

# ИТОГИ ПОЛЕТОВ ЭКИПАЖЕЙ МКС

## RESULTS OF THE ISS CREW MISSIONS

УДК 629.78.007:001:629.786.2

### ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДГОТОВКИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 72-Й ЭКСПЕДИЦИИ МКС ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОГРАММЫ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

А.Н. Овчинин, И.В. Вагнер, А.И. Кондрат, Д.А. Темарцев,  
П.А. Сабуров, В.А. Копнин

Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Российской Федерации инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса А.Н. Овчинин;  
Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Российской Федерации космонавт-испытатель 3-го класса И.В. Вагнер; 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 72-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-26» 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 Training and Activities of the ISS Crew for Expedition 72 When Executing Space Flight Program. A.N. Ovchinin, I.V. Vagner, A.I. Kondrat, D.A. Temartsev, P.A. Saburov, V.A. Kopnin**  
The paper presents the composition of the 72nd expedition of the International Space Station, the main tasks, features and results of training for the flight, as well as the results of activities aboard the Soyuz MS-26 MTV and the ISS. It also gives a preliminary analysis of the implementation of the Russian research program and considers EVA operations performed within the framework of programs of the Russian and American segments of the ISS.

**Keywords:** crew training, space flight, manned transport vehicle, International Space Station, crew's activity, research program, scientific applied study, target work, extravehicular activity

## Состав экипажа ТПК «Союз МС-26»

Космонавты Государственной корпорации (ГК) по космической деятельности «Роскосмос» (Российская Федерация):

Алексей Николаевич Овчинин – командир ТПК «Союз МС-26», бортинженер (БИ) (по 06.03.2025), командир (с 07.03.2025) 72-й экспедиции МКС;

Иван Викторович Вагнер – БИ ТПК «Союз МС-26», БИ 72-й экспедиции МКС;

и астронавт Национального управления по аeronавтике и исследованию космического пространства (НАСА, Соединенные штаты Америки):

Дональд Петтит – БИ-2 ТПК «Союз МС-26», БИ 72-й экспедиции МКС – выполнили космический полет по программе МКС продолжительностью 220 суток 8 часов 57 минут и 24 секунды с 11 сентября 2024 г. по 20 апреля 2025 г. (рис. 1).



Рис. 1. Экипаж ТПК «Союз МС-26»  
(слева направо: Д. Петтит, А.Н. Овчинин, И.В. Вагнер)

А.Н. Овчинин – инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса, в отряде космонавтов состоит с 2006 г. До назначения в экипаж имел опыт двух длительных космических полетов:

Первый космический полет продолжительностью 172 суток 3 часа 48 минут 4 секунды выполнил с 19 марта по 7 сентября 2016 г. в качестве командира ТПК «Союз ТМА-20М» и БИ 47-й и 48-й экспедиций МКС.

Второй космический полет продолжительностью 202 суток 15 часов 45 минут 11 секунд выполнил с 14 марта по 3 октября 2019 г. в качестве командира ТПК «Союз МС-12», БИ 59-й и командира 60-й экспедиций МКС.

И.В. Вагнер – космонавт-испытатель 3-го класса, в отряде космонавтов состоит с 2010 г. До назначения в экипаж имел опыт одного длительного космического полета продолжительностью 195 суток 18 часов 49 минут

6 секунд с 9 апреля по 22 октября 2020 г. в качестве БИ ТПК «Союз МС-16» и 63-й экспедиции МКС.

Д. Петтит – астронавт НАСА, в отряде астронавтов с 1996 г. До назначения в экипаж имел опыт трех космических полетов:

Первый космический полет продолжительностью 161 сутки 1 час 14 минут 38 секунд выполнил с 24 ноября 2002 г. по 4 мая 2003 г. в качестве специалиста полета многоразового транспортного космического корабля (МТКК) «Индевор» миссии STS-113 на этапе выведения, БИ 6-й экспедиции МКС и БИ-2 ТПК «Союз ТМА-1» на этапе спуска.

Второй космический полет продолжительностью 15 суток 20 часов 29 минут 27 секунд выполнил с 15 по 30 ноября 2008 г. в качестве специалиста полета МТКК «Индевор» миссии STS-126.

Третий космический полет продолжительностью 192 суток 18 часов 58 минут 27 секунд выполнил с 21 декабря 2011 г. по 1 июля 2012 г. в качестве БИ-2 ТПК «Союз ТМА-03М» и БИ 30-й и 31-й экспедиций МКС.

## **Основные задачи, особенности и результаты подготовки к космическому полету**

Подготовка к космическому полету А. Овчинина началась с февраля 2022 г. в составе дублирующего экипажа 70-й экспедиции МКС совместно с космонавтами-испытателями Сергеем Микаевым (в отряде космонавтов с 2018 г., с 27 ноября 2025 г. выполняет первый космический полет в составе 74-й экспедиции МКС) и Александром Гребёнкиным (в отряде космонавтов с 2018 г., выполнил один длительный космический полет с марта по октябрь 2024 г.).

С мая 2022 г. А. Овчинин был переведен в дублирующий экипаж 69-й экспедиции МКС, в состав которого на тот момент входили космонавты-испытатели Олег Платонов (в отряде космонавтов с 2018 г., с августа 2025 г. выполняет свой первый космический полет) и Константин Борисов (в отряде космонавтов с 2018 г., выполнил один длительный космический полет с августа 2023 г. по март 2024 г.). С июля 2022 г. вместо К. Борисова в дублирующий экипаж 69-й экспедиции МКС была включена астронавт НАСА Трейси Дайсон.

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., А. Овчинин, О. Платонов и Т. Дайсон с марта 2023 г. продолжили подготовку в качестве дублеров по программе 70-й экспедиции МКС. К подготовке к космическому полету по программе 72-й экспедиции МКС А. Овчинин приступил в сентябре 2023 г.

И. Вагнер к космическому полету начал готовиться совместно с Д. Петтитом с июня 2023 г. в составе дублирующего экипажа 21-й экспедиции посещения МКС. С апреля 2024 г. космонавт и астронавт продолжили подготовку уже по программе 72-й экспедиции МКС (рис. 2).

		фев.22	мар.22	апр.22	май.22	июн.22	июл.22	авг.22	сен.22	окт.22	ноя.22	дек.22	янв.23	фев.23	мар.23	апр.23	май.23	июн.23	июл.23	авг.23	сен.23	окт.23	ноя.23	дек.23	янв.24	фев.24	мар.24	апр.24	май.24	июн.24	июл.24	авг.24	сен.24
Овчинин	МКС-70(д)	МКС-69(д)			МКС-70(д)			МКС-72																									
	Союз MC-24(д)	Союз MC-23(д)			Союз MC-24(д)			Союз MC-26																									
Вагнер	группа специализации и совершенствования										ЭП-21(д)			МКС-72			Союз MC-25(д)			Союз MC-26													
	NASA					техн. подг-ка по ТПК		NASA		МКС-71(д)			МКС-72			Союз MC-25(д)			Союз MC-26														
Петтиг																																	

Рис. 2. Основные этапы подготовки к космическому полету экипажа ТПК «Союз MC-26»

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

Подготовка проводилась поочередными тренировочными сессиями:

- в учебных аудиториях Центра подготовки космонавтов (ЦПК) и РКК «Энергия», на тренажерах и стендах ЦПК – по РС МКС, ТПК и грузовым кораблям (ТГК) 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 MC-26» 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, операций 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 истыковки ТГК «Прогресс МС» с МКС; причаливания,стыковки ТГК на все стыковочные узлы (СУ) РС МКС и расстыковки от них в телевизионном 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 ВКД-63; 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, 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 А. Овчинин и И. Вагнер решением Главной медицинской комиссии (ГМК) от 06.08.2024 были признаны годными к космическому полету по состоянию здоровья.

На заключительном этапе технической подготовки экипажа были выпущены заключения о готовности космонавтов к выполнению НПИ/ЦР, запланированных к реализации в период работы 72-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	А. Овчинин	И. Вагнер	Д. Петтит
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	–

22 августа 2024 г. в ЦПК состоялось заседание комиссии, которая, проанализировав выводы ГМК и результаты зачетов и экзаменов, пришла к заключению:

1. Экипаж к выполнению космического полета по программе 72-й экспедиций МКС подготовлен.
2. Экипаж может приступить к этапу предстартовой подготовки на космодроме Байконур.

Программа предстартовой подготовки экипажа 72-й экспедиций МКС на космодроме Байконур была выполнена в полном объеме в период с 26 августа по 11 сентября 2024 г.

## **Выведение ТПК «Союз МС-26» и стыковка с МКС**

Старт ТПК «Союз МС-26» с экипажем в составе А. Овчинина, И. Вагнера и Д. Петтита состоялся 11 сентября 2024 г. в 19:23:12 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 22:32:14 ДМВ (через 3 часа 9 минут от контакта подъема) ТПК «Союз МС-26» в автоматическом режиме причалил к стыковочному узлу первого малого исследовательского модуля (МИМ1) 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-26».

## **Основные работы в период полета 72-й экспедиции МКС**

За время 72-й экспедиций МКС были выполнены:

1. Российская научная программа.
2. ВКД.
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 НПИ/ЦР, запланированных к проведению в период 72-й пилотируемой экспедиции МКС. Перечень космических экспериментов (КЭ) и ЦР, распределенных в долгосрочной программе ЦР по разделам и направлениям исследований, выполненных А. Овчининым и И. Вагнером за время полета, приведен в табл. 2.

В соответствии с программой НПИ/ЦР космонавты выполнили более 400 сеансов исследований: А. Овчинин принял непосредственное участие в выполнении 32 КЭ/ЦР, И. Вагнер – в 37. В двух КЭ, реализуемых во время 72-й экспедиции МКС (БИО-2 «Биориск» и ТЕХ-55 «Перспектива-КМ»), участие космонавтов не потребовалось: эксперименты проводились в автоматическом режиме.

Таблица 2

### Перечень КЭ/ЦР

Подпрограмма	Направление: Наименование КЭ/ЦР	Общее кол-во
Научные фундаментальные исследования	<p>Космическая биология и физиология:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>БИО-21 «Цитомеханариум»;</li> <li>БТХ-26 «Каскад»;</li> <li>БТХ-39 «Асептик»;</li> <li>БТХ-46 «Фотобиореактор»;</li> <li>БТХ-52 «МСК-2»;</li> <li>РБО-3 «Матрешка-Р»;</li> <li>МБИ-13 «Спланх»;</li> <li>МБИ-19 «Виртуал» (этап 2);</li> <li>МБИ-37 «Пилот-Т»;</li> <li>МБИ-38 «Взаимодействие-2»;</li> <li>МБИ-41 «Нейроиммунитет»;</li> <li>МБИ-42 «Коррекция»;</li> <li>МБИ-47 «Форсированный выдох»;</li> <li>МБИ-48 «Эндотелий».</li> </ol> <p>Космическое материаловедение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>КПТ-21 (ТЕХ-20) «Плазменный кристалл»;</li> <li>ТХН-5 «Вампир»;</li> <li>ТХН-14 «Фуллерен»;</li> <li>ACP-16 «Перитектика» (EML);</li> <li>ACP-19 «Кинетика 2».</li> </ol> <p>Исследование Земли из космоса:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ГФИ-8 «Ураган»;</li> <li>ДЗ3-18 «Дубрава»;</li> <li>ДЗ3-19 «Сценарий».</li> </ol> <p>Внегатмосферная астрономия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ACT-1 «МВН» (ВКД-63).</li> </ol> <p>Физика космических лучей:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ИКЛ-2 «БТН-Нейтрон»;</li> <li>ИКЛ-4 «БТН-Нейтрон-2»;</li> <li>ГФИ-35 «УФ-атмосфера»</li> </ol>	26

Окончание табл. 2

Подпрограмма	Направление: Наименование КЭ/ЦР	Общее кол-во
Технологии освоения космического пространства	1. БТХ-11 «Биодеградация»; 2. МБИ-49 «ЛАЗМА»; 3. TEX-14 «Вектор-Т»; 4. TEX-22 «Идентификация»; 5. TEX-44 «Среда МКС»; 6. TEX-46 «Кварц М»; 7. TEX-48 «Сепарация»; 8. TEX-58 «Выносливость»; 9. TEX-79 «3D-печать»; 10. TEX-81 «Орбита-МГ»; 11. КПТ-22 «Экон-М»; 12. КПТ-24 «Тест» (ВКД-63); 13. ДЗ3-17 «Напор-миниРСА»	13
Практические задачи и образовательные мероприятия	1. ОБР-5 «Великое начало»; 2. ОБР-7 «О Гагарине из космоса»; 3. ACP-2 «EarthKAM»	3
Всего:		42

Три эксперимента были новыми:

1. «Кинетика 2» – по космическому материаловедению в интересах изучения термических режимов и процесса формирования микроструктуры при фазовых переходах в переохлажденных расплавах на основе палладия.
2. «Мониторинг всего неба» – по внеатмосферной астрономии – регистрация рентгеновского изучения источников небесной сферы.
3. «БТН-Нейтрон-2» – по физике космических лучей с целью исследования быстрых и тепловых характеристик нейтронов в околоземном пространстве.

А по двум ЦР были проведены подготовительные операции к их выполнению:

1. «Ассистент» – отработка создания и сопровождения виртуального ассистента космонавта.
2. «Пегас-СП» – отработка аппаратуры и технологии регистрации электрофизических явлений в верхней атмосфере Земли.

В рамках реализации запланированной программы НПИ/ЦР больше всего времени космонавты уделили экспериментальным исследованиям, организацией-постановщиком которых является ЦПК:

- 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. А. Овчинин и И. Вагнер 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 более 150 сеансов наблюдений и передано на Землю более 6 тысяч фотографий земной поверхности (в качестве примера на рис. 3 представлены фотографии зафиксированных пожаров).

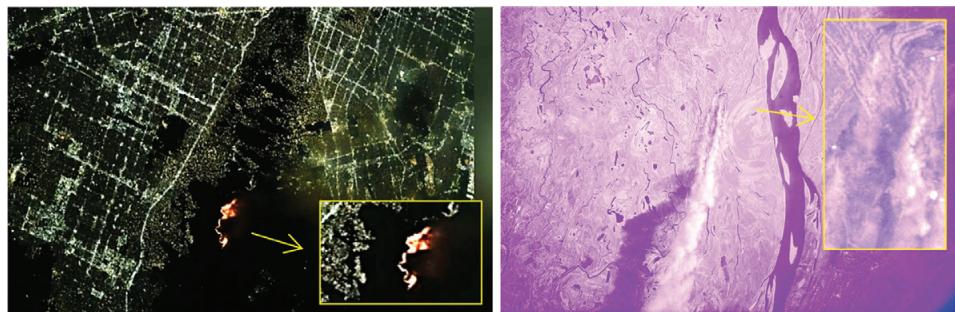


Рис. 3. Слева: ночные фотосъемка пожара в Лос-Анджелесе (США) 11.01.2025 (автор А.Н. Овчинин), справа: пожар в Волгоградской области 30.09.2024 (автор И.В. Вагнер, для фиксации использовалась фотокамера Nikon D4, модернизированная для съемки в ближнем инфракрасном диапазоне спектра)

## ВКД

В соответствии с программой работ на РС МКС в период 72-й экспедиции А. Овчинин и И. Вагнер выполнили один выход в открытый космос. Выходной люк был открыт 19.12.2024 в 18:35:51, закрытие выходного люка было зафиксировано 20.12.2024 в 01:53:15. Продолжительность ВКД-63 составила 7 часов 17 минут 24 секунды.

Космонавты успешно выполнили все запланированные задачи ВКД:

- установку моноблока монитора всего неба и замену фиксирующих плат доставляемого универсального рабочего места на СМ;
- демонтаж с МИМ2 пробоотборников по КЭ «Тест», панелей по эксперименту «Выносливость» и штанги блока входного преобразователя научной аппаратуры «Индикатор-МКС»;
- утилизацию демонтированного оборудования путем отталкивания с переносного рабочего места манипулятора ERA.

В соответствии с программой работ на АС МКС в период 72-й экспедиции астронавты выходили в открытый космос дважды.

## Техническое обслуживание, ремонт и дооснащение

За время полета А. Овчинин и И. Вагнер выполнили ряд запланированных работ по техническому обслуживанию (ТО) и РВР бортовых систем РС МКС. Наиболее трудоемкими операциями являлись:

1. В части ТО РС МКС:
  - профилактика средств вентиляции всех модулей РС МКС;

- плановое ТО систем обеспечения жизнедеятельности;
  - заправка, сепарация, замена емкостей для воды;
  - диагностика блоков фильтров в блоках сборных шин в системах электропитания и электроснабжения в СМ и ФГБ;
  - регламентная чистка игл электроиндукционных извещателей дыма в многофункциональном лабораторном модуле (МЛМ), МИМ1 и МИМ2;
  - осмотр и фотографирование состояния стекол иллюминаторов РС МКС.
2. В рамках РВР:
- восстановление работоспособности ассенизационных устройств в СМ и МЛМ;
  - восстановление работоспособности термометров в ПрК, переходном отсеке и МИМ1;
  - замена насосов сменной панели насосов контура обогрева в системе обеспечения теплового режима СМ;
  - замена кабеля зарядного устройства скафандра.
3. По поиску и парированию негерметичности в ПрК:
- октябрь 2024 г. – подготовка оборудования и участков корпуса к обследованию, подготовка поверхности к нанесению герметика и нанесение герметика на участки поверхности корпуса в районе трубопроводов системы терморегулирования (СТР);
  - ноябрь 2024 г. – обследование корпуса с помощью вихревокового дефектоскопа, микроскопа и ультразвукового дефектоскопа, нанесение герметика вторым слоем на определенных ранее участках поверхности в районе трубопроводов СТР;
  - декабрь 2024 г. – обследование корпуса с помощью вихревокового дефектоскопа и микроскопа;
  - февраль 2025 г. – обследование корпуса с помощью вихревокового и ультразвукового дефектоскопов, замеры и уточнение параметров трещин и кронштейнов относительно ранее нанесенной разметки, очистка отдельных участков поверхности от герметика, снятие слепков дефектов поверхности, герметизация предполагаемых мест негерметичности.
- По дооснащению РС МКС:
- замена аппаратуры радиотехнической системы управления и связи на аппаратуру единой командно-телеметрической системы;
  - расконсервация нового доставленного на станцию скафандра «Орлан-МКС», подбор его сменных элементов, установка водяного бака, дозаправка гидросистемы и водяного бака, проверка системыстыковки скафандра с бортом (СССБ) в МИМ2, совместная сепарация гидросистем скафандра и СССБ, установка блока радиотелеметрической аппаратуры на ранец, подключение аккумулятора, установка резервного кислородного баллона, проверка герметичности и опрессовка резервной оболочки скафандра, проверка герметичности скафандра совместно с СССБ в МИМ2 и проверка работы клапанов СК;

- прокладка и подключение кабелей систем управления бортовым комплексом в МЛМ в интересах обеспечения силового электропитания аппаратуры комплекса целевой нагрузки;
- замена огнетушителей в МЛМ;
- обновление программного обеспечения управляющих компьютеров в СМ, пультов управления блоками клавищных устройств в МЛМ.

## Динамические операции

В соответствии с программой полета МКС в период работы 72-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 72-й экспедиции МКС

Наименование корабля	Стыковка дата / ДМВ	Расстыковка дата / ДМВ	Стыковочный узел
ТПК «Союз МС-25»	–	23.09.2024 / 11:36	УМ
Dragon Crew-9	30.09.2024 / 00:30	03.11.2024 / 14:35	Node2 (PMA2)
Dragon Crew-8	–	24.10.2024 / 00:05	Node2 (PMA3)
Dragon Crew-9	03.11.2024 / 15:25	18.03.2025 / 08:04	Node2 (PMA3)
Dragon SpaceX-31	06.11.2024 / 17:52	16.12.2024 / 16:05	Node2 (PMA2)
ТГК «Прогресс МС-27»	–	19.11.2024 / 15:53	МИМ2
ТГК «Прогресс МС-29»	23.11.2024 / 17:31	–	МИМ2
ТГК «Прогресс МС-28»	–	25.02.2025 / 02:24	АО СМ
ТГК «Прогресс МС-30»	02.03.2025 / 02:02	–	АО СМ
Dragon Crew-10	16.03.2025 / 07:04	–	Node2 (PMA2)
Cygnus NG-21	–	28.03.2025 / 10:33	Node1 (Nadir)
ТПК «Союз МС-27»	08.04.2025 / 22:32	–	УМ

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», трех кораблей Crew Dragon и двух грузовых американских кораблей.

## Совместный полет с другими экипажами МКС

За время 72-й экспедиции МКС на борту станции одновременно находилось от 7 до 12 человек. В этот период завершили свою программу работ экипажи пилотируемых кораблей «Союз МС-25», Dragon Crew-8 и экипаж миссии Boing-CFT, отработал экипаж Dragon Crew-9 и приступили к выполнению запланированных программ космического полета экипажи кораблей Dragon Crew-10 и «Союз МС-27» (рис. 4).

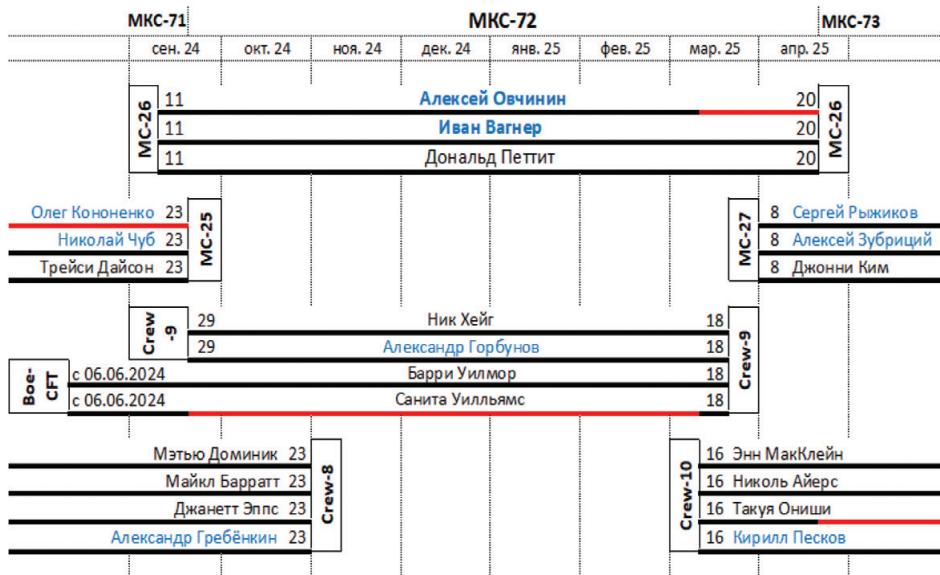


Рис. 4. Экипажи, работавшие на станции в период 72-й экспедиции МКС

## Подготовка на борту

С целью поддержания в условиях длительного космического полета профессиональных знаний, навыков и умений, необходимых для успешного выполнения программы полета, с экипажем 72-й экспедиции МКС был проведен ряд бортовых тренировок и консультаций. В целом А. Овчинин и И. Вагнер приняли участие:

- в восьми тренировках по ознакомлению с оборудованием, используемым в аварийных ситуациях, изменениям в аварийных процедурах, особенностям действий после прихода американских грузовых кораблей и использованию аварийных масок;
  - двух интегрированных тренировках по действиям в аварийных ситуациях (разгерметизация, пожар, выброс аммиака);
  - одном рассмотрении процедур по действиям экипажа в случае потери ориентации МКС;
  - пяти тренировках и консультациях по шлюзованию, работе в скафандрах и порядку выполнения операций перед ВКД;
  - двух тренировках и двух консультациях по контролю автоматического сближения и ТОРУ ТГК «Прогресс МС-29» и «Прогресс МС-30»;
  - 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. В целом космонавты провели значительное количество репортажей и видеосъемок, в том числе ТВ-сеансы со Святым Патриархом Московским и всея Руси Кириллом, с Дедом Морозом, с руководством ГК «Роскосмос», ПАО «РКК «Энергия» имени С.П. Королёва» и института медико-биологических программ (ИМБП) РАН, с отрядом космонавтов ЦПК и с представителями российских средств массовой информации.

В рамках КЭ «О Гагарине из космоса», проводимого по радиолюбительскому каналу связи путем передачи на наземные приемные станции радиолюбителей всего мира фотоизображений, посвященных жизни и деятельности первого космонавта Ю.А. Гагарина, было реализовано 29 сеансов со студентами и школьниками образовательных учреждений Российской Федерации, а также с участниками 7-й парусной регаты «6МХ» в рамках празднования 300-летия морской почты на Пироговском водохранилище, Международной аэрокосмической школы им. У.Н. Султанова г. Уфы и с Центром развития творчества детей и юношества г. Пугачева Саратовской области.

В ходе образовательных мероприятий космонавты выполнили видеорепортажи о новых возможностях в изучении периферического кровотока и окислительного метаболизма биологических тканей с использованием бортовой научной аппаратуры и об отработке методов уточнения местоположения МКС по фотоснимкам земной поверхности; провели ТВ-сеансы с победителями региональной недели математики «Вершина», с участниками Московского фестиваля «НАУКА 0+», Международной космической олимпиады школьников, IV Конгресса молодых ученых и Форума «Космостарт». Кроме того, экипаж 72-й экспедиции принял участие в акции «Географический диктант».

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-26»**

На заключительном этапе полета 72-й экспедиции МКС началась подготовка ТПК «Союз МС-26» к возвращению на Землю.

10 апреля 2025 г. космонавты проверили герметичность своих скафандров. Через 6 дней был проведен штатный предспусковой тест СУДН.

19 апреля 2025 г. на 11-м суточном витке КК приступил к расконсервации ТПК «Союз МС-26». Переход на автономное питание был выполнен в 21:00:00 ДМВ, и через 48 минут КК по указанию Земли (УЗ) выполнил закрытие переходных люков. 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.

Расстыковка ТПК «Союз МС-26» от СУ МИМ1 была произведена на 14-м суточном витке. Запуск динамического режима СУДН для расстыковки экипаж выполнил в 00:48:00 ДМВ 20 апреля 2025 г. Команда на открытие крюков ТПК по УЗ выдана экипажем в 00:56:00 ДМВ, время фактической расстыковки – 00:57:37 ДМВ.

Спуск выполнялся по штатной программе. Посадка осуществлена на первом суточном витке. Включение сближающе-корректирующего двигателя для выдачи тормозного импульса было выполнено в 03:27:07 ДМВ. Разделение отсеков прошло в 03:54:57 ДМВ. Вход в атмосферу был зафиксирован в 03:59:27 ДМВ. Торможение выполнялось в режиме автоматического управляемого спуска. Максимальная перегрузка составила 4,26 единиц. Посадка СА произошла в 04:20:36 ДМВ в расчетной точке с координатами 47°19'01" с. ш., 69°33'02" в. д. вблизи г. Жезказгана. Двигатели мягкой посадки сработали штатно.

## Послеполетные мероприятия

В первые дни после приземления космонавты приняли участие в целом ряде медико-биологических экспериментов, в том числе в 1, 2, 3, 4-й дни И. Вагнер выполнял проводимый совместно с ИМБП РАН «Экспресс-тест», который включал в себя последовательное выполнение космонавтом операций, моделирующих ВКД на поверхности без системы обезвешивания и без скафандра с непрерывной регистрацией физиологических параметров и видеосъемкой для последующего анализа биомеханики движений.

Кроме того, в ходе экспериментальных исследований в рамках НИР «Созвездие-ЛМО-25/27», проводимых в интересах подготовки к полетам человека к другим планетам, уже на следующий день после возвращения из длительного космического полета космонавты А. Овчинин и И. Вагнер продемонстрировали на тренажере «Дон-Союз» ЦПК в навыки ручного прикачивания.

На четвертый день они прошли испытания на стенде исследования операторских качеств при управлении имитатором планетохода.

На пятый день И. Вагнер успешно выполнил работы по управлению антропоморфным роботом, совмещенным с подвижной платформой.

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 повышению качества подготовки космонавтов (рис. 5).

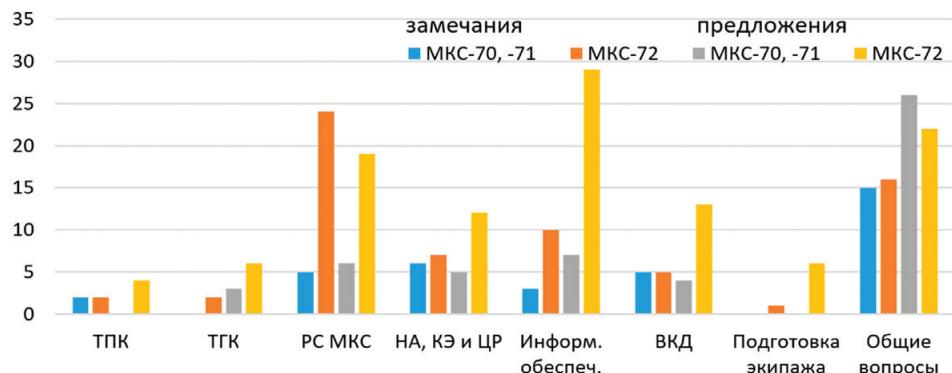


Рис. 5. Количественная оценка замечаний и предложений, высказанных А. Овчининым и И. Вагнером в ходе послеполетных мероприятий

## Выводы

Уровень подготовленности А. Овчинина и И. Вагнера по ТПК «Союз МС» и РС МКС позволил им выполнить запланированную программу космического полета.

Для продолжения дальнейшей эксплуатации МКС на РС космонавтами выполнен ряд работ по техническому обслуживанию 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 72-й экспедиций МКС, 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.