

ИТОГИ ПОЛЕТОВ ЭКИПАЖЕЙ МКС

RESULTS OF THE ISS CREW MISSIONS

УДК 629.78.007:001:629.786.2

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДГОТОВКИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 73-Й ЭКСПЕДИЦИИ МКС ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОГРАММЫ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

С.Н. Рыжиков, А.В. Зубрицкий, А.И. Кондрат, Д.А. Темарцев,
П.А. Сабуров, В.А. Копнин

Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Российской Федерации, инструктор-космонавт-испытатель 2-го класса С.Н. Рыжиков; Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Российской Федерации, космонавт-испытатель А.В. Зубрицкий; А.И. Кондрат; канд. техн. наук Д.А. Темарцев; П.А. Сабуров; канд. техн. наук В.А. Копнин (ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»)

В статье приведен состав 73-й экспедиции Международной космической станции (МКС), основные задачи, особенности и результаты подготовки к полету, а также результаты деятельности на борту транспортного пилотируемого корабля (ТПК) «Союз МС-27» и МКС. Проведен предварительный анализ выполнения российской научной программы. Рассмотрены работы при выполнении внекорабельной деятельности (ВКД) по программам российского (РС) и американского (АС) сегментов МКС.

Ключевые слова: подготовка экипажа, космический полет, транспортный пилотируемый корабль, Международная космическая станция, деятельность экипажа, научная программа, научно-прикладное исследование, целевая работа, внекорабельная деятельность

Main Results of the Iss Expedition 73 Training and Activities While Performing the Space Flight Program. S.N. Ryzhikov, A.V. Zubritsky, A.I. Kondrat, D.A. Temartsev, P.A. Saburov, V.A. Kopnin

The article contains the complement of the International Space Station (ISS) Expedition 73, the main tasks, features and results of training for the flight, as well as the results of activities on board the Soyuz MS-27 manned transport vehicle and the ISS. A preliminary analysis of the implementation of the Russian scientific program was carried out. Works for the Extravehicular Activity (EVA) under the programs of the Russian (RS) and American (USOS) segments of the ISS are considered.

Keywords: crew training, space flight, manned transport vehicle, International space station, crew activities, scientific program, scientific and applied research, target work, extravehicular activity

Состав экипажа ТПК «Союз МС-27»

Космонавты Государственной корпорации (ГК) по космической деятельности «Роскосмос» (Россия) и астронавт Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА, США):

Сергей Николаевич Рыжиков командир ТПК «Союз МС-27»,
бортинженер, командир (с 05.08.2025)
73-й экспедиции МКС;

Алексей Витальевич Зубрицкий бортинженер ТПК «Союз МС-27»,
бортинженер 73-й экспедиции МКС;

Джонатан Ким бортинженер-2 ТПК «Союз МС-27»,
бортинженер 73-й экспедиции МКС

выполнили космический полет по программе МКС продолжительностью 244 сут 23 ч 16 мин 18 сек с 8 апреля по 9 декабря 2025 г.



Рис. 1. Экипаж ТПК «Союз МС-27»
(слева направо: Д. Ким, С.Н. Рыжиков, А.В. Зубрицкий)

С.Н. Рыжиков – инструктор-космонавт-испытатель 2-го класса, состоит в отряде космонавтов с 2006 г. До назначения в экипаж имел опыт двух длительных космических полетов.

1-й космический полет продолжительностью 173 сут 3 ч 15 мин 11 сек выполнил с 19 октября 2016 г. по 10 апреля 2017 г. в качестве командира ТПК «Союз МС-02» и бортинженера (БИ) 49-й и 50-й экспедиций МКС.

2-й космический полет продолжительностью 184 сут 23 ч 10 мин 6 сек выполнил с 14 октября 2020 г. по 17 апреля 2021 г. в качестве командира ТПК «Союз МС-17» и командира 64-й экспедиции МКС.

А.В. Зубрицкий – космонавт-испытатель, в отряде космонавтов с 2018 г. До назначения в экипаж опыта космических полетов не имел.

Д. Ким – астронавт НАСА, в отряде астронавтов с 2017 г. До назначения в экипаж опыта космических полетов не имел.

Основные задачи, особенности и результаты подготовки к космическому полету

Подготовка к космическому полету С. Рыжикова и А. Зубрицкого началась с февраля 2022 г. в составе дублирующего экипажа 71-й экспедиции МКС совместно с космонавтом-испытателем Александром Горбуновым (в отряде космонавтов с 2018 г., имеет опыт одного длительного космического полета с сентября 2024 г. по март 2025 г. в 72-й экспедиции МКС).

С мая 2022 г. С. Рыжиков был переведен в дублирующий экипаж 70-й экспедиции МКС, в состав которого на тот момент входили космонавты-испытатели Сергей Микаев (в отряде космонавтов с 2018 г., с ноября 2025 г. выполняет свой 1-й космический полет в 74-й экспедиции МКС) и Александр Гребёнкин (в отряде космонавтов с 2018 г., имеет опыт одного длительного космического полета с марта по октябрь 2024 г. в период работы на борту МКС 70, 71 и 72-й экспедиций). А дублирующий экипаж 71-й экспедиции МКС возглавил Сергей Кудь-Сверчков (в отряде космонавтов с 2010 г., с ноября 2025 г. выполняет свой 2-й космический полет в 74-й экспедиции МКС).

В связи с тем, что после аварийной разгерметизации в результате повреждения спорадическими метеороидами радиаторов наружного контура системы терморегулирования ТПК «Союз МС-22», пребывание на борту станции экипажа в составе Сергея Прокопьева, Дмитрия Петелина и Фрэнка Рубио было продлено до сентября 2023 г., с июня 2023 г. С. Рыжиков и А. Зубрицкий продолжили подготовку в составах ранее утвержденных экипажей в качестве дублеров по программам 72-й и 73-й экспедиций МКС, соответственно.

В конце ноября 2023 г. в дублирующий экипаж 72-й экспедиции МКС был включен астронавт НАСА Д. Ким.

Окончательно экипаж 73-й экспедиции МКС был сформирован в июне 2024 г. (рис. 2).

Программы подготовки были разработаны на основе «Требований к технической подготовке...», полученных из Ракетно-космической корпорации (РКК) «Энергия» имени С.П. Королёва, и ряда дополнений к ним. При

	фев. 22	мар. 22	апр. 22	май 22	июн. 22	июл. 22	авг. 22	сеп. 22	окт. 22	ноя. 22	дек. 22	январ. 23	февр. 23	мар. 23	апр. 23	май 23	июн. 23	июл. 23	авг. 23	сеп. 23	окт. 23	ноя. 23	дек. 23	январ. 24	февр. 24	мар. 24	апр. 24	май 24	июн. 24	июл. 24	авг. 24	сеп. 24	окт. 24	ноя. 24	дек. 24	январ. 25	февр. 25	мар. 25	апр. 25
РЖК	МКС-71[д]	МКС-70[д]		МКС-71	МКС-72[д]		МКС-73																																
	Союз МС-25	Союз МС-24 (с Мив)		Союз МС-25	Союз МС-26 (с Мив)		Союз МС-27																																
ЗБЦ	МКС-71[д]	МКС-71[д]		МКС-73[д]		МКС-72[д]		МКС-73																															
	Союз МС-25	Союз МС-25 (с Кв)		Союз МС-27 (с Кв)		Союз МС-26		Союз МС-27																															
КИМ	NASA											МКС-72[д]		МКС-73																									
												Союз МС-26		Союз МС-27																									

Рис. 2. Основные этапы подготовки к космическому полету экипажа ТПК «Союз МС-27»

разработке программ были учтены задачи космического полета, объемы и результаты предыдущих этапов подготовки, текущий уровень подготовленности и распределение функциональных обязанностей между членами экипажа.

Подготовка проводилась поочередными тренировочными сессиями:

- в учебных аудиториях Центра подготовки космонавтов (ЦПК) и РКК «Энергия», на тренажерах и стендах ЦПК – по РС МКС, транспортным пилотируемым и грузовым кораблям и российской программе научно-прикладных исследований (целевых работ) (НПИ/ЦР);
- на базах международных партнеров – по модулям АС МКС.

Большая часть времени была уделена подготовке по ТПК «Союз МС» и РС МКС. Основными задачами подготовки являлись приобретение и закрепление знаний, формирование умений и отработка навыков:

- выполнения функциональных обязанностей в составе экипажа ТПК «Союз МС»; операций по консервации и расконсервации ТПК, по обеспечению готовности ТПК к спуску, в том числе в случае срочного покидания МКС; срочного спуска с орбиты в случае покидания МКС; ручного управляемого спуска (РУС) спускаемого аппарата (СА) ТПК «Союз МС» в атмосфере; контроля автоматического сближения и стыковки транспортных грузовых кораблей (ТГК) «Прогресс МС» с МКС; причаливания, стыковки ТГК на все стыковочные узлы (СУ) РС МКС и расстыковки от них в телеоператорном режиме управления (ТОРУ); разгрузочно-погрузочных работ, укладки снаряжения, личных вещей и возвращаемых грузов в СА, замены индивидуальных ложементов и изменения режима нагружения амортизаторов кресел;
- взаимодействия членов экипажа при эксплуатации и управлении бортовыми системами и оборудованием ТПК и РС МКС на всех этапах полета в штатных и нештатных ситуациях (НШС); при выполнении сближения,

причаливания, стыковки и перестыковки ТПК «Союз МС» на все СУ РС МКС; при выполнении расстыковки ТПК от МКС в дежурной ориентации с неориентированной и нестабилизированной станцией, а также при срочной расстыковке двух кораблей; во время внекорабельной деятельности (ВКД-64 и -65); в случае нештатной посадки в различных климатогеографических зонах;

- построения орбитальной и солнечной ориентаций и закрутки в ручном режиме в аналоговом и дискретном контурах системы управления движением и навигации (СУДН) ТПК «Союз МС»;

- совместной работы с другими экипажами МКС, приема и передачи смены по РС МКС;

- технического обслуживания (ТО), дооснащения и ремонта бортовых систем РС МКС;

- монтажа/демонтажа научного оборудования, выполнения российской программы НПИ/ЦР и парирования НшС при ее реализации;

- парирования аварийных ситуаций на ТПК и МКС (пожар, разгерметизация, токсичная атмосфера);

- эксплуатации бортовых медицинских средств, повышения устойчивости организма к факторам космического полета и оказания само- и взаимопомощи в экстренных ситуациях.

По результатам проведения медико-биологического раздела программы подготовки С. Рыжиков и А. Зубрицкий решением Главной медицинской комиссии (ГМК) от 04.03.2025 были признаны годными к космическому полету по состоянию здоровья.

На заключительном этапе подготовки в составе экипажа были выпущены заключения о готовности космонавтов к выполнению НПИ/ЦР, запланированных к реализации в период работы 73-й экспедиции МКС, и проведены:

- экзаменационные тренировки на специализированных тренажерах по оценке готовности командира корабля (КК) и БИ к выполнению ручных динамических режимов управления ТПК и ТГК;

- экзаменационные комплексные тренировки на тренажерах ТПК и РС МКС по оценке готовности экипажа к выполнению программы полета в целом (табл. 1).

Таблица 1

Результаты экзаменационных тренировок

Наименование экзамена	С. Рыжиков	А. Зубрицкий	Д. Ким
Комплексная эксплуатация ТПК «Союз МС»	5,0		
Комплексная эксплуатация РС МКС	5,0		
Ручное сближение	5,0		–
Ручное причаливание и перестыковка ТПК «Союз МС»	5,0	5,0	–
ТОРУ ТГК «Прогресс МС»	5,0	5,0	–
РУС	5,0	5,0	–

18 марта 2025 г. в ЦПК имени Ю.А. Гагарина состоялось заседание комиссии, которая, проанализировав выводы ГМК и результаты зачетов и экзаменов, пришла к заключению:

1. Экипаж к выполнению космического полета по программе 73-й экспедиции МКС подготовлен.

2. Экипаж может приступить к этапу предстартовой подготовки на космодроме Байконур.

Программа предстартовой подготовки экипажа 73-й экспедиции МКС на космодроме Байконур была выполнена в полном объеме в период с 21 марта по 8 апреля 2025 г.

Выведение ТПК «Союз МС-27» и стыковка с МКС

Старт ТПК «Союз МС-27» с экипажем в составе С. Рыжикова, А. Зубрицкого и Д. Кима состоялся 8 апреля 2025 г. в 08:47:15 ДМВ с космодрома Байконур.

Выведение и отделение корабля от ракеты-носителя прошло штатно.

В соответствии с программой полета сближение ТПК с МКС осуществлялось по 2-витковой схеме и в 11:57:45 ДМВ (через 3 ч 10,5 мин от контакта подъема) ТПК «Союз МС-27» в автоматическом режиме причалил к СУ узлового модуля (УМ) РС МКС.

После стыковки экипаж выполнил контроль герметичности отсеков корабля и стыка, выравнял давления между отсеками ТПК и МКС и открыл переходные люки.

Выполнив консервацию транспортного корабля, экипаж завершил первый этап программы полета на ТПК «Союз МС-27».

Основные работы в период полета 73-й экспедиции МКС

За время 73-й экспедиции МКС были выполнены:

1. Российская научная программа.
2. Внекорабельная деятельность.
3. Материально-техническое обслуживание и дооснащение бортовых систем и оборудования РС МКС.
4. Ремонтно-восстановительные работы (РВР) на РС МКС.
5. Поиск и работы по устранению негерметичности переходной камеры (ПрК) служебного модуля (СМ) РС МКС.
6. Прием, разгрузка, загрузка и проводы транспортных кораблей.
7. Подготовка на борту.
8. Проведение телевизионных (ТВ) репортажей, фото- и видеосъемок.
9. Работы по связям с общественностью.

Российская научная программа

Научная программа выполнялась в соответствии с программой реализации НИИ/ЦР, запланированных к проведению в период 73-й пилотируемой

экспедиции МКС. Перечень космических экспериментов (КЭ) и ЦР, распределенных в долгосрочной программе ЦР по разделам и направлениям исследований, выполненных С. Рыжиковым и А. Зубрицким за время полета, приведен в табл. 2.

Таблица 2

Перечень КЭ/ЦР

Подпрограмма	Направление: Наименование КЭ/ЦР	Общее количество
Научные фундаментальные исследования	<p>Космическая биология и физиология: БИО-21 «Цитомеханариум»; БТХ-26 «Каскад»; БТХ-39 «Асептик»; БТХ-42 «Структура»; БТХ-49 «Фаген» (этап 2); БТХ-54 «Биомаг-М»; МБИ-13 «Спланх»; МБИ-19 «Виртуал» (этап 2); МБИ-38 «Взаимодействие-2»; МБИ-41 «Нейроиммунитет»; МБИ-47 «Форсированный выдох»; МБИ-48 «Эндотелий».</p> <p>Космическое материаловедение: КПТ-21 (ТЕХ-20) «Плазменный кристалл»; ТХН-5 «Вампир»; ТХН-10 «Экран-М» (ВКД-64, ВКД-65); ТХН-12 «Мираж».</p> <p>Исследование Земли из космоса: ГФИ-8 «Ураган»; ДЗЗ-18 «Дубрава»; ДЗЗ-19 «Сценарий».</p> <p>Солнечная система: ГФИ-25 «Импульс» (этап 2) (ВКД-65).</p> <p>Физика космических лучей: ИКЛ-2 «БТН-Нейтрон»; ИКЛ-4 «БТН-Нейтрон-2»; ГФИ-35 «УФ-атмосфера»</p>	23
Технологии освоения космического пространства	БТХ-11 «Биодеградация»; МБИ-49 «ЛАЗМА»; ТЕХ-14 «Вектор-Т»; ТЕХ-22 «Идентификация»; ТЕХ-44 «Среда МКС»; ТЕХ-46 «Кварц М»; ТЕХ-48 «Сепарация»; ТЕХ-53 «Биополимер»; ТЕХ-87 «Пегас-СП»; ТЕХ-88 «ГигаКосмос»; КПТ-22 «Экон-М»; ДЗЗ-17 «Напор-миниРСА»	12
Практические задачи и образовательные мероприятия	ОБР-5 «Великое начало»; ОБР-7 «О Гагарине из космоса»; АСР-2 «EarthKAM»	3
	Всего:	38

В соответствии с программой НПИ/ЦР космонавты выполнили порядка 550 сеансов исследований: С. Рыжиков принял непосредственное участие в выполнении 30 КЭ/ЦР, А. Зубрицкий – в 31. В трех космических экспериментах (БИО-2 «Биориск», АСТ-1 «МВН», ТЕХ-55 «Перспектива-КМ»), реализуемых во время 73-й экспедиции МКС, участие космонавтов не потребовалось, эксперименты проводились в автоматическом режиме.

Четыре эксперимента были новыми:

1. ТХН-10 «Экран-М» (направление: «Космическое материаловедение») – по исследованию синтеза полупроводниковых многослойных материалов в космическом вакууме за молекулярным экраном.

2. ТХН-12 «Мираж» (направление: «Космическое материаловедение») – по исследованию процессов получения кристаллов полупроводников с высокой однородностью структуры и свойств методом направленной кристаллизации в условиях микрогравитации.

3. ГФИ-25 «Импульс» (2-й этап) (направление: «Солнечная система») – по исследованию условий возбуждения и параметров электромагнитных волн и возмущений в ионосфере в зависимости от частоты и модуляции импульсных потоков плазмы, инжектированных с борта КА, при различных геофизических условиях.

4. ТЕХ-88 «ГигаКосмос» (раздел: «Технологии освоения космического пространства») – по исследованию технологий коммуникации с искусственным интеллектом при протоколировании профессиональной деятельности экипажей на борту пилотируемого космического аппарата.

В рамках реализации запланированной программы НПИ/ЦР больше всего времени космонавты уделили следующим экспериментальным исследованиям:

– ЦР «ЛАЗМА» – отработка технологического процесса регистрации параметров микроциркуляторно-тканевых систем в интересах определения новых диагностических критериев для выявления адаптивных изменений в организме космонавтов в условиях микрогравитации. С. Рыжиков и А. Зубрицкий за время полета провели по 19 сеансов измерений;

– КЭ «Экон-М» – наблюдение за экологической обстановкой в районах деятельности различных объектов на территории Российской Федерации и зарубежных государств. В общей сложности космонавтами было выполнено 214 сеансов наблюдений и передано на Землю более 9 тысяч фотоснимков земной поверхности, в качестве примера на рис. 3, 4 представлено несколько фотографий;

– ЦР «Ураган» – отработка технических средств и методов контроля развития потенциально опасных и катастрофических явлений или их предвестников, разработка критериев классификации и дешифрирования признаков катастрофических явлений; отработка наземно-космической системы мониторинга глобальной миграции птиц и животных.

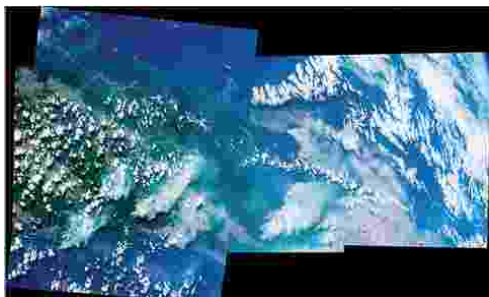


Рис. 3. Фото-мозаика области пожара в районе перевала Нуху-Дабан, Восточные Саяны (Россия), 26.05.2025 (фото С.Н. Рыжикова)



Рис. 4. Космодром SpaceX Starbase (шт. Техас, США), 17.06.2025 (фото А.В. Зубрицкого)

Дополнительно космонавты ежедневно осуществляли контроль текущей температуры и наличие свободных зон перед вентиляционными отверстиями биотехнологических термостатов, провели ТО защитной шторки КЭ «Матрешка-Р» в правой каюте СМ, тестовую проверку 3D-принтера КЭ «3D-печать» и фотографирование запанельного пространства с целью определения возможности демонтажа приборов завершено КЭ Rokviss.

Внекорабельная деятельность

В соответствии с программой работ на РС МКС в период 73-й экспедиции С. Рыжиков и А. Зубрицкий выполнили два выхода в открытый космос суммарной продолжительностью более 13 ч.

Основными задачами ВКД были:

- установка блока научной аппаратуры молекулярно-лучевой эпитаксии (высокоточный метод выращивания монокристаллических тонких пленок в условиях сверхвысокого вакуума путем конденсации направленных пучков атомов и молекул из испаряющихся источников на нагретой подложке, позволяющий контролировать структуру, состав и толщину слоя вплоть до атомного уровня, создавая гетероструктуры для микроэлектроники);
- монтаж моноблоков импульсного плазменного источника комплекса контроля вакуума и электрофизических параметров;
- демонтаж моноблока камеры высокого разрешения системы оптических телескопов и его утилизация путем отталкивания;
- демонтаж съемной кассеты-контейнера с внешней поверхности и возврат ее на МКС;
- перенос внешнего пульта манипулятора ERA в район стартовой базовой точки;
- очистка остекления иллюминатора № 1 на СМ и иллюминатора гермоадаптера МЛМ.

Все запланированные задачи ВКД были выполнены в полном объеме. В соответствии с программой работ на АС МКС в период 73-й экспедиции астронавтами был выполнен один выход в открытый космос.

Техническое обслуживание, ремонт и дооснащение

За время полета С. Рыжиков и А. Зубрицкий выполнили ряд запланированных работ по ТО и РВР бортовых систем РС МКС. Наиболее трудоемкими операциями являлись:

1. В части ТО РС МКС:
 - профилактика средств вентиляции всех модулей;
 - плановое ТО систем обеспечения жизнедеятельности;
 - заправка, сепарация, замена емкостей для воды;
 - ТО скафандров «Орлан-МКС»;
 - диагностика блока фильтров и блока сборных шин системы электроснабжения функционально-грузового блока (ФГБ) с использованием осциллоскопа;
 - регламентная чистка игл электроиндукционных извещателей дыма в многофункциональном лабораторном модуле (МЛМ), МИМ1 и МИМ2;
 - проверка устройства контроля и подзаряда аккумуляторных батарей в ТПК «Союз МС-27»;
 - осмотр, фотографирование и стереомакросъемка состояния стекол иллюминаторов РС МКС.
2. В рамках РВР:
 - восстановление работоспособности бегущей дорожки в СМ;
 - поиск и устранение причин отказа системы автоматического управления приводами остронаправленной антенны, замена коммутатора шагового двигателя;
 - замены локального коммутатора температур системы бортовых измерений и блока управления системой пожарообнаружения в СМ, блоков системы измерения температуры и двух основных аккумуляторных батарей в ФГБ, а также вентилятора на пылесборнике системы обеспечения теплового режима и насоса-сепаратора ассенизационно-санитарного устройства в МЛМ.

3. По поиску и парированию негерметичности в ПрК.

Во время работы 73-й экспедиции МКС были продолжены РВР по поиску и ликвидации причин негерметичности переходной камеры служебного модуля. В мае, июне, августе, сентябре и ноябре 2025 г. космонавты проводили осмотр и фотографирование, обследование дефектоскопами внутренних поверхностей ПрК, выявление мест осаждения маркеров и нанесение герметика.

Предварительно можно сказать, что герметичность ПрК восстановлена. Экипажу удалось завершить ранее начатое в предыдущих экспедициях

обследование наиболее критичных мест оболочки, что позволило выявить места сквозных и потенциально сквозных дефектов и выполнить их герметизацию.

4. По дооснащению РС МКС:

- перепрошивка отдельных областей терминальной и центральной вычислительных машин;
- прокладка силовых и информационных кабелей за панелями в МЛМ;
- обновление программного обеспечения на управляющих ноутбуках.

Динамические операции

В соответствии с программой полета МКС в период работы 73-й экспедиции был реализован ряд динамических операций, во время которых экипаж осуществлял контроль отдельных параметров движения пилотируемых и грузовых кораблей (табл. 3).

Таблица 3

Динамические операции в период 73-й экспедиции МКС

Наименование корабля	Стыковка дата / ДМВ	Расстыковка дата / ДМВ	Стыковочный узел
ТПК «Союз МС-26»	—	20.04.2025 / 00:57:37	МИМ1
Dragon SpaceX-32	22.04.2025 / 15:53	23.05.2025 / 19:05	Node2 (PMA3)
Dragon Axiom-4	26.06.2025 / 13:31	14.07.2025 / 14:15	Node2 (PMA3)
ТГК «Прогресс МС-29»	—	01.07.2025 / 21:43:30	МИМ2
ТГК «Прогресс МС-31»	06.07.2025 / 00:25:47	—	МИМ2
Dragon Crew-11	02.08.2025 / 09:37	—	Node2 (PMA3)
Dragon Crew-10	—	09.08.2025 / 01:15	Node2 (PMA2)
Dragon SpaceX-33	25.08.2025 / 14:05	—	Node2 (PMA2)
ТГК «Прогресс МС-30»	—	09.09.2025 / 18:45:24	Агрегатный отсек СМ
ТГК «Прогресс МС-28»	13.09.2025 / 20:23:23	—	Агрегатный отсек СМ
Cygnus XL NG-23	18.09.2025 / 17:09:21	—	Node1 (Nadir)
HTV-X1	29.10.2025 / 21:44	—	Node2 (Nadir)
ТПК «Союз МС-28»	27.11.2025 / 15:34:36	—	МИМ1

Все стыковки, расстыковки и перестыковки были выполнены в автоматическом режиме. В целом экипаж принял участие в работах, связанных с приемкой, разгрузкой, загрузкой и проводами двух ТПК «Союз МС», четырех ТГК «Прогресс МС», двух кораблей Crew Dragon, одного корабля Dragon с миссией Axiom и трех американских и одного японского кораблей.

Кроме того, впервые в истории МКС в период с 27.11.2025 по 09.12.2025 все 8 стыковочных узлов станции были заняты транспортными кораблями.

Совместный полет с другими экипажами МКС

За время 73-й экспедиции МКС на борту станции одновременно находилось от 7–11 человек. В этот период завершили свою программу работ экипажи пилотируемых кораблей «Союз МС-26» и Dragon Crew-10, отработал экипаж миссии Аxiom-4 и приступили к выполнению запланированных программ космического полета экипажи кораблей Dragon Crew-11 и «Союз МС-28» (рис. 5).

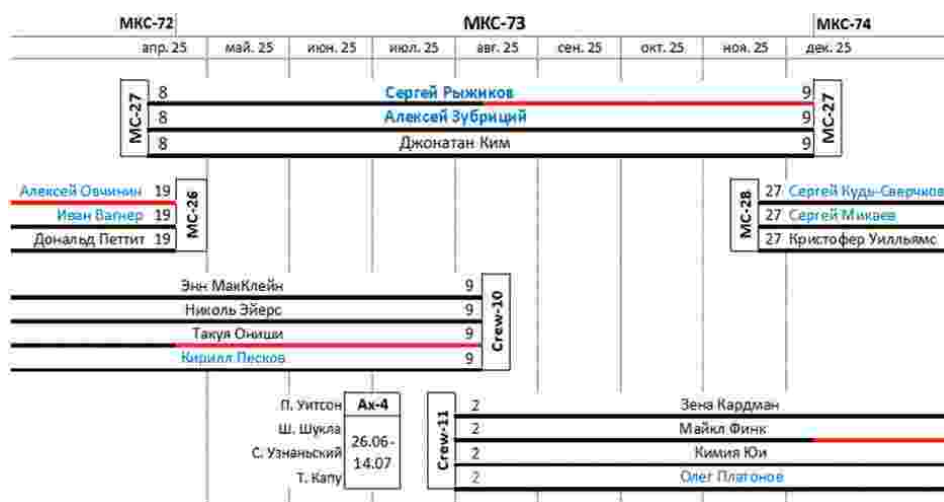


Рис. 5. Экипажи, работавшие на станции в период 73-й экспедиции МКС

Подготовка на борту

С целью поддержания в условиях длительного космического полета профессиональных знаний, навыков и умений, необходимых для успешного выполнения программы полета, с экипажем 73-й экспедиции МКС был проведен ряд бортовых тренировок и консультаций. С. Рыжиков и А. Зубрицкий приняли участие:

- в трех инструктажах по безопасности;
- трех рассмотрении процедур по действиям экипажа в случае потери ориентации МКС;
- 12 тренировках по ознакомлению с оборудованием, используемым в аварийных ситуациях; изменениям в аварийных процедурах; особенностям действий после прихода американских грузовых кораблей и использованию аварийных масок;
- одной интегрированной тренировке по действиям в аварийных ситуациях (разгерметизация, пожар, выброс аммиака);
- двух тренировках и двух консультациях по контролю автоматического сближения и ТОРУ ТГК «Прогресс МС»;

- пяти тренировках и консультациях по шлюзованию, работе в скафандрах и порядку выполнения операций перед ВКД;
- трех тренировках и консультациях по спуску ТПК «Союз МС» и укладке возвращаемого оборудования.

Программа бортовых тренировок и консультаций была выполнена в полном объеме. Экипаж действовал согласно циклограммам работ и бортовым инструкциям.

Связи с общественностью

Большое внимание в полете было уделено работе по связям с общественностью, а также проведению ТВ-репортажей, видео- и фотосъемок хроники полета РС МКС, работам по программе символической деятельности.

С. Рыжиков и А. Зубрицкий приняли участие в ТВ-сеансах со Святейшим Патриархом Московским и всея Руси Кириллом, с руководством ГК «Роскосмос», ПАО «РКК «Энергия» имени С.П. Королёва» и института медико-биологических программ (ИМБП) РАН, с отрядом космонавтов ЦПК, с первым космонавтом Монгольской Народной Республики, а также с участниками:

- образовательного форума «Ключ на старт»;
- V Конгресса молодых ученых;
- спелеологической экспедиции;
- Международной космической олимпиады;
- конкурса детского рисунка «Славные страницы истории братских народов России и Беларусь – Мы вместе»;
- смены «Первая космическая» в Международном детском центре «Артек».

Кроме того, С. Рыжиков провел серию сеансов с гостями проекта «Литературные гостиные «Слово и Космос».

В рамках космического эксперимента «О Гагарине из космоса», проводимого в интересах широкого информирования мирового радиолобительского сообщества о первом пилотируемом полете на околоземную орбиту и пропаганды истории фундаментальных достижений России (СССР) в области освоения космоса, было реализовано семь сеансов со студентами и школьниками образовательных учреждений Российской Федерации.

В ходе образовательных мероприятий космонавты выполнили видеорепортаж об отработке методов уточнения местоположения МКС по фотоснимкам земной поверхности, а также видеосъемки для проектов «Диктант Победы 2025», «М.О.З.Г. 4,5», «Орбитальный экспресс» и форума «Цифровые решения».

Помимо этого, космонавты постоянно вели персональные блоги, готовили для них видео- и фоторепортажи, а также проводили фото и видеосъемки хроники космического полета.

Расстыковка и спуск ТПК «Союз МС-27»

На заключительном этапе полета 73-й экспедиции МКС началась подготовка ТПК «Союз МС-27» к возвращению на Землю:

1 декабря 2025 г. космонавты проверили герметичность скафандров «Сокол КВ-2»;

4 декабря 2025 г. была проведена бортовая тренировка по спуску с орбиты в составе экипажа;

8 декабря 2025 г. на 11-м суточном витке КК приступил к расконсервации ТПК «Союз МС-27».

9 декабря в 00:45:00 ДМВ был выполнен переход на автономное питание и через 45 мин КК по указанию Земли (УЗ) выполнил закрытие переходных люков. В этот же день на 12-м витке после проведения проверки герметичности люков космонавты надели скафандры. На 13-м витке экипаж выполнил переход в СА, закрытие люка СА-бытовой отсек (БО) и проверку на герметичность скафандров и люка СА-БО. На 14-м суточном витке была произведена расстыковка ТПК «Союз МС-27» от СУ УМ. В 04:33:00 ДМВ экипаж выполнил запуск динамического режима СУДН для расстыковки. Команда на открытие крюков ТПК по УЗ выдана экипажем в 04:40:00 ДМВ, время фактической расстыковки – 04:41:32 ДМВ.

Спуск выполнялся по штатной программе. Включение сближающе-корректирующего двигателя для выдачи тормозного импульса было выполнено в 07:09:46 ДМВ. Разделение отсеков прошло в 07:38:04 ДМВ. Вход в атмосферу был зафиксирован в 07:42:33 ДМВ. Торможение выполнялось в режиме автоматического управляемого спуска. Максимальная перегрузка составила 5,3 ед. Посадка СА произошла на 1-м суточном витке в 08:03:33 ДМВ в расчетной точке с координатами 47°22'01" с.ш., 69°48'02" в.д. вблизи г. Жезказгана. Двигатели мягкой посадки сработали штатно.

Послеполетные мероприятия

В первые дни после приземления С. Рыжиков принял участие в экспериментальных исследованиях, проводимых в интересах подготовки к перспективным космическим программам. Уже на третий день космонавт продемонстрировал отлично сохранившиеся операторские навыки при управлении имитатором планетохода.

Кроме того, в первые дни после приземления С. Рыжиков и А. Зубрицкий приняли участие в целом ряде медико-биологических экспериментов.

Также с целью разработки послеполетного экспресс-отчета космонавты приняли участие во встречах со специалистами ЦПК, РКК «Энергия», ИМБП РАН, организаций-постановщиков КЭ и других смежных организаций. Космонавтами был высказан ряд замечаний и предложений по конструкции, бортовым системам и оборудованию, организации работ на ТПК, ТГК и РС МКС, научной аппаратуре и программе НПИ/ЦР, информационному

обеспечению и планированию деятельности экипажа в интересах дальнейшего совершенствования космической техники, организации деятельности экипажей в полете и повышения качества подготовки космонавтов (рис. 6).

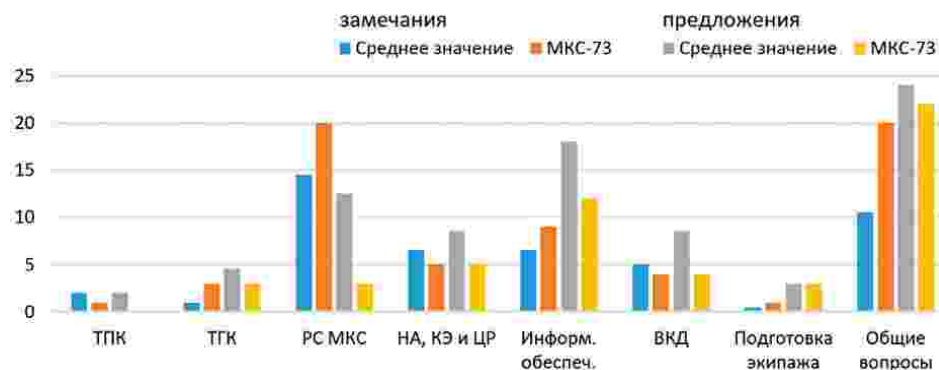


Рис. 6. Оценка количества замечаний и предложений космонавтов экспедиции МКС-73 С. Рыжикова и А. Зубрицкого, высказанных в ходе послеполетных мероприятий, и среднего значения, полученного за экспедиции МКС-70–72

Выводы

По результатам подготовки к космическому полету у С. Рыжикова и А. Зубрицкого был сформирован достаточный уровень подготовленности, что позволило им выполнить запланированную программу космического полета.

Для продолжения дальнейшей эксплуатации МКС на РС космонавтами выполнен ряд работ по ТО бортовых систем и оборудования, плановые и внеплановые РВР, а также работы по дооснащению РС МКС.

В процессе космического полета большое внимание уделялось вопросам безопасности: проводились инструктажи, бортовые тренировки и консультации по использованию оборудования и действиям в аварийных ситуациях.

Тесное взаимодействие между космонавтами и астронавтами 73-й экспедиции МКС внутри экипажа, а также с персоналом Главной оперативной группы управления полетом РС МКС способствовало эффективному выполнению запланированной программы космического полета.

По результатам послеполетных встреч космонавтов со специалистами ЦПК и заинтересованных организаций разработан план-график мероприятий по устранению замечаний и реализации предложений, направленных на совершенствование космической техники, организации деятельности экипажей в космическом полете и повышение качества подготовки космонавтов.