

# ИТОГИ ПОЛЕТОВ ЭКИПАЖЕЙ МКС

## RESULTS OF THE ISS CREW MISSIONS

УДК 629.78.007

### ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДГОТОВКИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 20-й ЭКСПЕДИЦИИ ПОСЕЩЕНИЯ МКС ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОГРАММЫ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

А.А. Мисуркин, А.И. Кондрат, В.А. Копнин, П.А. Сабуров

Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Российской Федерации, инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» А.А. Мисуркин; А.И. Кондрат; В.А. Копнин; П.А. Сабуров (ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»)

В статье приведены состав 20-й экспедиции посещения Международной космической станции (МКС), основные задачи, особенности и результаты подготовки к полету. Представлены результаты деятельности на борту транспортного пилотируемого корабля (ТПК) «Союз МС-20» и МКС. Проведен предварительный анализ выполнения научной программы. Выделены работы и мероприятия по связям с общественностью.

**Ключевые слова:** подготовка экипажа, экспедиция посещения, участник космического полета, космический полет, транспортный пилотируемый корабль, Международная космическая станция, деятельность экипажа, научная программа, научно-прикладное исследование, целевая работа, связи с общественностью

### **Main Results of Training and Activity of the 20<sup>th</sup> Visiting Expedition to the ISS When Performing the Space Mission Program.**

**A.A. Misurkin, A.I. Kondrat, V.A. Kopnin, P.A. Saburov**

The paper presents the members of the 20<sup>th</sup> visiting expedition to the ISS, key tasks, features and outcome of training them for flight as well as their activity aboard the “Soyuz MS-20” MSV and the ISS. The preliminary analysis of the performance of research program has been carried out. Activities and events referred to public relations have been highlighted.

**Keywords:** crew training, visiting expedition, space flight participant, manned space vehicle, International Space Station, crew activity, research program, scientific and applied study, target task, public relations

### Состав экипажа

Экипаж 20-й экспедиции посещения (ЭП-20) МКС (рис. 1):

Александр Александрович Мисуркин – командир ТПК «Союз МС-20» бортинженер ЭП-20 (ГК «Роскосмос», РФ);

Юсаку Маэзава – участник космического полета 1 (УКП-1) ЭП-20 (предприниматель, коллекционер, Япония);

Йозо Хирано – участник космического полета 2 (УКП-2) ЭП-20 (продюсер, Япония),

выполнил космический полет длительностью 11 суток 19 часов 35 минут 24 секунды с 8 по 20 декабря 2021 года.



Рис. 1. Экипаж ЭП-20  
(слева направо: Й. Хирано, А.А. Мисуркин, Ю. Маэзава)

А.А. Мисуркин – инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса – начальник группы инструкторов-космонавтов. В отряде космонавтов с 2006 года.

1-й космический полет продолжительностью 166 суток 06 часов 15 минут 10 секунд выполнил с 29 марта по 11 сентября 2013 года в качестве бортинженера ТПК «Союз ТМА-08М» и бортинженера 35/36-й экспедиций МКС.

2-й космический полет продолжительностью 168 суток 05 часов 14 минут 19 секунд выполнил с 12 сентября 2017 года по 28 февраля 2018 года в качестве командира ТПК «Союз МС-06», бортинженера 53-й и командира 54-й экспедиций МКС.

В ходе двух космических полетов осуществил 4 выхода в открытый космос суммарной длительностью 28 часов 15 минут.

Ю. Маэзава – японский предприниматель и коллекционер произведений искусства. Опыта космических полетов не имел.

Й. Хирано – продюсер, менеджер и оператор в частных проектах. Опыта космических полетов не имел.

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

Подготовка к полету членов экипажа ЭП-20 проводилась с 15 июня 2021 года. Программа подготовки была разработана на основе «Требований к технической подготовке...», полученных из Ракетно-космической корпорации (РКК) «Энергия» имени С.П. Королёва, и ряда дополнений к ним. При разработке программы подготовки были учтены задачи космического полета, объемы и результаты предыдущих этапов подготовки, текущий уровень подготовленности и распределение функциональных обязанностей между членами экипажей.

Хотелось бы отметить, что подготовленность Александра Мисуркина к полету с двумя УКП к моменту назначения в экипаж находилась на высоком уровне, поскольку годом ранее именно он принял активное участие в специальной программе исследований по отработке режимов управления ТПК «Союз МС» на всех этапах полета одним профессиональным космонавтом.

Подготовка проводилась в учебных аудиториях, на тренажерах и стендах Центра подготовки космонавтов (ЦПК) и РКК «Энергия». Большая часть времени была уделена ТПК «Союз МС-20» и российскому сегменту (РС) МКС.

Основными задачами подготовки экипажа ЭП-20 в целом являлись:

- приобретение знаний, необходимых для выполнения функциональных обязанностей в составе экипажа;
- отработка навыков, умений и взаимодействия членов экипажа при управлении бортовыми системами и агрегатами ТПК на всех этапах полета (в штатных и нештатных ситуациях);
- отработка навыков, умений и взаимодействия членов экипажей при выполнении сближения, причаливания, стыковки транспортного корабля «Союз МС-20» на все стыковочные узлы РС МКС;
- подготовка к операциям по обеспечению готовности ТПК к спуску в случае срочного покидания МКС;
- подготовка к выполнению программы научных экспериментов;
- подготовка к укладке снаряжения, личных вещей и возвращаемых грузов в ТПК «Союз МС-20»;
- подготовка к изменению режима нагружения амортизаторов кресел;
- подготовка к действиям в случае срочного покидания МКС при разгерметизации, пожаре и выбросе токсичных веществ;
- отработка навыков, умений и взаимодействия членов экипажа при выполнении расстыковки ТПК от МКС в дежурной ориентации, а также при срочной расстыковке двух кораблей от МКС;
- отработка действий по выполнению срочного спуска с орбиты в случае срочного покидания МКС;

- отработка навыков, умений и взаимодействия членов экипажей в случае нештатной посадки в различных климатогеографических зонах;
- подготовка к перенесению факторов космического полета;
- отработка навыков оказания само- и взаимопомощи и эксплуатации бортовых медицинских средств.

Подготовка участников космического полета была проведена по ускоренной (сокращенной) программе, аналогичной программе подготовки УКП по проекту «Вызов», реализация которой началась месяцем раньше [1]. Основными ее задачами являлись приобретение и закрепление знаний и формирование умений, необходимых для:

- обеспечения собственной жизнедеятельности (работа со средствами обеспечения питания, водообеспечения, медицинского обеспечения, индивидуальной защиты и санитарно-гигиенического обеспечения);
- ведения связи с Центром управления полетами, телевизионных репортажей со средствами массовой информации и VIP-персонами;
- работы с бортовым журналом УКП, бортовой документацией и радиogramмами на бумажном носителе и в электронном виде на планшетном компьютере;
- выполнения целевых работ по проекту УКП;
- проведения фото- и видеосъемки и подготовки полученных материалов для передачи на Землю;
- работы с программой баллистико-навигационного отображения полетной обстановки;
- выполнения в составе экипажа действий в аварийных ситуациях (пожар, разгерметизация, токсичная атмосфера);
- участия в бортовых тренировках (изучение маршрутов срочного покидания и по спуску);
- работы с привязной системой кресла «Казбек-УМ», тумблерами вентиляции скафандров, клапанами кислородных магистралей, с блоком ручного управления спускаемого аппарата (СА), ручным антенным переключателем, датчиком-сигнализатором давления ТПК «Союз МС-20»;
- включения/отключения освещения, пользования электророзетками, работы с манометром абсолютного давления на РС МКС;
- открытия/закрытия заслонок дыхательной вентиляции;
- откачки конденсата и работы с клапанами системы обеспечения теплового режима ТПК «Союз МС-20»;
- хранения на этапах выведения и спуска пульты особо важных команд и ручки управления спуском, а также оперативной их передачи командиру корабля (при необходимости);
- перевода ручки управления ориентацией в транспортное положение;
- извлечения и укладки на место хранения книг бортовых инструкций;
- подготовки возвращаемого оборудования и результатов экспериментов к укладке в ТПК «Союз МС-20»;

– подготовки утилизируемого оборудования;  
 – выполнения действий после посадки, в том числе на водную поверхность.

По результатам проведения Главной медицинской комиссии (ГМК) от 02.11.2021 все члены экипажа ЭП-20 были признаны годными к космическому полету по состоянию здоровья.

На заключительном этапе подготовки в ходе экзаменационных тренировок на тренажерах «Дон-Союз» и «ТС-18» Александр Мисуркин подтвердил свою готовность к выполнению ручного управления причаливанием и перестыковкой ТПК «Союз МС-20», а также ручного управляемого спуска с орбиты.

Экзаменационные комплексные тренировки на тренажерах ТПК и РС МКС по оценке готовности к выполнению программы полета в целом были проведены в полном составе экипажа ЭП-20 (табл.1).

Таблица 1

## Результаты экзаменов

| Экзаменационные тренировки         | А.А. Мисуркин | Ю. Маэзава | Й. Хирано |
|------------------------------------|---------------|------------|-----------|
| ТПК «Союз МС-20»                   | 5,0           | 5,0        | 5,0       |
| РС МКС                             | 5,0           | 5,0        | 5,0       |
| Ручное причаливание и перестыковка | 5,0           | –          | –         |
| Ручной управляемый спуск с орбиты  | 5,0           | –          | –         |

По результатам подготовки по российской научной программе было выпущено заключение о готовности А. Мисуркина к выполнению научно-прикладных исследований (целевых работ), запланированных к реализации в период работы 20-й экспедиции посещения МКС.

По итогам подготовки 17.11.2021 в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина состоялось заседание Межведомственной комиссии, которая, рассмотрев результаты зачетов и экзаменов и выводы ГМК, пришла к заключению:

1. Экипаж к выполнению космического полета на ТПК «Союз МС-20» и российском сегменте МКС по программе 20-й экспедиции посещения подготовлен.

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

Программа предстартовой подготовки экипажа ЭП-20 на космодроме Байконур в период с 19 ноября по 8 декабря 2021 года была выполнена в полном объеме.

## **Основные задачи программы полета 20-й экспедиции посещения МКС**

1. Выведение, маневры, сближение по четырехвитковой схеме и стыковка ТПК «Союз МС-20» к малому исследовательскому модулю (МИМ2) РС МКС в автоматическом режиме.

2. Выполнение научных экспериментов (целевых работ) российской программы реализации научно-прикладных исследований (целевых работ) на МКС, планируемых к реализации в период 20-й пилотируемой экспедиции посещения.

3. Выполнение научных экспериментов (целевых работ) и мероприятий по проекту участников космического полета.

4. Мероприятия по связям с общественностью.

5. Бортовые тренировки и консультации.

6. Разгрузочно-погрузочные работы.

7. Расстыковка ТПК «Союз МС-20» от МКС и возвращение на Землю спускаемого аппарата.

## **Выведение и стыковка ТПК «Союз МС-20»**

Старт ТПК «Союз МС-20» с экипажем в составе А. Мисуркина, Ю. Маэзава и Й. Хирано состоялся 8 декабря 2021 года в 10:38:15 декретного московского времени (ДМВ) с космодрома Байконур.

Выведение и отделение корабля от ракеты-носителя прошло штатно.

Сближение ТПК «Союз МС-20» с МКС осуществлялось по четырехвитковой схеме: после контакта отделения на 1-м суточном витке были выполнены тест системы управления движением и навигации (СУДН) и двухимпульсный маневр; на 2-м суточном витке в зоне сеанса связи экипаж выполнил тест ручного управления; на 3-м и 4-м суточном витке проводилось автономное сближение корабля со станцией, завершившееся в 16:40:48 ДМВ автоматической стыковкой ТПК «Союз МС-20» к МИМ2 РС МКС.

После стыковки А. Мисуркин выполнил контроль герметичности отсеков корабля и стыка, ускоренное выравнивание давления между отсеками ТПК и МКС и открыл переходные люки.

На станции экипаж 20-й экспедиции посещения МКС встретили командир 66-й экспедиции Антон Шкаплеров и бортинженеры МКС – Пётр Дубров, Марк Ванде Хай, Раджа Чари, Томас Маршбёрн, Маттиас Маурер и Кейла Бэррон (рис. 2).

Выполнив консервацию транспортного корабля, экипаж завершил первый этап программы полета ТПК «Союз МС-20».

На выполнение работ, связанных со стыковкой, А. Мисуркин затратил 8 часов 10 минут (8,52 %) фактического рабочего времени.





Рис. 2. Экипаж 66-й экспедиции МКС и ЭП-20 во время совместного полета

## Научная программа

В соответствии с российской программой научно-прикладных исследований (целевых работ) А. Мисуркин принял участие в выполнении следующих экспериментов:

- **Каскад** – исследование процессов культивирования клеток различных видов;
- **Биопленка** – исследование закономерностей формирования биопленок в условиях микрогравитации;
- **Фотобиореактор** – культивирование микроводорослей в условиях микрогравитации;
- **Микровир** – моделирование поведения системы «вирус + клетки теплокровных» на примере «бактерия + бактериофаг» в условиях космоса;
- **Рефлекс** – влияние космического полета на поведенческие реакции плодовых мух;
- **Терминатор** – наблюдение в различных диапазонах спектра слоистых образований на высотах верхней мезосферы – нижней термосферы в окрестности солнечного терминатора;
- **УФ-атмосфера** – картография ночной атмосферы в ближнем УФ-диапазоне широкоугольным детектором с большой апертурой и высоким пространственно-временным разрешением;
- **Ураган** – отработка системы мониторинга и прогноза развития природных и техногенных катастроф.

В итоге выполнению российской научной программы космонавт посвятил 11 часов 55 минут (12,44 %) фактического рабочего времени.

По программе научных экспериментов (целевых работ) по проекту полета УКП 20-й экспедиции посещения на РС МКС Александр Мисуркин принял участие как в качестве испытателя, так и в качестве ассистента в следующих экспериментах, впервые выполнявшихся на МКС:

- **ЛАЗМА** – исследование микроциркуляции крови и флуоресценции биотканей в условиях микрогравитации;
- **Рисование** – изучение техники рисования красками изображения на холсте в условиях микрогравитации;
- **Смешивание** – изучение процесса взаимодействия капель жидкостей в условиях микрогравитации.

Самым трудоемким для А. Мисуркина стал эксперимент «ЛАЗМА», на выполнение которого он затратил 12 часов 50 минут. В целом трудозатраты космонавта на научную программу УКП ЭП-20 составили 15 часов (15,65 %) рабочего времени.

В ходе полета космонавт принял непосредственное участие в проведении 11 космических экспериментов, выполнение которых заняло у А. Мисуркина 28,09 % рабочего времени. Данное значение находится в одном ряду с аналогичными показателями и при длительных космических полетах: за последние 10 экспедиций МКС российские космонавты уделяли научно-прикладным исследованиям (целевым работам) в среднем порядка 28,5 % фактического рабочего времени (рис. 3) [1].

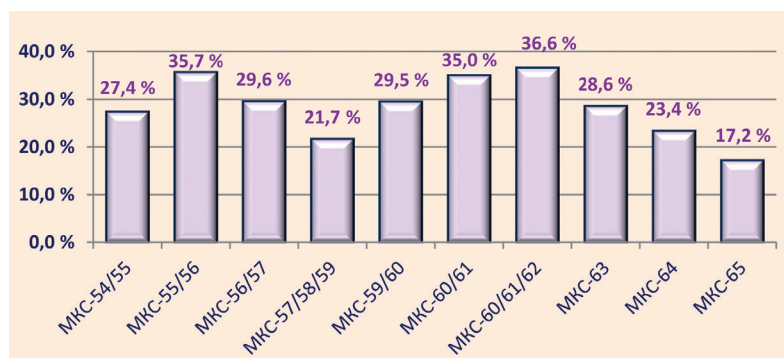


Рис. 3. Фактическое рабочее время экипажей МКС на выполнение российской научной программы (в процентах от фактического рабочего времени)

### Связи с общественностью

Значительное внимание в полете было уделено связям с общественностью (Public Relations – PR) как по программе ГК «Роскосмос», так и по программе УКП 20-й экспедиции посещения МКС.



В рамках научно-просветительского онлайн-проекта «Космос не ждет» А. Мисуркин при поддержке пресс-службы ГК «Роскосмос» знакомил любителей космоса с достижениями науки и техники.

В рамках проекта «ТАСС на МКС» Российское информационное агентство первым из мировых средств массовой информации при поддержке ГК «Роскосмос» открыло свое постоянное представительство на Международной космической станции. Удостоверение № 1 специального корреспондента ТАСС на орбите Земли было вручено Александру Мисуркину накануне старта ТПК «Союз МС-20». В ходе полета космонавт провел несколько репортажей о жизни и работе на российском сегменте МКС, размещенных в последующем на сайте информационного агентства и его страницах в социальных сетях.

В рамках стандартной программы работ ГК «Роскосмос» по связям с общественностью А. Мисуркин принял участие:

- в ведении персонального блога;
- подготовке видео- и фоторепортажей;
- телевизионном (ТВ) сеансе с телеканалом «Матч»;
- подготовке письменных ответов на вопросы российских и зарубежных граждан для их размещения на официальном сайте ГК «Роскосмос» и ее страницах в социальных сетях.

В целом мероприятия по связям с общественностью по программе ГК «Роскосмос» заняли у А. Мисуркина 5 часов 10 минут (5,39 %) фактического рабочего времени.

Программа по связям с общественностью участников космического полета 20-й экспедиции посещения МКС была насыщена ежедневными ТВ-сеансами и телефонными переговорами с членами семей и друзьями, а также с японскими телевизионными и радиокомпаниями, ютуб-блогерами, японским писателем-фантастом и японской современной певицей.

Кроме того, Ю. Маэзава и Й. Хирано выполнили за время пребывания на станции большой объем фото- и видеосъемок на следующие темы:

- тур по МКС;
- прием пищи в космосе;
- использование музыки на МКС;
- физические упражнения на станции;
- жизнь в космосе;
- особенности невесомости;
- физические явления;
- фотографирование объектов.

Трудозатраты А. Мисуркина на конфигурирование средств связи для проведения ТВ-сеансов и телефонных переговоров и организацию рабочих мест для фото- и видеосъемок в интересах реализации PR-программы УКП ЭП-20 составили 5 часов 10 минут (5,39 %) фактического рабочего времени.

## Подготовка на борту

Несмотря на относительно небольшую длительность космического полета с членами 20-й экспедиции посещения был проведен целый ряд бортовых тренировок и консультаций. Особое внимание было уделено вопросам безопасности.

Всего на подготовку на борту станции А. Мисуркиным было затрачено 3 часа 35 минут (3,74 %) фактического рабочего времени (табл. 2).

Таблица 2

Перечень тренировок и консультаций

| № | Дата       | Наименование   |
|---|------------|--|
| 1 | 08.12.2021 | Инструктаж по безопасности   |
| 2 | 09.12.2021 | Рассмотрение ролей и обязанностей в аварийных ситуациях                      |
| 3 | 10.12.2021 | Ознакомление с размещением оборудования, используемого в аварийных ситуациях |
| 4 | 12.12.2021 | Консультация по составу и размещению в ТПК «Союз МС-20» возвращаемых грузов  |
| 5 | 16.12.2021 | Тренировка по спуску   |

## Расстыковка и спуск ТПК «Союз МС-20»

На заключительном этапе программы полета 20-й экспедиции посещения МКС началась подготовка к возвращению на Землю:

- 16 декабря 2022 года А. Мисуркин провел тест СУДН;
- 19 декабря на 10-м суточном витке командир корабля (КК) выполнил расконсервацию ТПК «Союз МС-20».

Перевод корабля на автономное питание был произведен по командной радиолинии в 23:01:00 ДМВ. На 11-м суточном витке в 23:35:00 ДМВ КК по указанию с Земли выполнил закрытие переходных люков и провел проверку их герметичности. На 12-м суточном витке после перехода экипажа в СА и закрытия люка между спускаемым аппаратом и бытовым отсеком (БО) была выполнена проверка герметичности скафандров и люка СА-БО.

Расстыковка ТПК «Союз МС-20» от стыковочного узла МИМ2 выполнена 20 декабря на 14-м суточном витке в автоматическом режиме с двумя импульсами увода в дежурной ориентации МКС. Запуск динамического режима СУДН для выполнения расстыковки произведен КК в 02:42:00 ДМВ. Команда на открытие крюков корабля (по указанию Центра управления полетами) выдана экипажу в 02:49:00 ДМВ, время фактической расстыковки – 02:50:25 ДМВ.

Спуск выполнялся по штатной программе. Посадка осуществлена на 1-м суточном витке. Время включения сближающе-корректирующего двигателя – 05:19:04 ДМВ, величина тормозного импульса составила 128,02 м/с.

Разделение отсеков прошло в 05:47:10 ДМВ. Расчетное время входа СА в атмосферу – 05:51:41 ДМВ. Внеатмосферный промах составил + 8 секунд. Торможение в атмосфере выполнялось в режиме автоматического управляемого спуска. Максимальная перегрузка составила 4,41 ед. Двигатели мягкой посадки сработали штатно. Посадка СА произошла в 06:03:19 ДМВ в расчетной точке с координатами 47°21' с. ш., 69°42' в. д. вблизи г. Жезказган. В 06:33 ДМВ объект взят под охрану, СА находился вертикально, самочувствие экипажа хорошее.

На выполнение операций по расстыковке и спуску А. Мисуркина затратил 7 часов 5 минут (7,39 %) фактического рабочего времени (рис. 4).



Рис. 4. Распределение трудозатрат А. Мисуркина за время всего полета по категориям работ (в процентах от фактического рабочего времени)

## Послеполетные мероприятия

По завершении космического полета Александр Мисуркин принял участие во втором этапе экспериментального исследования в рамках НИР «Созвездие-ЛМ-20/21» в интересах подготовки и обеспечения полетов человека к другим планетам.

На следующий день после возвращения на Землю на специализированном тренажере «Выход-2» космонавт выполнил операции, связанные с имитацией подготовки к работе на поверхности другой планеты: открытие выходного люка, передвижение по лестнице, работа с инструментом (рис. 5).



Рис. 5. Космонавт А. Мисуркин на тренажере «Выход-2»

В последующие дни Александр Мисуркин отработал в динамическом и статическом режимах ручной управляемый спуск с орбиты на базе центрифуги ЦФ-18 и на тренажере «Дон-Союз» продемонстрировал навыки ручного причаливания к Международной космической станции.

Кроме того, А. Мисуркин стал первым из космонавтов, принявшим участие в послеполетных испытаниях на вертолете, а также имитаторе планетохода (рис. 6, 7).



Рис. 6. Отработка А. Мисуркиным элементов посадки пилотируемых космических аппаратов на вертолете AS 350 «Экюрей»



Рис. 7. Космонавт А. Мисуркин управляет имитатором планетохода

В период с 27 декабря 2021 года по 13 января 2022 года в процессе проведенных в Центре подготовки космонавтов встреч со специалистами ЦПК и других заинтересованных организаций с целью разработки послеполетного экспресс-отчета А. Мисуркиным был высказан ряд замечаний и предложений по конструкции, бортовым системам и оборудованию, организации работ на ТПК и РС МКС, научной аппаратуре и программе целевых работ, информационному обеспечению и планированию деятельности экипажа, подготовке космонавтов и так далее в интересах дальнейшего совершенствования космической техники, организации деятельности экипажей в полете и повышения качества подготовки космонавтов.

## Выводы

Уровень подготовленности А. Мисуркина, Ю. Мазава и Й. Хирано по транспортному кораблю «Союз МС-20» и РС МКС позволил им полностью выполнить запланированную программу космического полета.

Вторая (с разницей в 2 месяца) успешная реализация механизма ускоренной подготовки участников космического полета и методики управления ТПК серии «Союз» одним профессиональным космонавтом подтвердила правильность принятых ранее управленческих и технических решений.

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 членами 20-й экспедиции посещения и космонавтами и астронавтами 66-й экспедиции МКС, а также персоналом Центра управления полетами способствовало эффективному выполнению запланированной программы космического полета.

По результатам послеполетных встреч А. Мисуркина со специалистами Центра подготовки космонавтов и заинтересованных организаций разработан план-график мероприятий по устранению замечаний и реализации предложений, направленных на совершенствование космической техники, организацию деятельности экипажей в космическом полете, повышение качества подготовки профессиональных космонавтов и механизма ускоренной подготовки участников космического полета.

Проведение в первые дни после приземления экспериментальных исследований в рамках НИР «Созвездие-ЛМ-20/21» позволяет накапливать статистические данные о возможностях и особенностях выполнения космонавтами сложной профессиональной деятельности после космических полетов. Полученные в ходе проведенных с марта 2013 года исследований с 16 экипажами МКС результаты подтверждают возможность большей части космонавтов выполнять сложную операторскую деятельность непосредственно после осуществления космического полета.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Основные результаты подготовки и деятельности командира ТПК «Союз МС-18» (боринженера 65-й экспедиции МКС) и участников космического полета 65-й экспедиции МКС при выполнении программы космического полета / О.В. Новицкий, А.И. Кондрат, В.В. Несмеянов, П.А. Сабуров // Пилотируемые полеты в космос. – № 1(42). – 2022. – С. 5–30.

#### REFERENCES

- [1] Novitskiy O.V., Kondrat A.I., Nesmeyanov V.V., Saburov P.A. Main Results of Training and Activity of the Commander of the Soyuz MS-18 MSV (Flight Engineer for the ISS-65 Expedition) and Spaceflight Participants for the ISS-65 Expedition when Carrying out the Mission Plan. Scientific Journal Manned Spaceflight, No 1(42), 2022, pp. 5–30.