

## Система робототехники МЧС России. Состояние и перспективы развития

ISSN 1996-8493

DOI:10.54234/CST.19968493.2022.19.2.72

© Технологии гражданской безопасности, 2022

**А.И. Асхадеев, Е.В. Павлов, А.Ю. Баранник, А.В. Лагутина, В.И. Козлов,  
И.А. Пеньков, О.В. Чирко**

Представлены результаты исследований по анализу состояния и перспективам развития системы робототехники МЧС России, полученные в ходе выполнения в 2019–2021 годах по заказу ДОН МЧС России научно-исследовательской работы в области робототехники. Дано определение системы робототехники МЧС России с указанием ее признаков. Рассмотрены структура оснащения подразделений МЧС России робототехническими комплексами (РТК) и решаемые ими задачи. Проводится анализ опыта применения группировки РТК МЧС России. Представлен перспективный облик системы робототехники МЧС России.

**Ключевые слова:** система робототехники; группировка РТК; перспективный облик системы робототехники; разработка РТК.

## Emercom of Russia Robotics System. State and Prospects of Development

ISSN 1996-8493

DOI:10.54234/CST.19968493.2022.19.2.72

© Civil Security Technology, 2022

**A. Askhadeev, E. Pavlov, A. Barannik, A. Lagutina, V. Kozlov, I. Penkov, O. Chirko**

### Abstact

The research results on the analysis of the state and prospects for the Emercom of Russia robotics system development, obtained during the implementation of research work in the field of robotics in 2019-2021 are presented. The definition of the Emercom of Russia robotics system with the indication of its features is given. The structure of equipping the Emercom of Russia units with robotic complexes (RC) and the tasks they solve is considered. The analysis of the Emercom of Russia RC grouping practice experience is carried out. The perspective layout of the Emercom of Russia robotics system is presented.

**Key words:** robotics system; RC grouping; perspective layout of the robotics system; RC development.

15.01.2022

В настоящее время документы, дающие определение системы робототехники МЧС России, отсутствуют. При этом, в соответствии с теорией систем, любая система рассматривается как совокупность элементов, объединенных в единое целое ради достижения какой-либо цели или какого-либо результата [1].

Система имеет признаки (характеристики), по которым можно определить данный объект как систему. Ее признаками являются: множество составляющих элементов; наличие единой цели для всех подсистем и элементов; наличие связей между элементами; целостность и единство подсистем; наличие структуры и иерархичности; относительная самостоятельность подсистем и элементов; четко выраженное управление.

В МЧС России можно выделить следующие элементы, характерные для системы: наличие структурных единиц; материально-техническое, нормативное, информационное, научно-техническое обеспечение, подсистемы подготовки кадров, международного и межведомственного взаимодействия.

Наличие этих элементов позволяет сформулировать следующее определение системы робототехники МЧС России.

*Система робототехники МЧС России (существующая)* — это совокупность взаимосвязанных сил, средств, системы управления и обеспечивающих подсистем, деятельность которых направлена на создание, развитие, эксплуатацию и применение робототехнических средств (комплексов, систем, устройств)

специального и двойного назначения для решения задач в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах и других специальных задач (работ) в соответствии с осуществляемыми МЧС России основными функциями (рис. 1) [2].

Рассматриваемая система робототехники МЧС России включает в себя структурные подразделения центрального аппарата, подразделения территориальных органов и учреждений МЧС России: спасательные воинские формирования (СВФ); поисково-спасательные формирования (ПСФ); территориальные органы (ТО); ситуационные центры (СЦ); специальные, пожарно-спасательные части (СПСЧ); научно-исследовательские институты (НИИ); образовательные организации высшего образования (ООВО) (рис. 2) [3].

При создании перспективных робототехнических средств и комплексов для ликвидации последствий ЧС и крупных пожаров необходимо учитывать следующие задачи [1,4]:

- разведка и мониторинг опасных зон (аварийных объектов);
- проведение аварийно-спасательных работ;
- локализация (подавление) источника аварии (ЧС);
- тушение пожаров;
- сборка и разборка на аварийном объекте;
- транспортирование, контейнеризация, погрузка и разгрузка опасных предметов, материалов и объектов эвакуации;



Рис. 1. Система робототехники МЧС России

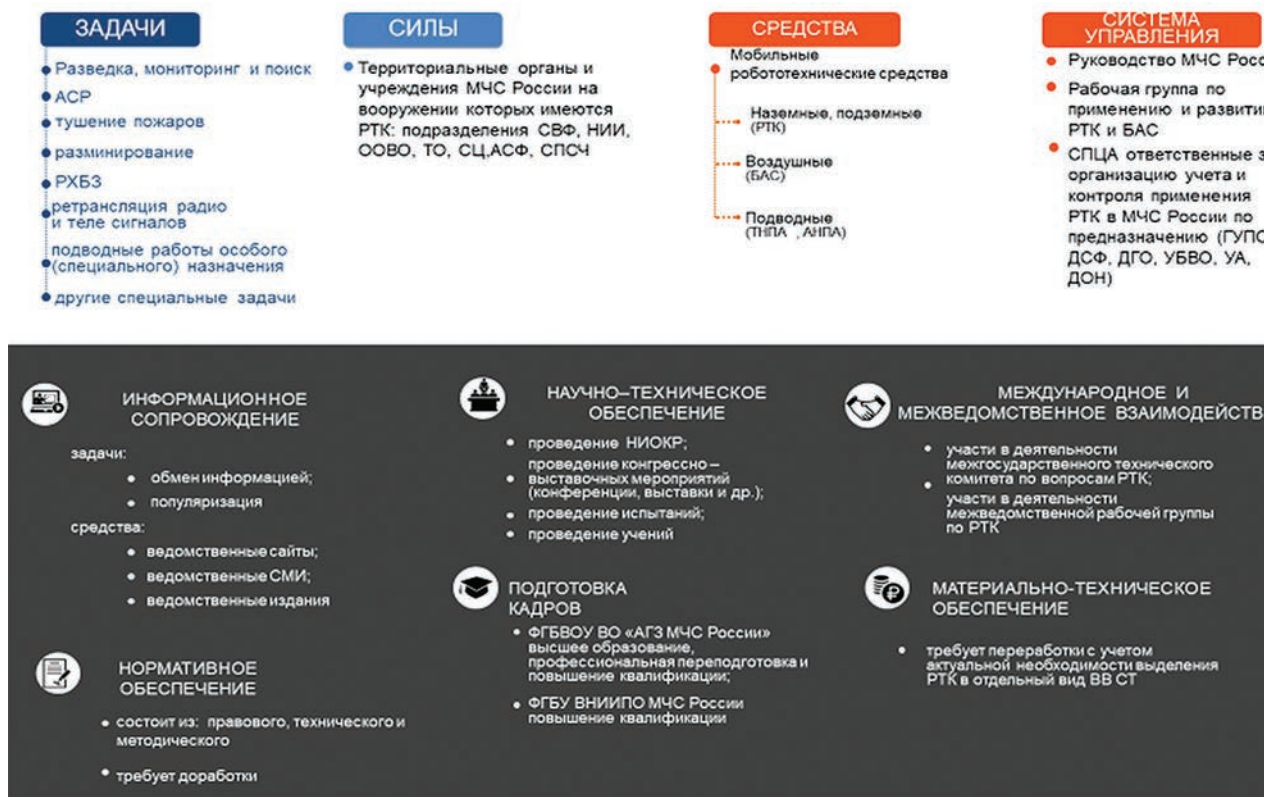


Рис. 2. Существующая система робототехники МЧС России

очистка территорий опасных зон и аварийных объектов от загрязняющих веществ, переработка опасных материалов;

- разминирование территорий и объектов;
- ретрансляция радио- и телесигналов;
- подводные работы особого (специального) назначения.

Перечень решаемых задач подразделениями МЧС России в перспективе может расширяться с учетом достижений науки и техники [5].

Проведенный анализ тенденций развития РТК в России и мире с учетом достижения науки и техники показал, что формирование перспективного облика системы робототехники МЧС России должно осуществляться в основном за счет внедрения современных и перспективных промышленных технологий (рис. 3) [6].

Результаты анализа существующей структуры, решаемых задач и тенденций развития базовых элементов РТК, полученные в ходе проведения исследований, позволили разработать перспективную структуру подразделений РТК в системе МЧС России (рис. 4) [7,8].

Предлагается в подразделения ФПС ГПС включить штатные группы РТК и БАС, в отряды (части) ФПС — штатные отделения; на базе Оренбургского филиала ВНИИПО создать испытательный полигон [9].

В спасательные воинские формирования, включить штатные отделы РТК и БАС, в ЦСООР «Лидер» — управления РТК и БАС, в авиационно-спасательные центры — группы БАС, в Рузский ЦОПУ — группы БАС. В спасательные формирования, а именно: в поисково-спасательные отряды, арктические комплексные аварийно-спасательные центры — группы

РТК, БАС и НПА; в отряд «Центроспас» — отдел БАС и отдел приборного поиска; в подразделения ВГСЧ — группы РТК и БАС; в национальный центр подготовки горноспасателей и шахтеров — отдел подземных РТК. В ЦУКС ГУ МЧС России по субъектам РФ включить отделы БАС (НПА), в подразделения УБВО — штатные отделы БАС (НПА).

Подсистема материально-технического обеспечения подразделений РТК в новой системе будет осуществлять оснащение подразделений МЧС России РТК, обеспечивать их эксплуатацию, ремонт и списание.

Научно-техническое обеспечение должно повысить эффективность деятельности по проведению: НИОКР в области РТК; испытаний РТК; учений и соревнований с применением РТК; конгрессно-выставочных мероприятий.

Основным приоритетным направлением развития подсистемы подготовки кадров по применению и эксплуатации РТК МЧС России является реализация компетентного подхода к организации образовательного процесса. Учебные программы должны предусматривать широкое использование активных и интерактивных форм проведения аудиторных занятий (компьютерных симуляций, тренажной подготовки, разбора конкретных ситуаций и ошибочных действий, допущенных в ходе практической подготовки), с целью формирования и развития профессиональных компетенций обучающихся.

Стандарты обучения, образовательные программы, программы подготовки, переподготовки и повышения квалификации операторов РТК, реализуемые в организациях МЧС России, осуществляющих образовательную деятельность, должны разрабатываться на

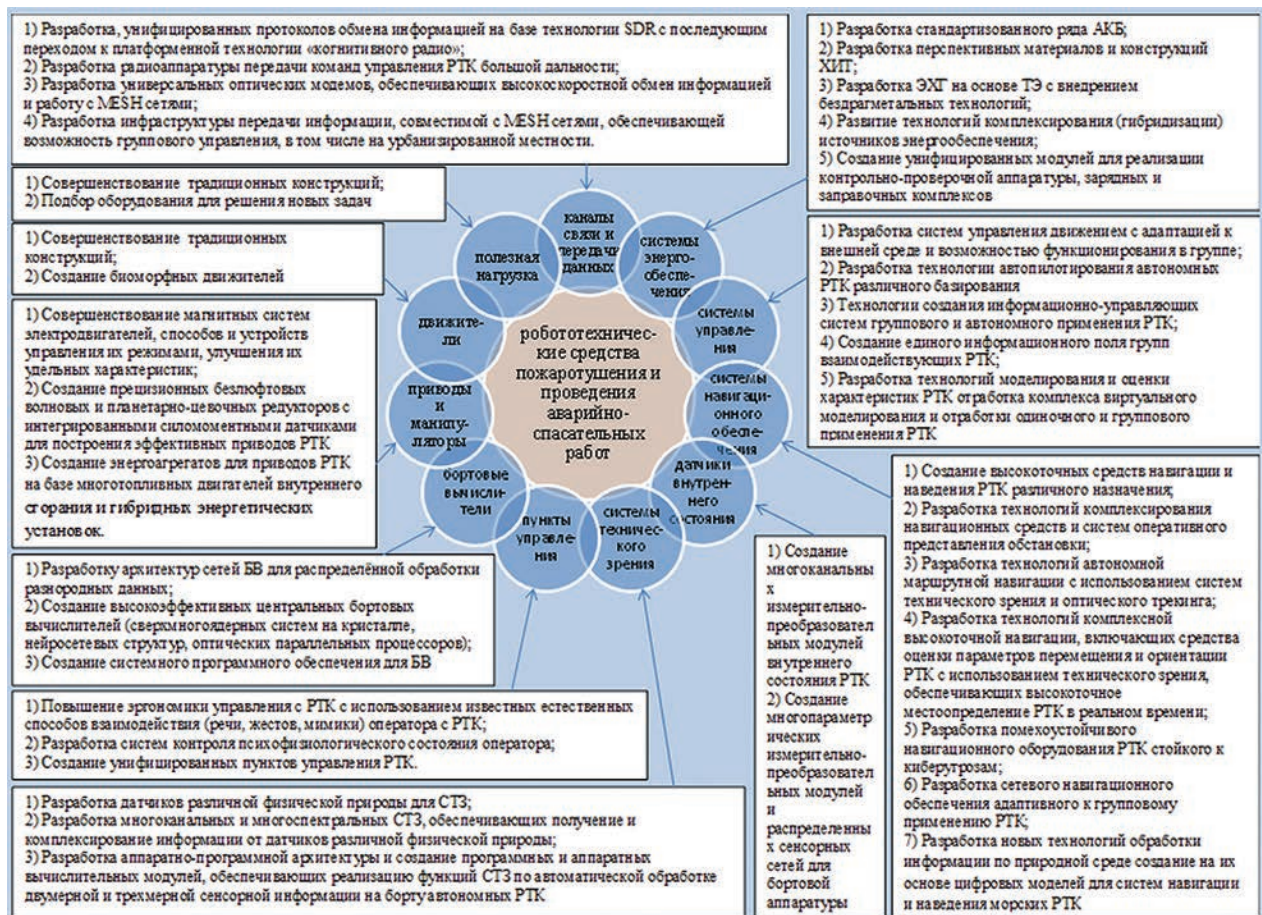


Рис. 3. Направления развития РТК МЧС России с применением современных промышленных технологий

основе квалификационных требований к профессиональной и специальной подготовке выпускников. Проведенные исследования существующей системы робототехники МЧС России, современных достижений в области разработки и применения РТК показали, что для формирования перспективного облика системы робототехники МЧС России необходимо реализовать следующие мероприятия:

провести ремонтно-восстановительные работы, модернизацию существующих РТК и определить необходимое количество РТК наземного, воздушного и подводного применения, места дислокации соответствующих подразделений для приведения группировки РТК МЧС России в нормативное состояние по готовности к выполнению задач по предназначению;

оснастить подразделения МЧС России РТК, при этом должны учитываться как реальные потребности реагирующих подразделений, так и уровень подготовленности персонала к использованию современных технологий;

продолжить совершенствование нормативной правовой и нормативно-технической базы, регламентирующей порядок разработки, испытания и применения робототехнических комплексов;

разработать технические требования в проекты технических заданий [10] на создание перспективных РТК с учетом существующих и перспективных технологий, основанных на применении РТК с адаптивными системами искусственного интеллекта, работающих в единой информационно-управляющей сети;

провести НИОКР для разработки современных и РТК нового поколения с учетом уточнения задач и функций, возникающих в современных и прогнозируемых условиях ликвидации последствий ЧС природного и/или техногенного характера;

провести совершенствование организационно-штатной структуры и системы управления подразделениями РТК МЧС России.

Результатом проведенных научных исследований системы РТК МЧС России стал перспективный облик системы робототехники МЧС России (рис. 5), обеспечивающий выполнение задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности и соответствующий требованиям, изложенным в Указе Президента РФ от 7 июля 2011 года № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» и постановлении Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019 г. № 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».

Реализация представленного облика перспективной системы робототехники МЧС России позволит значительно повысить оснащенность реагирующих формирований МЧС России робототехническими комплексами, качество эксплуатации РТК и, в конечном счете, эффективность применения РТК при ликвидации чрезвычайных ситуаций и тушении крупных пожаров.





Рис. 5. Перспективный облик системы робототехники МЧС России

**Литература**

1. Комплексные исследования в области создания и внедрения перспективных робототехнических средств, в том числе развитие учебной базы для подготовки операторов робототехнических комплексов, материально-технической базы для эксплуатации РТК и подходов к технико-экономическому обоснованию рациональной системы испытаний робототехнических комплексов в МЧС России: отчет о НИР (2 этап.): ФГБУ ВНИИПО МЧС России; рук. В.И. Козлов; исполн.: Ю.И. Носач [и др.]. М.: 2020. 346 с. Библиогр.: с. 200–210. Инв. № 6685.
2. Распоряжение МЧС России от 19.02.2021 №124 «О проведении конкурса на создание знака (логотипа) робототехники МЧС России».
3. Ходатенко Е.Н., Баранник А.Ю. Центр компетенции в области робототехники МЧС России // Технологии гражданской безопасности. 2021. № 2 (68). С. 63–66.
4. Переяслов А.Н. Основные цели и задачи развития робототехнических средств для решения задач МЧС России // I Международная научно-практическая конференция по развитию робототехники в области обеспечения безопасности жизнедеятельности «РобоЕмерсон»: Сб. материалов конференции / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. С. 196–175.
5. Мошков В.Б., Баранник А.Ю. Перспективы развития системы робототехники МЧС России в интересах повышения эффектив-

ности ведения аварийно-спасательных работ // Технологии гражданской безопасности. 2021. Спецвыпуск. С. 124–126.

6. Пшихолов В.Х., Соловьев В.В., Титов А.Е. и др. Групповое управление подвижными объектами в неопределенных средах. М.: Физматлит, 2015. 305 с.
7. Баранник А.Ю., Лагутина А.В. Робототехнические комплексы МЧС России // Школа молодых ученых и специалистов МЧС России: Материалы юбилейного X форума. Санкт-Петербург, 15 октября 2020 г. СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2020. С. 207–211.
8. Нестеров И.В., Павлов Е.В., Козлов В.И., Коренкова О.А., Чирко О.В. Пожарно-спасательная робототехника МЧС России и перспективы ее развития // Научный сетевой журнал «Актуальные вопросы пожарной безопасности». 2021. № 3 (9). С. 43–49.
9. Баранник А.Ю., Лагутина А.В. Подходы к организации проведения опытной эксплуатации беспилотных авиационных систем, используемых для мониторинга обстановки в зоне ЧС // Перспективные системы и задачи управления: материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции и XIII молодежной школы-семинара «Управление и обработка информации в технических системах». Таганрог: ИП Марук М.Р., 2022. 451 с.
10. ГОСТ Р 54344-2011 «Техника пожарная. Мобильные робототехнические комплексы для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний».

**Сведения об авторах**

**Асхадеев Антон Игоревич:** МЧС России, зам. нач. отд. Департамента образоват. и науч.-технич. деятельн. Москва, Россия. SPIN-код: 4540-0024.

**Павлов Евгений Владимирович:** ФГБУ ВНИИПО МЧС России, с. н. с. науч.-исслед. центра. Москва, Россия. SPIN-код: 7519-0588.

**Баранник Александр Юрьевич:** к. т. н., с. н. с., ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), в. н. с. науч.-исслед. центра. Москва, Россия. SPIN-код: 9462-5588.

**Лагутина Анна Викторовна:** ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), с. н. с. науч.-исслед. отдела. Москва, Россия. SPIN-код: 8104-2764.

**Козлов Владимир Иванович:** к. в. н., проф., ФГБУ ВНИИПО МЧС России, с. н. с. науч.-исслед. центра. Москва, Россия.

**Пеньков Илья Анатольевич:** ФГБУ ВНИИПО МЧС России, с. н. с. науч.-исслед. центра. Москва, Россия.

**Чирко Оксана Владимировна:** ФГБУ ВНИИПО МЧС России, с. н. с. науч.-исслед. центра. Москва, Россия. SPIN-код: 3598-5746.

**Сведения об авторах**

**Askhadeev Anton I.:** EMERCOM of Russia, Deputy Head of the Department of Educational and Scientific and Technical Activities. Moscow, Russia. SPIN-scientific: 4540-0024.

**Pavlov Evgeny V.:** All-Russian Institute of Fire Defense EMERCOM of Russia, Senior Researcher, Research Center. Moscow, Russia. SPIN-scientific: 7519-0588.

**Barannik Alexander Yu.:** PhD (Technical Sc.), Senior Researcher, All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies, Leading Researcher, Research Center. Moscow, Russia. SPIN-scientific: 9462-5588.

**Lagutina Anna V.:** All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies, Senior Researcher, Research Department. Moscow, Russia. SPIN-scientific: 8104-2764.

**Kozlov Vladimir I.:** PhD (Military Sc.), Professor, All-Russian Institute of Fire Defense EMERCOM of Russia, Senior Researcher, Research Center. Moscow, Russia.

**Penkov Ilya A.:** All-Russian Institute of Fire Defense EMERCOM of Russia, Senior Researcher, Research Center. Moscow, Russia.

**Chirko Oksana V.:** All-Russian Institute of Fire Defense EMERCOM of Russia, Senior Researcher, Research Center. Moscow, Russia. SPIN-scientific: 3598-5746.

**Издания ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)**

Авторы, название	URL
Тодосейчук С.П. и др. Методические указания по проектированию, возведению и эксплуатации пунктов временного размещения населения, пострадавшего в результате чрезвычайных ситуаций	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=18203564">http://elibrary.ru/item.asp?id=18203564</a>
Дурнев Р.А. и др. Оценка трудоемкости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области безопасности жизнедеятельности: проблемы, идеи, подходы. Монография	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=18203584">http://elibrary.ru/item.asp?id=18203584</a>