



Орбитальный комплекс «Мир»



2021



Пилотируемый научно-исследовательский орбитальный комплекс «Мир» функционировал в околоземном космическом пространстве с 20 февраля 1986 года по 23 марта 2001 года

ИСТОРИЯ ПРОЕКТА

Основой для создания орбитального комплекса (ОК) стало поколение орбитальных станций (ОС) «Салют» (ДОС-7, ДОС-8), которые начали проектировать в конце 1975 года. С учетом опыта отечественных предприятий



и организаций ракетно-космической отрасли в НПО «Энергия» (сегодня РКК «Энергия» им. С.П. Королева) была начата разработка орбитальных станций нового поколения.

Этот опыт включает проекты:

- первые в мире экспериментальные беспилотные ОС, созданные при автоматической стыковке кораблей типа «Союз»

(7К-ОК) – «Космос-186» и «Космос-188» (30.10.1967), «Космос-212» и «Космос-213» (15.04.1968);

- первая в мире экспериментальная пилотируемая ОС (с 14 по 18 января 1969 года), создана при стыковке пилотируемых кораблей «Союз-4» и «Союз-5», на ОС два космонавта в скафандрах перешли из одного корабля в другой по наружной части конструкции;

- одномодульные пилотируемые долговременные ОС (ДОС) «Салют» (1971-1986), транспортно-техническое обеспечение которых осуществлялось транспортными пилотируемыми кораблями (ТПК) типа «Союз» различных модификаций и транспортными грузовыми кораблями (ТГК) «Прогресс» (с 1978);

- первая международная ОС (с 17 по 19 июля 1975 года) – советско-американский экспериментальный проект ЭПАС.



Начало полета ОК «Мир» – базовый блок на околоземной орбите. Длина блока по корпусу – 13,13 м, максимальный диаметр – 4,35 м, объем герметичных отсеков – 90 м³, свободный объем – 76 м³. Его конструкция включала три герметичных отсека (переходный, рабочий и переходную камеру) и негерметичный агрегатный отсек.

Базовый блок

Запущен 20 февраля 1986 года. Основной базовый модуль ОК. Объединяет модули в единый комплекс. Масса 20 900 т.

Астрофизический модуль «Квант»

Запущен 31 марта 1987 года. Предназначен для проведения широкого круга исследований, в первую очередь в области внеатмосферной астрономии (астрофизические и другие научные исследования и эксперименты). Масса 11 050 т.

Модуль дооснащения «Квант-2»

Запущен 26 ноября 1989 года. Предназначен для дооснащения орбитального комплекса оборудованием и научной аппаратурой, а также для обеспечения выхода космонавтов в открытое космическое пространство. Масса 19 565 т.

Технологический модуль «Кристалл»

Запущен 31 мая 1990 года. Предназначен для опытно-промышленного производства полупроводниковых материалов, очистки биологически активных веществ, проведения астрофизических, геофизических, технологических и других научных исследований и экспериментов. Стыковка с кораблями, оснащенными андрогинно-периферийными стыковочными агрегатами. Масса 19 640 т.

Оптический модуль «Спектр»

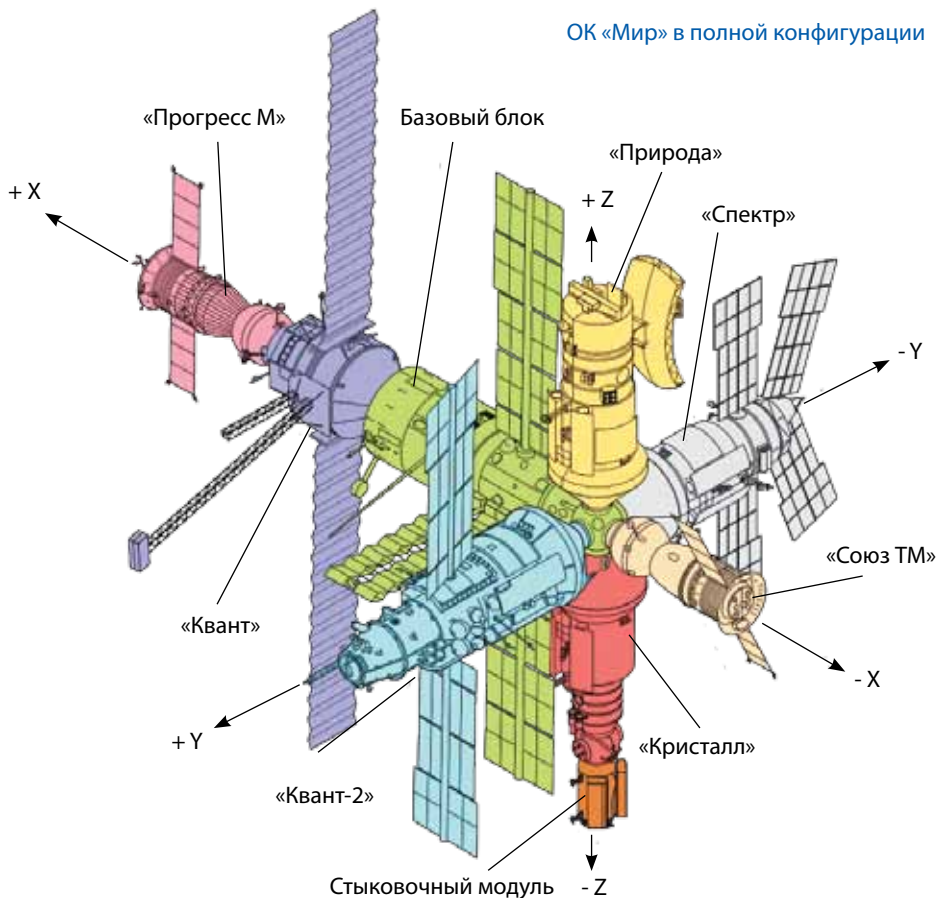
Запущен 20 мая 1995 года. Предназначен для исследования природных ресурсов Земли, верхних слоев земной атмосферы, собственной внешней атмосферы комплекса, геофизических процессов естественного и искусственного происхождения, космического излучения, медико-биологических исследований, изучения поведения материалов в условиях открытого космоса.

Исследовательский модуль «Природа»

Запущен 23 апреля 1996 года. Научные исследования и эксперименты по направлениям: природные ресурсы Земли, верхние слои ее атмосферы, космические излучения, геофизические процессы в околоземном космическом пространстве и верхних слоях атмосферы Земли.

Стыковочный модуль

Доставлен 15 ноября 1995 года в ходе миссии STS-74 системы «Спейс Шаттл» кораблем «Атлантис». Предназначен для обеспечения возможности стыковки кораблей системы «Спейс Шаттл».



В состав комплекса в процессе эксплуатации были введены: крупногабаритные фермы, выносные двигательные установки, дополнительные солнечные батареи.

Доставку экипажей на комплекс и его транспортно-техническое обеспечение (ТТО) осуществляли:

ТПК «Союз Т», «Союз ТМ», ТГК «Прогресс», «Прогресс М» (некоторые из них были оснащены возвращаемыми баллистическими капсулами «Радуга»), «Прогресс М1», корабли «Спейс Шаттл».

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПЛЕКСА

Масса – от 20,9 т в начале полета до 137 т при его завершении.

Масса научной аппаратуры – 14 т при завершении полета (в т.ч. российской 11,5 т).

Численность экипажа – до 6 человек.

Параметры орбиты – высота над поверхностью Земли 320-420 км, наклонение 51,6°.

Продолжительность функционирования – 5 лет по плану,
15 лет 1 мес 12 сут по факту.





ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСА

- 1986–1996** – комплекс последовательно дооснащался целевыми модулями, элементами конструкции, научной и экспериментальной аппаратурой. Осуществлялись основные экспедиции с постоянным пребыванием экипажей на его борту, а также кратковременные экспедиции посещения. Выполнялись программы космических исследований и экспериментов, в том числе по зарубежным программам с полетами на комплекс иностранных космонавтов/астронавтов.
- 1990–1991** – впервые в мире выполнены две частно-коммерческие программы кратковременных полетов на комплекс (гражданин Японии Тохиро Акияма, гражданка Великобритании Хелен Шарман).
- 1997–2001** – продолжались полеты на комплекс основных и кратковременных экспедиций, выполнение программ космических исследований и экспериментов.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

- *Впервые в мировой практике реализован модульный принцип строительства на околоземной орбите космических сооружений больших габаритов и масс (до 240 т при стыковке с кораблем «Спейс Шаттл»).*
- *Комплекс стал первой в мире международной научно-исследовательской лабораторией на околоземной орбите – на нем выполнено 27 международных космических программ общей продолжительностью 2 028 суток с участием 71 космонавта/астронавта из 12 стран.*
- *Для транспортно-технического обеспечения (ТТО) комплекса проведены: 31 запуск ТПК типа «Союз», 64 запуска ТГК «Прогресс», 9 запусков кораблей «Спейс Шаттл» – по коммерческим программам «Мир–Шаттл» и «Мир–НАСА», 1995-1998.*

ПРИБРЕТЕННЫЙ ОПЫТ

- *Поддержание пилотируемого комплекса в работоспособном состоянии на орбите в течение более 15 лет.*
- *Ликвидация нештатных ситуаций, обеспечение безопасности экипажа и живучести комплекса.*
- *Взаимодействие международных экипажей в длительных полетах.*
- *Одновременное выполнение нескольких международных научных программ интегрированным экипажем.*
- *Совмещение двух технических школ при создании космической техники для совместного использования.*
- *Управление комплексом с Земли как в штатном режиме, так и в экстремальных ситуациях (пожар в «Кванте», разгерметизация контуров системы терморегулирования, соударение ТГК «Прогресс М-34» со «Спектром» с потерей герметичности модуля, ремонт бортового вычислительного комплекса и др.).*
- *Совместное управление пилотируемыми космическими объектами двух стран из двух Центров управления полетами – ЦУП-М (г. Королев, Россия) и ЦУП-Х (г. Хьюстон, США).*

РЕКОРДЫ КОМПЛЕКСА



• *Валерий Поляков – длительность непрерывного пребывания на борту 438 сут 17 ч 59 мин (1994-1995).*



• *Шеннон Лусид – рекорд длительности непрерывного пребывания на борту среди женщин 188 сут 4 ч 1 мин (1996).*

1986-2000



Медицина (5 320 сеансов)



Биология (1 380 сеансов)



Астрофизика, геофизика (12 500 сеансов)



■ Эксперименты по международным программам
 ■ Эксперименты по российским программам



Биотехнология (750 сеансов)



Технология (850 сеансов)



Техника, материаловедение (10 400 сеансов)

Общее количество сеансов исследований и экспериментов – более 31 200:

• **по техническому направлению** отработана уникальная технология по сборке и развертыванию на орбите ферменных и пленочных крупногабаритных конструкций, получены устойчивые упорядоченные кристаллические структуры металлических частиц в плазме разряда постоянного тока в условиях микрогравитации, исследованы процессы генерации, сбо-

ра и движения монодисперсных капель на модели капельного холодильника-излучателя для подтверждения возможности создания высокоэффективных энергетических установок;

- **по материаловедению и космической технологии** отработаны базовые основы производства полупроводниковых материалов и получены образцы с превосходящими земные аналоги физическими характеристиками, подтверждено увеличение выхода годных приборов из получаемых материалов в 5-10 раз;

- **по биотехнологии** показана 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;

- **по аппаратурным системам оперативных измерений и передаче данных** выполнена фотосъемка 125 млн кв. км поверхности Земли в различных диапазонах спектра, создан банк данных фото-, видео-, спектрометрической и радиометрической информации;

- **по астрофизическому направлению** обнаружено жесткое рентгеновское излучение Сверхновой 1987А, открыты и детально исследованы рентгеновские источники KS (Kvant Source), в частности в направлении на центр Галактики;

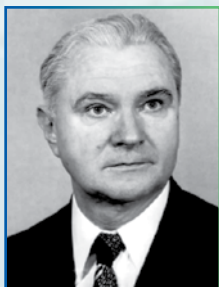
- **по медицине и биологии** создана система медицинского обеспечения космических полетов непрерывной продолжительностью до 1,5 лет, а также методика отбора и подготовки специалистов для работ в экстремальных условиях.

ОСНОВНЫЕ УЧАСТНИКИ РАБОТ

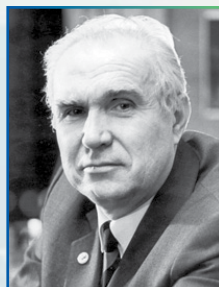
Всего в проекте создания и эксплуатации комплекса «Мир» участвовали около 280 предприятий и организаций ракетно-космической промышленности и отрасли в целом под общим руководством Министерства общего машиностроения (с 1991 г. – Федеральное, а затем Российское космическое агентство, сегодня Госкорпорация «Роскосмос»). Организационное и техническое руководство по проекту осуществляло НПО/РКК «Энергия» им. С.П. Королева.

Предприятие также являлось головным разработчиком комплекса, его базового блока и модулей, создателем большинства бортовых систем, обеспечивавших функционирование модулей на орбите, разработчиком и изготовителем ТПК типа «Союз» и ТПК типа «Прогресс».

Возглавляли работы НПО/РКК «Энергия» по комплексу генеральный конструктор академик В.П. Глушко и его первый заместитель Ю.П. Семенов (с 1989 г. – генеральный конструктор).



В.П. Глушко



Ю.П. Семенов

Участником разработки базового блока и модулей, разработчиком и изготовителем их бортовых служебных систем, обеспечивавших автономный полет, являлись КБ «Салют» и Машиностроительный завод им. М.В. Хруничева (ЗИХ), впоследствии объединенные в ГКНПЦ им. М.В. Хруничева.

В работах по комплексу и наземной инфраструктуре для него принимали также участие такие головные предприятия отрасли, как ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс», ЦНИИмаш, КБ ОМ, РНИИ КП, НИИ ТП, РГНИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина, а также ряд институтов РАН, другие организации и предприятия нашего государства и стран зарубежья.

В отечественных программах исследований и экспериментов, выполненных на «Мире», участвовали сотни промышленных предприятий и научных организаций России и стран зарубежья, в том числе: НПО/РКК «Энергия» им. С.П. Королева, ЦНИИмаш, ИЦ им. М.В. Келдыша, РГНИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина, институты РАН (ИКИ, ИТЭС, НИЦ ТИВ, ИРЭ, ИЗМИРАН, ИФТТ, ИМБП и т.д.) и др., а также стран – участниц Европейского космического агентства.

ЗНАЧЕНИЕ ПРОЕКТА КОМПЛЕКСА

- Станция «Мир» на практике стала первой международной орбитальной научной лабораторией, представляющей собой орбитальный форпост фундаментальной и прикладной науки, летным полигоном для испытаний в реальных условиях множества технических решений и технологических процессов, используемых сегодня в ракетно-космической деятельности.



- В результате эксплуатации орбитального комплекса «Мир» реализована программа из более чем 16 тысяч научных исследований и прикладных экспериментов в области техники, медицины и биотехнологии, материаловедения и астрофизики с использованием многофункционального оборудования России, США, Германии, Чехии, Австрии и Европейского космического агентства. В процессе проектирования орбитального комплекса «Мир» разработано более 600 новейших технологий, большинство из которых в дальнейшем было внедрено в различные сферы народного хозяйства.
- Принципы создания многомодульных орбитальных объектов и уникальный опыт эксплуатации комплекса «Мир» в полной мере использованы при реализации современного проекта Международной космической станции, полет которой был начат в конце 1998 года запуском функционально-грузового блока российского производства, а эксплуатация в постоянно пилотируемом режиме осуществляется с середины 2000 года после запуска российского служебного модуля «Звезда».



Международная космическая станция