавта Льва Андропова, который летал на орбитальной станции, отказываясь возвращаться на Землю. Вполне вероятно, что именно из киноленты он и перебрался в легенду о «забытом космонавте на «Мире».

А теперь попробуем понять, почему появились все эти слухи.

Первой причиной мне видится близость двух следующих дат – 23-м марта, когда затопили комплекс, и 1-м апреля, когда празднуется День смеха. Похоже, что кто-то начал готовиться к первоапрельским розыгрышам загодя.

Второй причиной, вероятно, следует считать те настроения, которые царили в российском обществе в те дни. Решение о затоплении орбитального комплекса поддержкой у

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

населения не пользовалось и слухи о гибели вместе с «Миром» некоего «героя-космонавта», по сути дела, отражали существовавший общественный протест.

Кстати, было довольно много людей, готовых пожертвовать своей жизнью и отправиться на станцию, чтобы спасти ее от затопления. И это были реальные люди. И дай им такую возможность, ведь отправились бы.

Про роль Голливуда было уже упомянуто, ну а о роли всемирной сети в появлении «космонавтов-призраков» у нас еще будет повод поговорить.

И, наконец, несколько слов о тех реальных людях, имена которых были использованы для их включения в список «фантомных космонавтов».

С личностью Льва Андропова, можно считать, мы разобрались. Вероятно, сценаристы «Армагеддона» решили таким образом «увековечить» память бывшего руководителя КГБ, дав своему герою его фамилию. Впрочем, может мы, и ошибаемся.

Об А.Б. Железнякове много писать не будем. Скажем только, что к моменту появления слухов он уже несколько лет активно работал во всемирной сети, и его имя было известно среди пишущей о космонавтике братии. Вероятно, и воспользовались этим те, кто сочинял байку.

А вот найти прототип Петра Терешкова не удалось. Среди сотрудников ЦУПа он не значится, в каких-либо других сферах, связанных с космонавтикой, не засветился. Вероятно, кому-то из «авторов» очередного мифа показалось логичным дать своему «герою» фамилию первой в мире женщины-космонавта. Но это лишь предположение.

Вот такая вот история, «случившаяся» во время затопления ОК «Мир».

На этом мы и закончим главу о «неведомых героях покореения Вселенной». Но не закончим рассказ о народном фольклоре, связанном с ОК «Мир». Еще одна страница – это анекдоты, в которых фигурировал советский (российский) орбитальный комплекс.

## **СТАНЦИЯ «МИР» В АНЕКДОТАХ**

История освоения космоса – это не только документы и официальная хроника, на основании которых и были написаны все предыдущие главы этой книги, это ещё и так называемое «устное народное творчество». То есть анекдоты, частушки, сплетни, и многое другое, сопровождающие все космические свершения. В них кратко и ёмко отражается отношение простых людей к событиям, происходящих на их глазах, но являющихся столь далекими, а иногда и нереальными, что требуют более простого и доступного своего описания.

ОК «Мир» не стал исключением и породил огромный пласт фольклора, вошедший в истории комплекса наравне с сообщениями ТАСС и пресс-релизами NASA.

Ниже приводится около двадцати анекдотов о полете станции, о работе на её борту российских космонавтов и их зарубежных коллег, о последних днях существования комплекса и о многом другом, что так или иначе связано со ставшим крылатым словосочетанием «Станция «Мир».

\* \* \*

Открытый космос, на орбите космическая станция «Мир». У люка, пристегнувшись на тросе, висит космонавт и барабанит в стенку руками и ногами с ревом:

– Открой, кретин!!! Что за идиотская привычка спрашивать: «Кто там?»!!!

\* \* \*

Американский космонавт прилетел на станцию «Мир» и видит через бортовой телескоп на территории России множество телескопов, направленных в небо.

Потрясенный, он говорит российским коллегам:

– Невероятно, какая любовь к астрономии в вашем народе!

– Это не телескопы. Это они из горла пьют.

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

\* \*

Космонавты стран НАТО покинули станцию «Мир» и вышли в открытый космос босиком после того, как русская стюардесса угостила их водкой.

\* \* \*

Вести с орбиты.

Вчера наши космонавты тепло проводили на борт космического челнока отважную американскую исследовательницу. В процессе пребывания на станции «Мир» с ней было проведено семь научных и три ненаучных опыта.

\* \* \*

Как-то не так посмотрел космонавт К. на космонавта П., когда на станции «Мир» закончились продукты.

\* \* \*

Увидев в газете объявление новой формы досуга, космонавт решил позвонить по указанному телефону.

– Девушка, а вы космонавтов обслуживаете?

– Конечно, обслуживаем, что ж они не люди что ли?

– Ну, хорошо, тогда жду Вас через два часа на орбитальной станции «Мир».

\* \* \*

Неудачей завершилась попытка выхода в открытый космос экипажа космической станции «Мир» из-за заклинившего замка люка. Физически сильный космонавт М. сломал два ключа, но так и не смог открыть замок. Руководство ЦУПа объяснило это тем, что он постоянно находился в прямом эфире и не мог прибегать к помощи матери.

\* \* \*

После установки на орбитальной станции «Мир» нового компьютера российские космонавты наконец-то смогли соединиться с Интернетом и купить там много полезных



*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

вещей: например, цифровую видеокамеру, крутую стереосистему, плюшевого мишку и новую космическую станцию.

\* \* \*

– Что получится если совместить фильмы «Титаник» и «Армагеддон»?

– Новый фильм Джеймса Камерона «Станция «Мир».

\* \* \*

Новости станции «Мир».

«В последнее время российские космонавты по два раза в день выходят в открытый космос. Опять на борту сломался туалет».

\* \* \*

Правительством, наконец, утверждена программа ликвидации орбитальной станции «Мир». По старинной русской традиции станция будет разворована самими космонавтами.

\* \* \*

В своем интервью телекомпании CNN Владимир Путин заявил, что если власти США не освободят Павла Бородина, то Россия затопит станцию «Мир» не в Тихом океане, как собиралась, а в фонтане напротив Белого дома.

\* \* \*

Разговор двух гринписевцев:

– Никогда и никто еще до русских не глушил рыбу таким варварским способом! Орбитальной станцией в Тихом океане!

\* \* \*

Центр управления полетом сообщает:

Станция «Мир» перешла в режим полета «на кого Бог пошлет».

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

\* \* \*

Между Россией и Австралией подписано соглашение о взаимодействии при освоении космоса. Ключевой пункт соглашения: «У нас они будут взлетать, а у вас падать».

\* \* \*

Однажды пионер Волька Костыльков, купаясь в пруду в жаркий день, нашел древнюю настольную лампу. Потер он ее, а из нее появился джинн, Старик Хоттабыч.

– О, мой повелитель, проси все что хочешь, – воскликнул волшебник.

А тот возьми и скажи:

– Хочу, чтобы был мир во всем мире!

– Будь, по-твоему.

И в тот же миг вспыхнули в небе яркие огоньки, которые стали плавно опускаться на землю праздничным фейерверком, пугая прохожих.

Так экономно и практично была решена проблема утилизации космической орбитальной станции «Мир»...

\* \* \*

«В то время, когда отечественные космические корабли бороздят просторы Тихого океана...»

\* \* \*

На станции «Мир» начались конфликты между членами экипажа. Один из космонавтов, хлопнув люком, спустился на недельку на Землю, чтобы пожить у мамы.

\* \* \*

Если станция «Мир» имеет все удобства, то почему космонавты все время выходят в открытый космос?

## **НАДЕЖДА УМИРАЕТ ПОСЛЕДНЕЙ ...**

**С прекращением работы орбитального комплекса «Мир» закончился 25-летний этап самостоятельной работы России (СССР) в области пилотируемой космонавтики. К большому сожалению, как ни кто в мире мы умеем превращать наши победы в поражения...**

Сведя с орбиты ОЖ «Мир» мы, по существу, добровольно сделали американцам «подарок», избавив их от сильного конкурента. Ибо наше участие в программе МКС нельзя назвать «полновесным». Мы постепенно превратились в космического извозчика, доставляющего на станцию экипажи и считающего доллары, полученные от полета очередного космического туриста.

Считая приоритетным исследования космического пространства с помощью автоматических аппаратов, отдельные руководители отрасли забывают, что в ряде случаев космонавт на борту корабля просто необходим. И его не заменит никакая автоматика. Как бы не были велики достижения техники, они не сравнимы с возможностями космонавта-исследователя. Ибо, зависимость одних систем от других – прямая. Вот почему нередко все новое открывается космонавтом-исследователем, затем задача алгоритмизируется и передается для решения автоматам. Долговременные орбитальные станции на протяжении многих лет выполняли и выполняют задачи испытательного научно-испытательного космического полигона. А пилотируемая космонавтика – это путь развития в целом многих отраслей науки и техники.

Остается только процитировать Верещагина из любимого всеми космонавтами и россиянами фильма «Белое солнце пустыни»: – «За державу обидно!».

Новой собственной стационарной космической станции в обозримом будущем у нас не будет, да и реализация подобного исследовательского орбитального комплекса России займет 10-15 лет, а стоимость работ превысит 5 млрд. долларов.

Что можно предпринять, чтобы возродить былую славу нашего государства, как мощной космической державы? Для этого необходимы не громкие заверения и чьи-то поже-

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

лания, а нужна воля Российского государства и тех, кто им руководит.

В 1911 году К.Э. Циолковский произнес вещие слова: «Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все колоссальное пространство».

Очень хотелось бы, чтобы космическая отрасль получила импульс для дальнейшего развития, и наши российские космонавты совершили полеты на Луну, Марс и другие планеты уже в ближайшем будущем.

31 июля 2007 г. состоялось собрание акционеров флагмана отечественной космической отрасли РКК «Энергия» имени С.П. Королева, на котором президентом Корпорации избран Виталий Александрович Лопота, доктор технических наук, член-корреспондент Российской Академии наук, профессор.

С 1991 года по настоящее время В.А. Лопота – директор-главный конструктор Государственного научного центра России – Государственного научного учреждения «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК). Директор Центра микроробототехники и технической кибернетики ЦНИИ РТК, Санкт-Петербург.

Скорее всего, ему придется решать задачу, значительно выходящую за рамки деятельности его Корпорации. Речь идет о создании инновационной пилотируемой космической программы, потребности развития которой, с одной стороны, стимулировали бы качественный рост самого широкого спектра научно-технических направлений России, а с другой – способствовали бы восстановлению ее международного авторитета и престижа. Факты свидетельствуют, что утрата инновационного характера российской ракетно-космической отрасли привела к тому, что за последние несколько лет она практически полностью потеряла свою важнейшую функцию: быть главным «локомотивом» развития отечественного высокотехнологичного потенциала. «Федеральная космическая программа России на 2006–2015 годы» лишь способствует консервации научно-технического застоя в космонавтике.

Подчеркнем еще раз, что новое руководство РКК «Энергия» имени С.П. Королева должно сделать пилотируемую космонавтику инструментом подъема науки и техники России, а также авторитета и престижа страны в целом. По мне-

нию многих специалистов отрасли, избрание В.А. Лопоты на должность Президента Корпорации будет способствовать реализации государственного подхода в области пилотируемой космонавтики.

Необходимо отметить, что РКК «Энергия» имени С.П. Королева разработала вполне адекватный современным российским экономическим условиям проект облетно-орбитальной миссии к Марсу, различные варианты которого рассматриваются специалистами Корпорации с 2000 года. Этот проект может быть реализован в течение ближайших 12 лет и может дать ключ к пониманию происхождения жизни на Земле, а в перспективе стать объектом колонизации. Подобный вариант обеспечил бы гармоничное развитие всей отечественной ракетно-космической отрасли, включая беспилотную космонавтику, способствовал бы привлечению в проект новых идей и специалистов. Ничего похожего нет больше ни у одной страны мира.

По мнению Ю.Ю. Караша осуществление проекта марсианской пилотируемой орбитальной станции стране и ее космической отрасли позволит:

1. Значительно улучшить имидж страны как развитого индустриального государства. Следствием этого станет усиление общего интереса к промышленной продукции России, увеличение ее доли в международном распределении наукоемкого производства, рост инвестиций в высокотехнологичные отрасли страны

2. Поднять общий престиж страны за счет демонстрации, с одной стороны, ее научно-технического и экономического потенциала, а с другой – способности мобилизовать этот потенциал для решения важнейших национальных задач.

3. Приведет к созданию сотен новых технологий, которые найдут применение, как в России, так и на мировом рынке. Это будет способствовать подъему экономики страны за счет развития высоких технологий и уменьшению ее зависимости от мировой конъюнктуры на энергоносители.

4. Дать радикальный толчок развитию как пилотируемых, так и беспилотных космических систем.

5. Способствовать повышению престижа инженерно-технических профессий в России, а также стимулировать интерес молодежи к науке, в частности, к тому, чтобы заниматься ею у себя в стране. Одним из следствий этого станет сокращение «утечки мозгов» за границу.

6. Жителям России преодолеть кризис «гражданской положительной идентификации». К сожалению, в настоящее время российское государство, несмотря на ряд обнадеживающих тенденций в экономике, проявившихся в 2004-2005 гг., все еще во многом отождествляется в глазах его граждан с проблемами и разного рода негативными явлениями. Крупная победа на «космическом направлении» вновь позволила бы россиянам испытывать гордость, идентифицируя себя со своей страной.

Полет на Марс может стать мечтой – именно тем, чего нам сейчас так не хватает. То, что было, то, что знакомо, – не произведет такого эффекта. Отсутствие реальной альтернативы масштабности данного проекта говорит за эту идею.

7. Способствовать общему росту эффективности производства в России.

8. Восстановить и укрепить вертикаль управления стратегическими отраслями российской промышленности, а соответственно – исполнительную власть страны. Важно отметить, что ужесточение административного руководства экономикой, предпринятое ради осуществления крупномасштабного космического проекта, нашло понимание даже в таком традиционном демократическом обществе, как американское, о чем свидетельствует опыт осуществления программы «Аполлон».

При этом следует подчеркнуть, что никакие надежды на объединение усилий с другими странами (в первую очередь, конечно, с США как наиболее адекватным с научно-технической и экономической точки зрения партнером для осуществления подобного проекта) не должны остановить Россию перед началом его самостоятельной реализации.

Достичь этого можно лишь путем осуществления крупномасштабного и инновационного, но реализуемого в конкретных российских условиях проекта, который при этом не стал бы плагиатом какого-либо американского сценария освоения космоса.

Системообразующее начало, заложенное пионерами ракетно-космической науки и техники, руководителями предприятий космической отрасли, создателями и испытателями космической техники, вместе с миллионами тружеников – истинных энтузиастов науки и техники способствовало и будет способствовать решению сверхсложных проблем. Ответом на вопрос: «Быть или не быть российской

*Что имеем – не храним, потерявши – плачем ...*

космонавтике?» – может быть только вопрос: «Быть или не быть России?» Уверены, что на оба вопроса большинство россиян ответят: «Быть!».

В последнее время и Президент и Правительство России стали больше уделять внимания вопросам космической отрасли, что вселяет определенную надежду на позитивные перемены в этом направлении. Хотелось бы верить, что будет скоро и новый российский «Мир-2», новые космические системы и, самое главное, надежное финансирование всех космических программ.

Еще неизвестно, что будет в будущем, а вот

**ИСТОРИЯ «МИРА»  
СТАЛА ИСТОРИЕЙ МИРА.**

## **КОРОТКО ОБ АВТОРАХ**

**Гапонов Владимир Алексеевич** родился в 1948 г. в г. Брянске.

В 1966 году после окончания школы поступил в Тамбовское ВВИАУ (ВАТУ) имени Ф.Э. Дзержинского, по окончании которого проходил службу в частях морской авиации Краснознаменного Тихоокеанского флота.

В 1975 году поступил в Военную инженерную академию имени А.Ф. Можайского, которую окончил с отличием в 1979 году и выбрал местом для дальнейшего прохождения службы – космодром Байконур, 1-е Научное Испытательное Управление.

За время службы на космодроме участвовал в отработке и подготовке многих космических средств по специальным, научным и пилотируемым программам, принимал непосредственное участие в подготовке и испытаниях космических средств на технических позициях космодрома Байконур по программам орбитальных станций «Салют-6», «Салют-7», орбитальному комплексу «Мир», специальным и научным программам.

После окончания службы в Вооруженных Силах продолжил работать в РКК «Энергия» имени С.П. Королева – в Космическом Испытательном Центре (КИЦ-ТК) по подготовке космических средств на космодроме Байконур. Занимая различные должности, (в том числе – начальник комплексного отдела испытаний космических средств), принимал активное участие в организации создания технических комплексов подготовки космических средств и наземного испытательного оборудования, а также испытаний космических средств по пилотируемым программам (заключительный этап эксплуатации ОК «Мир», Международной космической станции), коммерческим и Федеральной космической программам России.

В настоящее время работает в Государственном научном центре Российской Федерации – «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК, Санкт-Петербург).



Автор 19 научных трудов по актуальным проблемным вопросам создания, испытаний и отработке космических средств.

За большой вклад в процесс отработки и испытаний космической техники награжден орденом и 10 медалями, удостоен почетных званий «Заслуженный испытатель космодрома Байконур» (1991), «Заслуженный испытатель космической техники» (2003), «Заслуженный специалист РКК «Энергия им. С.П.Королева» (2005).

**Железняков Александр Борисович** родился в 1957 г. в Ленинграде.

В 1980 году окончил Ленинградский политехнический институт им. М.И. Калинина (ныне Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого).

После окончания института работал в различных НИИ и КБ Ленинграда (Санкт-Петербурга). В настоящее время работает советником директора – главного конструктора Государственного научного центра Российской Федерации «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (Санкт-Петербург). Президент Санкт-Петербургского Фонда поддержки науки и образования.

Параллельно с основной работой занимается вопросами популяризации достижений отечественной и мировой космонавтики. Автор 12 книг и 250 статей по истории космонавтики. Член Союза журналистов России. Член редакционных коллегий ряда научно-популярных журналов.

Член-корреспондент Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского (РАКЦ). Член Союза журналистов России.

Награжден: медалью к ордену «За заслуги перед Отечеством» II степени (2007), медалью «В память 300-летия Санкт-Петербурга» (2004), а также медалями Федерации космонавтики России: «За заслуги», имени К.Э. Циолковского, имени Ю.В. Кондратюка, имени С.П. Королева, имени В.П. Глушко, имени М.К. Янгеля, в честь 40-летия полета В.В. Терешковой, медалью Национального космического агентства Украины имени М.К. Янгеля.

Лауреат литературной премии Союза писателей Санкт-Петербурга им. А.Р. Беляева (2005).

## **Список использованных материалов**

1. Web-сайт «Орбитальная станция «Мир» – <http://mir.avia.ru/>
2. Web-сайт «Космическая энциклопедия» – <http://astronaut.ru/>
3. Web-сайт «Эпизоды космонавтики» (авторский сайт Сергея Хлынина) – <http://epizodsspace.testpilot.ru/>
4. Web-сайт «Энциклопедия «Кругосвет» – <http://www.krugosvet.ru/>
5. Web-сайт «Космический мир» – <http://www.cosmoworld.ru/>
6. Web-сайт РКК «Энергия» – <http://www.energia.ru/>
7. Web-сайт «Электронная библиотека астронома-любителя» – <http://www.astrolib.ru/>
8. Web-сайт «Пилотируемая космонавтка в цифрах и фактах» – <http://space.kursknet.ru/>
9. Web-сайт «Космический мир» – [www.cosmoworld.ru/mirstation/crews.shtml](http://www.cosmoworld.ru/mirstation/crews.shtml)
10. Web-сайт «РГНИИ ЦПК» – <http://gctc.ru/>