

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ И МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2022

№ 9 (565)

# Г Р А Ж Д А Н С К А Я З а щ и т а

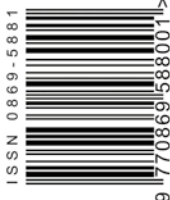
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ МЧС РОССИИ



## РОБОТОТЕХНИКЕ МЧС РОССИИ – 25 ЛЕТ

### ИННОВАЦИИ НА ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ

### БЕЗОПАСНАЯ АРКТИКА – 2023





# СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РОБОТОТЕХНИКЕ МЧС РОССИИ

МЧС России

# ROBOemercom



**РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (РТК)  
ДОЛЖНЫ СОХРАНЯТЬ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ  
ПРИ СЛЕДУЮЩИХ ПАРАМЕТРАХ:**

- механические факторы
- климатические и другие природные факторы
- радиационные факторы
- факторы специальных сред
- параметры пыли
- факторы термические (пожар)

**СИСТЕМА ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ ДОЛЖНА ОБЕСПЕЧИВАТЬ:**  
для наземных, воздушных и подводных РТК –  
дальность радиоправления, (для подводных –  
еще и кабельного в пределах глубины их действия)

- **Сохраняемость**  
(навес, неотопливаемое помещение по ГОСТ 15150) –  
не менее 5 лет
- **Наработка до отказа**  
должна составлять не менее 200 ч для РТК в целом  
(ходовой модуль, функциональное оборудование,  
технические средства)
- **Коэффициент готовности** – не менее 0,99
- **Среднее время восстановления** – не более 2 ч



Издаётся с 1956 г.

Награжден медалью МОГО  
1 марта 1999 г.

Журнал зарегистрирован  
Федеральной службой  
по надзору в сфере связи,  
информационных технологий  
и массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации  
ПИ № ФС77-67927  
от 6 декабря 2016 г.

#### УЧРЕДИТЕЛЬ

Министерство  
Российской Федерации  
по делам гражданской обороны,  
чрезвычайным ситуациям  
и ликвидации последствий  
стихийных бедствий

#### ИЗДАТЕЛЬ

Федеральное  
государственное  
бюджетное учреждение  
«МЧС Медиа»  
121357, г. Москва, ул. Ватутина, 1  
тел.: (495) 400-94-87 (доб. 5112),  
info@mchsmedia.ru

#### Главный редактор

**Максимова Екатерина Александровна**

#### РЕДАКЦИЯ:

121352, г. Москва,  
ул. Давыдовская, 7  
тел.: (499) 995-59-99 (доб. 5109)  
gz@mchsmedia.ru

#### Шеф-редактор

**Дмитриев Евгений Аристархович**

#### НАД НОМЕРОМ

#### РАБОТАЛИ:

Алексеев И.Е.  
Князьков С.А.  
Когтева К.В.  
Куличков А.В.  
Орлова Г.Н.

#### ПОДПИСКА И РЕКЛАМА

тел.: (499) 995-59-99 (доб. 5118)  
reklama@mchsmedia.ru

#### Подписывайтесь на журнал в почтовых отделениях по индексам:

«Почта России» **П4164, ПО364**  
«Пресса России» **11206, 43367,**

а также через подписные агентства  
ООО УП «Урал-Пресс», ООО «Руспресс»,  
ООО «Прессинформ»,  
ООО «Деловая Пресса»  
Цена свободная

№ 9 (565) сентябрь 2022 г.

Номер подписан в печать 26.08.2022

Тираж: 3520 экз.

#### Отпечатано

в ООО «ДИЗАЙН ПАРТНЕР»

Адрес: 192007, г. Санкт-Петербург,  
наб. Обводного Канала, 64, к. 2, лит. А

Материалы на таком фоне публикуются  
на правах рекламы.

Редакция не несет ответственности  
за содержание рекламных объявлений.  
Мнение редакции может не совпадать  
с мнением интервьюированных лиц  
и авторов.

Фото предоставлены авторами  
материалов, если не указано иное.

При использовании материалов  
номера обязательна ссылка на журнал  
«Гражданская защита» ©



## SUMMARY

The main topic of this issue is the 25<sup>th</sup> anniversary of the Russian EMERCOM robots engineering (pp. 4-40). From numerous publications our readers will learn how robotics technologies were developing in the Ministry (pp. 8-9), and what the Russian EMERCOM robotics system is now (pp. 6-7).

Alexander Chupriyan, the first Deputy Minister, gave us an interview and told about development of the modern innovation technologies required by rescuers and fire-fighters (pp. 4-5). A separate article is dedicated to the process of development of the Russian national standards (pp. 12-13), and another one invites to participate in a «RoboEmercom» international exhibition (pp. 10-11).

Specialists will be interested in reading about existing solutions of practical application of machine vision (pp. 14-15), diagnostics of oil and gas storages with mobile robotic systems (pp. 19-21), prospects of use of such systems at radioactively and chemically hazardous sites (pp. 22-26), what parameters fire-fighting robots have and what are issues of implementation of such robots (pp. 16-18).

There are also several articles about UAV systems that are developing swiftly most recently. In particular, we show how UAV systems are searched and implemented in the Russian EMERCOM (pp. 27-29), present the pilot project of using UAV systems on Yamal (pp. 30-31) and UAV prototype for fire-fighting in hard-to-reach places (pp. 32-33).

The set is closed with an article about training specialists in using robotic systems (pp. 34-36), the calendar of the main specialized events in the nearest future (p. 37) and review of organizations developing RS in various countries (pp. 38-40).

Besides, we publish a report on the Russian EMERCOM pyrotechnists demining the territories of DPR and LPR (pp. 41-43), and two more articles review the issues of support of Arctic regions of Russia (pp. 48-49) and preparation to the new inter-agency research and experiment training «Bezopasnaya Arctica (Safe Arctic)-2023» (pp. 50).

In our history section we publish an article about Moscow fire of 1812, which was a kind of fight of Russians with the enemy (pp. 56-57), the international exercise «Bogorodsk-2002» (pp. 58-59) and development of the Civil Defense system of the Russian Federation at the difficult time after disbanding of the USSR (pp. 60-62).

## ГЛАВНАЯ ТЕМА

# РОБОТОТЕХНИКА ДЛЯ МЧС РОССИИ

### 4 ИЗ ПЕРВЫХ УСТ

#### Быть на шаг впереди.

Первый заместитель министра Александр Чуприян о развитии современных технологий для нужд спасателей и пожарных.



### 6 ПОТЕНЦИАЛ

#### Робототехника в системе МЧС России.

Это совокупность взаимосвязанных сил и средств, органов управления и обеспечения.

### 8 ВЗГЛЯД СКВОЗЬ ГОДЫ

#### Становление робототехнических технологий.

Оно шло с первых лет деятельности министерства.



### 10 СОБЫТИЯ

#### Площадка межведомственного взаимодействия.

Чтобы эффективнее развивать и применять робототехнику в условиях ЧС.

### 12 ПРИОРИТЕТЫ

#### Стандартизация в области робототехники в России.

Как организован процесс разработки национальных стандартов.

### 14 АНАЛИЗ

#### Решения по применению технического зрения.

Наша задача – «научить» робота действовать как пожарный.

### 16 ОБЗОР

#### Пожарные роботы.

В чем проблема их внедрения, их основные свойства и квалификация.



### 19 ВОЗМОЖНОСТИ

#### Диагностика нефте- и газохранилищ.

Мобильные РТК – незаменимые помощники в сложных условиях.

### 22 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

#### Перспективы использования РТК на радиационно и химически опасных объектах.

В наших силах создать хорошее подспорье пожарно-спасательным силам.

### 27 РАЗВИТИЕ

#### Механизмы поиска и внедрения БАС в МЧС России.

Беспилотные системы – динамично развивающееся направление робототехники.





- 30 ОПЫТ**  
**Воздушная подмога.**  
 Пилотный проект применения группировки БАС на Ямале.



- 32 ПРАКТИКА**  
**Использование беспилотников в целях пожаротушения.**  
 Создан прототип БПЛА для работы в труднодоступных местах.

- 34 ОБУЧЕНИЕ**  
**Подготовка специалистов по применению РТС.**  
 Профессионалов готовят на командно-инженерном факультете АГЗ МЧС России.



- 37 ПОИСКОВИК**  
**Фестивали робототехников.**  
 Основные профильные мероприятия ближайшего времени.

- 38 ЗА РУБЕЖОМ**  
**Кто развивает спасательную робототехнику.**  
 Оргструктуры, занимающиеся созданием РТС в разных странах.

## ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

- 41 РЕАГИРОВАНИЕ**  
**Такая у них работа.**  
 Пиротехники МЧС России ведут разминирование территорий ДНР и ЛНР.

- 44 МЕРОПРИЯТИЯ МЧС РОССИИ**  
**Конгресс комплексной безопасности.**  
 Его деловая программа и интерактивный характер привлекли внимание не только специалистов, но и обычных горожан.

- 48 ПРОЕКТ**  
**Обеспечение жизнедеятельности в условиях Арктики.**  
 Новая разработка для проведения поисковых, спасательных и эвакуационных операций.

- 50 ПЕРСПЕКТИВЫ**  
**Безопасная Арктика — 2023.**  
 К межведомственному опытно-исследовательскому учению.

- 52 СИЛЫ И СРЕДСТВА СПАСЕНИЯ**  
**Ко мне, Картер!**  
 На базе Ногинского спасательного центра прошли соревнования кинологических расчетов.

- 54 РЕГИОНЫ**  
**Технологии, за которыми будущее.**  
 Опыт организации защиты населения и территорий от ЧС в Республике Башкортостан.

- 56 СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**  
**Пламя победы.**  
 Пожар Москвы 1812 г.

- 58 ДАТЫ**  
**Стихийные бедствия не признают границ.**  
 Первые совместные учения НАТО и России «Богородск-2002».

- 60 К 90-ЛЕТИЮ ГО СТРАНЫ**  
**Становление Гражданской обороны РФ.**  
 Непростой период развития системы после распада СССР.

# БЫТЬ НА ШАГ ВПЕРЕДИ



25 лет назад, 16 сентября 1997 г. в МЧС России появилось первое штатное робототехническое подразделение. Накануне юбилея мы обратились к первому заместителю министра РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Александру Чуприяну с просьбой рассказать о том, какие потребности пожарных и спасателей решаются с помощью робототехники сегодня и как это направление будет развиваться.

**– Александр Петрович, почему МЧС России одним из первых начало заниматься развитием собственной робототехники?**

– Робототехника является одним из перспективных и приоритетных направлений совершенствования возможностей МЧС России. Пожарным и спасателям зачастую приходится работать в опасных для их здоровья и жизни условиях. А роботов можно отправить работать хоть в огонь, хоть под воду, поднять в воздух и опустить под землю – повсюду, куда не в состоянии попасть человек, ведь его возможности все-таки ограничены, а промедление при ЧС может обойтись очень дорого.

Поэтому спасатели и пожарные давно научились применять в своей работе роботов. Первыми в МЧС России их стали использовать специалисты Центра по проведению спасательных операций особого риска «Лидер», которые и по сей день являются пионерами в этом направлении. У них накоплен богатый опыт проведения аварийно-спасательных работ с применением робототехники. К ним часто обращаются как специалисты других ведомств, так и отечественные производители, приглашая их в качестве экспертов по вопросам оценки тех или иных робототехнических средств, их применения, а также получения профессиональных рекомендаций.

В настоящее время в МЧС России уже сформирована система робототехники, не имеющая аналогов в других федеральных органах исполнительной власти. Ее уникальность заключается в открытости технологий, работе во всех средах применения робототехники (земля, вода, воздух), широком спектре ее задач. Без всякого преувеличения могу сказать, что мы в этом вопросе – одни из передовых.

Эта система представляет собой совокупность взаимосвязанных сил, средств, органов управления и обеспечивающих подсистем. Их деятельность направлена на создание, развитие, эксплуатацию и применение робототехнических устройств 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 работ.

Сегодня робогруппировка министерства состоит из более чем 100 единиц на-

земной и 20 единиц морской робототехники, которые постоянно применяются при ликвидации ЧС и проведении специальных работ, в том числе на разминировании и обследовании подводных объектов. Такое активное использование значительно повышает эффективность нашего реагирования на все виды ЧС.

**– С какими структурами и учреждениями идет сотрудничество и взаимодействие в вопросах оснащения подразделений МЧС России современными инновационными образцами робототехники?**

– Мы постоянно взаимодействуем в этом плане со многими министерствами, ведомствами и структурами, развивающими свои робототехнические подразделения. Представители МЧС России уже несколько лет активно работают в составе межведомственной рабочей группы по робототехнике под руководством коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации.

Большое внимание уделяется исследованиям и разработкам в области развития робототехники в научных и образовательных организациях МЧС России. Наши ученые нацелены на то, чтобы всегда быть на шаг впереди – технологии сегодня развиваются очень стремительно, так что мы должны все это отслеживать, улавливать тенденции и осваивать самые передовые инновации. Такой мониторинг рынка позволяет нам находить лучшие и наиболее перспективные образцы техники. И этот системный и тщательный подход к выбору робототехники оправдан также тем, что помимо ее приобретения мы еще должны обеспечить возможность ее многолетнего применения и обслуживания в тяжелых экстремальных условиях.

Поэтому перед тем, как пополнить свой парк роботов, специалисты МЧС России проводят серьезный отбор и испытания всей техники. Только после этого она поступает на вооружение в реагирующие подразделения министерства.

**– Можете рассказать об отечественных робототехнических решениях, применяемых в целях обеспечения безопасности жизнедеятельности населения и территорий нашей страны?**

– Вот свежий пример. Фонд перспективных исследований обратился в МЧС

России с предложением о передаче нам результатов своей интеллектуальной деятельности проекта «Маркер», включающих в себя действующие макеты робототехнических средств. Это экспериментальные робототехнические платформы, которые можно использовать для решения самых разных задач. Мы откликнулись на предложение и планируем апробировать эти образцы с применением специализированного навесного оборудования для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения, а также добиться максимальной автономности. И поэтому свои предложения заложили в следующий проект – «Маркер-2», который будет реализовывать Фонд перспективных исследований при участии, в том числе, представителей МЧС России.

**– Как в МЧС России построена система подготовки и переподготовки кадров для работы с техникой новых поколений? Где можно обучиться специальностям завтрашнего дня?**

– Робототехника – одно из самых динамично развивающихся технологических направлений. И это общемировая тенденция,

а значит, постоянное совершенствование технологий выставляет жесткие требования к подготовке кадров. Сегодня трудовые ресурсы робототехники – это уже не просто операторы, это специалисты в области искусственного интеллекта, информационных технологий, гидравлики, микроэлектроники и в других направлениях.

*В перспективе в системе МЧС России робототехнические подразделения, подобные ЦСООР «Лидер», появятся в отрядах ФПС ГПС, в спасательных воинских формированиях, в авиационно-спасательных центрах, в подразделениях ВГСЧ и в поисково-спасательных отрядах*

Мы готовим таких специалистов в вузах МЧС России. В Академии гражданской защиты есть кафедра спасательных робототехнических средств, а также аэронавигации и беспилотных авиационных систем, выпускники которых неизменно востребованы и в МЧС России, и на рынке труда. Программы повышения квалификации и переподготовки действуют во ВНИИПО, в других научных и образовательных организациях чрезвычайного ведомства. Отзывы о подготовленности и компетенции наших кадров весьма и весьма положительные. И мы понимаем, чтобы добиться этого, следу-

ет ежегодно обновлять учебные программы и материальную базу, обеспечивать их соответствием духу времени и уровню развития отрасли.

**– Будут ли в МЧС России создаваться новые робототехнические подразделения наподобие того, что появилось 25 лет назад в ЦСООР «Лидер»?**

– Расширяться нам, конечно, необходимо. Так что в перспективе в системе МЧС России робототехнические подразделения, подобные ЦСООР «Лидер», появятся в отрядах ФПС ГПС, в спасательных воинских формированиях, в авиационно-спасательных центрах, в подразделениях ВГСЧ и в поисково-спасательных отрядах.

Так что планов у нас хватит на все Десятилетие науки и технологий, отсчет которого начался в этом году. Среди ближайших мероприятий – Вторая научно-практическая конференция по развитию робототехники в области обеспечения безопасности жизнедеятельности RoboEmercom. К участию в ней мы приглашаем всех желающих.

Записал **Евгений Дмитриев**,  
наш корреспондент

## СУЩЕСТВУЮЩАЯ СИСТЕМА РОБОТОТЕХНИКИ МЧС РОССИИ



# РОБОТОТЕХНИКА В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ

Сегодня робототехническими средствами наземного, воздушного и морского базирования в чрезвычайном ведомстве начали оснащаться спасательные и авиационно-спасательные центры, поисково-спасательные подразделения, специализированные и специальные подразделения ФПС ГПС, а также территориальные органы министерства, научные и образовательные организации.

**Н**аиболее знаковыми работами последнего времени, при выполнении которых применялась робототехника МЧС России, являлись:

- дистанционное проведение земляных работ в зоне повышенной опасности в городе Керчь;
- очистка местности от взрывоопасных предметов в городе Керчь, Ржевском районе Тверской области и в пос. Роговское на юге Москвы;
- поиск взрывоопасных предметов в бухте Гильзовая (Черное море);
- поисково-обследовательские подводные работы в заливе Степового (Карское море);
- гуманитарное разминирование в Азербайджанской Республике, Донецкой и Луганской Народных Республиках.

Сейчас беспилотные авиационные системы активно применяются при осуществлении разведки и обследовании различных зон чрезвычайных ситуаций. Робототехнические комплексы министерства на постоянной основе задействуются на учениях, тренировках и соревнованиях.

В соответствии с Планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ МЧС России (НИР и ОКР) на 2021–2023 гг., утвержденным приказом МЧС России от 29 января 2021 г. № 37, научными организациями МЧС России совместно с образовательными учреждениями была выполнена НИР «Комплексные исследования в области создания и внедрения перспективных робототехнических средств, в том числе развития учебной базы для подготовки операторов робототехнических комплексов, материально-технической базы для эксплуатации РТК и подходов к технико-экономическому обоснованию рациональности системы испытаний робототехнических комплексов в МЧС России».

В рамках этой работы было определено, что система робототехники МЧС России – это совокупность взаимосвязанных сил, средств, органов 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 ЧС, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах и других специальных задач (работ), в соответствии с осуществляемыми министерством основными функциями. Результатом НИР стали: сформированный научно обоснованный облик системы робототехники МЧС России; разработанные тактические приемы пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ с применением робототехники; научно обоснованные предложения в проекты технических заданий на создание перспективных РТК, тренажерной базы по подготовке операторов для работы на них.

**Робототехнические комплексы министерства на постоянной основе задействуются на учениях, тренировках и соревнованиях**

Согласно принятому плану НИР и ОКР действовали все структуры министерства. Так, Академией ГПС МЧС России совместно с отечественными производителями модернизирован образец мобильного роботизированного комплекса пожаротушения «Прометей» и разработан опытный образец роботизированной платформы для выполнения специальных задач при ликвидации ЧС с дистанционным управлением (дизель/электро).

Ученые ВНИИПО МЧС России со своими партнерами спроектировали и создали демонстрационный образец вертикально взлетающей платформы высотного пожа-

ротушения. При испытаниях на полигоне Оренбургского филиала института платформа поднялась на высоту 45 м и по рукавной линии DN 50 осуществила подачу огнетушащего вещества от установки подачи компрессионной пены.

Свой роботизированный пожарный комплекс «Туман», предназначенный для тушения пожаров мелкодисперсной водой, а также для осаднения облака АХОВ, появился в инициативном порядке в Главном управлении МЧС России по Удмуртской Республике.

Для оценки целесообразности принятия образцов робототехники на снабжение в МЧС России на базе ЦСООР «Лидер» были проведены испытания:

- робототехнического комплекса МРК-15 – по результатам испытаний его необходимо доработать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54344-2011;
- комплекса ТНПА РБ-600 – он рекомендован к применению и принятию на снабжение;
- многофункциональной беспилотной авиационной системы «Орлан-10» с беспилотными воздушными судами на базе автомобильного шасси повышенной проходимости КамАЗ – она также рекомендована к принятию на снабжение.

В Академии ГПС МЧС России прошли испытания стволов пожарных лафетных универсальных с дистанционным управлением, входящих в состав роботизированных установок пожаротушения, предназначенных для эксплуатации при температуре воздуха до -60 °С.

А Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России совместно с Санкт-Петербургским политехническим университетом провели апробацию беспилотной платформы «Кадет-М» для решения задач МЧС России по поиску и обнаружению людей, терпящих бедствие на воде. Результатом стали рекомендации по совершенствованию.



нию оборудования и тактических приемов поиска и спасения людей на воде.

Кроме того, здесь организовали предварительные испытания робототехники, выполняющей инженерные задачи, а также мероприятия РХБЗ.

И еще: специалисты МЧС России на базе экспериментального полигона МАИ впервые провели испытания по десантированию робототехнических средств МРК-61 посредством разработанной универсальной парашютной платформы.

Помимо сказанного выше, идет принятие на снабжение в системе МЧС России результатов проведенной специалистами министерства ОКР «Разработка мобильного учебно-практического тренажерного комплекса на базе вычислительных средств морского исполнения для предварительного планирования и отработки действий операторов ТНПА по выполнению реальных задач на месте проведения подводных работ».

Также организована закупка по государственному контракту робототехнического средства разминирования MV-10 (компания DOK-ING, Хорватия) для пиротехнического подразделения ЦСООР «Лидер».

Только в последнее время были проведены деловые встречи с ключевыми

экспертами и разработчиками в сфере робототехники России: ФПИ, Минобороны и Минпромторг России, ГК «Росатом», ПАО Сбербанк, Фонда Сколково, ЮФУ, ЦНИИ РТК и др. Активно трудятся представители МЧС России и в составе межведомственной рабочей группы по робототехнике, где разрабатываются перспективные технические требования к роботизированным комплексам и рассматриваются вопросы

**В учебный процесс внедрен «Конструктор робототехнический для сборки робототехнического средства ведения визуальной разведки»**

создания, совершенствования и развития военной и специальной робототехники. В протоколах этой группы позиции и предложения министерства учитываются в обязательном порядке.

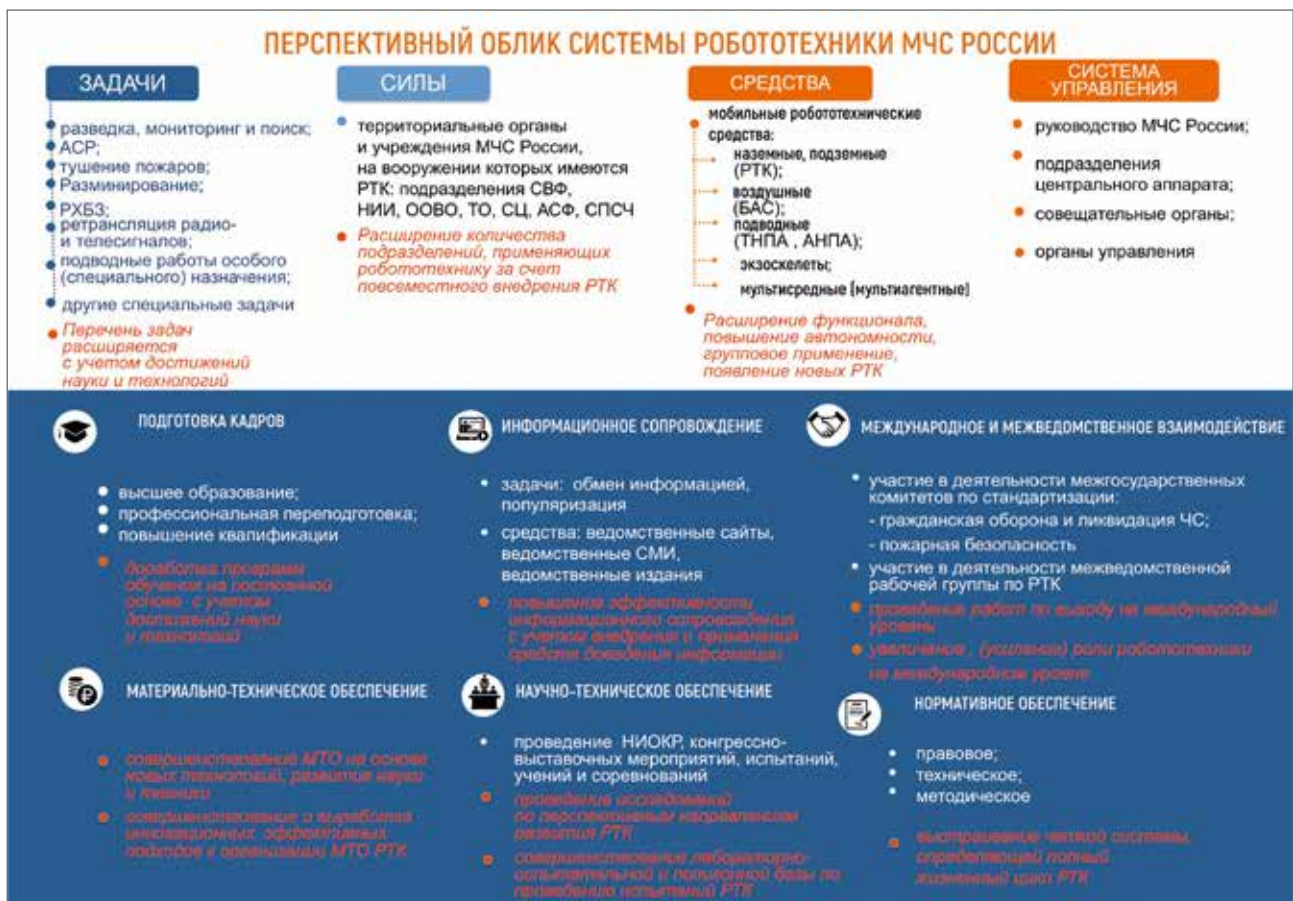
Что касается подготовки кадров, то в Академии гражданской защиты МЧС России по направлению высшего образования офицеры ежегодно получают дипломы по профилю «Эксплуатация робототехнических средств и комплексов специального назначения» по специальности 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». А гражданские специалисты (квалификация – бакалавр)

обучаются в АГЗ по профилю «Управление воздушным движением пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов при ликвидации чрезвычайных ситуаций» по специальности 25.03.03 «Аэронавигация».

Здесь же идут занятия по повышению квалификации и профессиональной переподготовки офицеров и гражданских специалистов робототехнических подразделений МЧС России по программам: «Применение и эксплуатация робототехнических средств и комплексов специального назначения» с присвоением квалификации «Оператор мобильной робототехники» и «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

А еще педагоги академии разработали программу профессиональной переподготовки по направлению «Диагностирование, техническое обслуживание и ремонт робототехнических средств специального и двойного назначения». И с целью повышения эффективности учебного процесса по подготовке специалистов-робототехников в учебный процесс внедрен «Конструктор робототехнический для сборки робототехнического средства ведения визуальной разведки».

Подготовили **Иван Ондук**,  
**Юрий Капральный**



Иван Нестеров, зам. нач. НИЦ; Инесса Исавнина, зам. нач. отдела; Станислав Симаков, ст. науч. сотр.; Евгений Павлов, ст. науч. сотр.; Ольга Коренкова, ст. науч. сотр., ФГБУ ВНИИПО МЧС России

# СТАНОВЛЕНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Развитие робототехники в системе чрезвычайного ведомства проходило практически одновременно со становлением самого министерства, с первых его шагов по решению сложных задач, направленных на предотвращение ЧС, спасение населения и материальных ценностей при их возникновении на территории Российской Федерации.

Сегодня робототехника – это визитная карточка высокотехнологичных пожарно-спасательных технологий МЧС России при выполнении задач по предназначению.

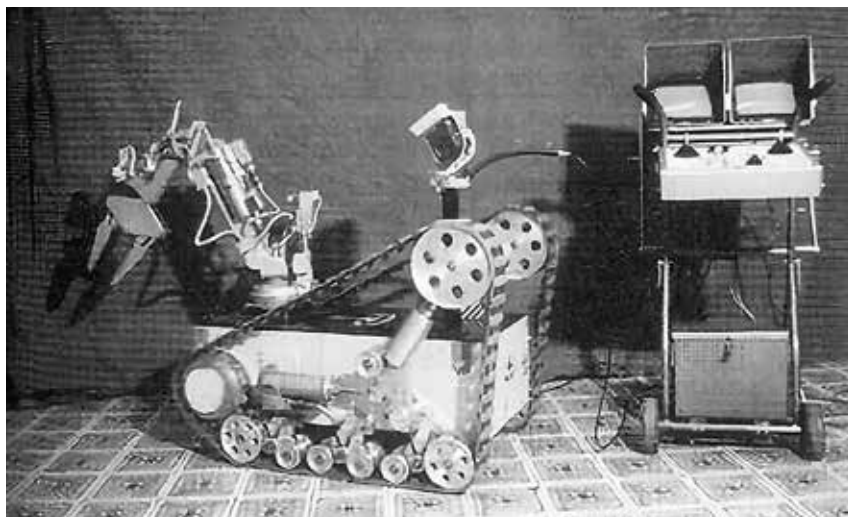
Получаемый практический опыт работы сотрудников МЧС России при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ на различных территориях и объектах народного хозяйства страны в ходе ликвидации ЧС стал ориентиром развития современных российских спасательных технологий.

По результатам изучения отечественного и зарубежного опыта применения таких технологий в ликвидации наиболее сложных и опасных ЧС определялись концептуальные направления развития МЧС России. И одним из них стала роботизация. Толчком к этому послужила авария в лаборатории Всесоюзного научно-исследовательского института экспериментальной физики



Совещание ликвидаторов по применению робототехники, ВНИИЭФ, июнь 1997 г.

(ВНИИЭФ) в городе Арзамас-16 (г. Саров, Нижегородская область), которая произошла 17 июня 1997 г.



Опытный образец МРК-25М успешно применялся при ликвидации последствий аварии в г. Сарове в 1997 г.

При проведении работ на экспериментальной установке сборки вследствие нарушения регламентных работ создались условия для возникновения самоподдерживающейся цепной ядерной реакции. Сотрудник ядерного центра, проводивший эксперимент, получил смертельную дозу облучения.

На правительственном уровне было принято решение о незамедлительном реагировании на данную ЧС с привлечением самого современного оборудования и лучших специалистов от различных ФОИВ, способных остановить развитие ситуации и ликвидировать ее последствия в кратчайшие сроки. Возглавить проведение сложнейшей операции было поручено МЧС России.

Работы выполнялись сводной оперативной группой, состоящей из специалистов центра ВНИИЭФ, МЧС России



## НАША СПРАВКА

Одним из первых робототехнических комплексов, который стал применяться в интересах спасателей МЧС России, был МРК-25 «Кузнечик», разработанный МГТУ им. Н.Э. Баумана и признанный лучшим в июне 1997 г. при подведении итогов конкурса концепций по роботизации министерства.



Специалисты Центра «Лидер» и МГТУ им. Н.Э. Баумана готовят МРК-25 к работе, ВНИИЗФ, июнь 1997 г.

(Центр по проведению спасательных операций особого риска «Лидер»), МГТУ им. Н.Э. Баумана (Специальное конструкторско-технологическое бюро прикладной робототехники) и Федеральной службы безопасности России.

В качестве основного технологического оборудования ликвидации последствий аварии было предложено использовать робототехнику, которую самолетом доставили в район проведения операции. МЧС России забрало с выставки, по согласованию с МГТУ им. Н.Э. Баумана, МРК-25 «Кузнечик». Также были привлечены к операции специалисты робототехнических комплексов «НОВО» и «Rascal» (Ирландия), использовавшиеся тогда в ФСБ России.

Оказалось, что в Арзамасе-16 тоже был МРК немецкого производства – «MF-4».

И уникальная операция по ликвидации последствий техногенной аварии в Арзамасе-16, связанная с риском для жизни, была проведена эффективно и успешно. Применение робототехнических комплексов обеспечило выполнение опасных работ в течение недели. Это позволило сохранить жизнь и здоровье ликвидаторов аварии.

Конструкторские наработки, заложенные в МРК-25, легли в основу создания в дальнейшем отечественных роботов специального назначения для МЧС России. По словам в то время главы МЧС России Сергея Шойгу, в те дни для робототехники состоялся ее «дебют в МЧС». Результаты операции в Арзамасе-16 были доложены руководству Российской Федерации и получили высокую оценку.

На основании поручения Правительства РФ от 1 июля 1997 г. № ВЧ-20568 и приказа МЧС России от 16 сентября 1997 г. № 547 в целях снижения риска спасателей при проведении аварийно-спасательных работ в ЦСООР «Лидер» было создано Управление спасательных робототехнических средств. Эта сентябрьская дата и считается Днем создания спасательной робототехники.

В МЧС России была разработана и утверждена Программа создания и внедрения робототехнических средств для решения задач МЧС России на 1997–2000 гг. (приказ от 18 июня 1997 г. № 343), которая предусматривала первоочередное оснащение указанными средствами ЦСООР «Лидер». В последующем эта программа приказом МЧС России от 4 декабря 2003 г. № 719 была пролонгирована до 2010 г. с учетом изменений и дополнений, отражающих потребности министерства в оснащении РТС, в том числе противопожарными робототехническими комплексами.

Вот так, через практику применения робототехники в предупреждении и ликвидации последствий ЧС и в тесном взаимодействии с ведущими российскими научными и производственными организациями стала удовлетворяться востребованность в робототехнике в системе МЧС России. И это направление деятельности и доныне является основным «локомотивом» в совершенствовании отечественных пожарно-спасательных технологий. Приятно осознавать, что сегодня робототехника российского производства является визитной карточкой МЧС России в мире.



Глава МЧС России С.К. Шойгу на аварийном объекте, г. Саров, июнь 1997 г.

# ПЛОЩАДКА МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

МЧС России совместно с Минобрнауки России и Фондом перспективных исследований приглашает заинтересованных лиц принять участие во Второй научно-практической конференции по развитию робототехники в области обеспечения безопасности жизнедеятельности «RoboEmercom».

**П**ервая конференция «RoboEmercom» проходила 19 октября прошлого года. Формат участникам конференции показался актуальным, и было принято решение сделать ее регулярной.

В связи с этим появился специальный пункт в Плате основных организационных мероприятий МЧС России на 2022 г., направленных на повышение уровня межведомственного взаимодействия по вопросам развития и практического применения робототехнических комплексов, межведомственного мониторинга разработок, организации и учета результатов РТК.

Дата проведения Второй научно-практической конференции (НПК) «RoboEmercom» — 16 сентября 2022 г. Выбор этого дня был не случайным, поскольку связан он с 25-летием создания в МЧС России первого робототехнического подразделения на базе ЦСООР «Лидер». А проходить НПК будет в ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России.

Для участия в конференции приглашаются представители заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, ведущих научных и образовательных организаций, производители робототехники, специалисты, принимавшие непосредственное участие в создании и деятельности робототехнического подразделения ЦСООР «Лидер». В ходе мероприятия планируется обсудить наиболее значимые вопросы по перспективам обеспечения робототехническими средствами нужд МЧС России и в целом по развитию инновационных направлений робототехники в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения и территорий.

В рамках НПК пройдет демонстрация образцов робототехнических средств,



имеющихся на вооружении в подразделениях МЧС России, а также опытных разработок, готовящихся к серийному производству.

В нынешних условиях тенденция постепенного перехода техники от непосредственного управления человеком к беспилотным режимам уже стала устойчивой и общепризнанной. Ее не изменить — за этим будущее.

Что сегодня тормозит процессы более широкого применения робототехники в практике спасательных формирований чрезвычайного ведомства? В частности, серьезные трудности в развитии робототехники МЧС вызывает не отработанный пока механизм поиска и привлечения к этому заказчиков в лице отечественных производителей техники и оборудования. Это с одной стороны. А с другой — наша промышленность еще не всегда готова адаптировать выпуск своей продукции под требования МЧС.

Все эти и другие вопросы, выявленные во время предварительной проработки проблемных аспектов, по-

зволили организаторам выстроить максимально актуальную программу Второй научно-практической конференции «RoboEmercom». Они рассчитывают, что заинтересованное обсуждение позволит и выделить наиболее перспективные направления развития специальной робототехники, и определиться с основными векторами дальнейшего совершенствования деятельности созданного «Центра компетенции в области робототехники МЧС России».

Сегодня робототехнике в России требуется резкий рывок. И для этого, по мнению специалистов чрезвычайного ведомства, у нас есть все: и опытные ученые, и творческий потенциал, и перспективные идеи. В последнее время российские специалисты в области робототехники добились огромных успехов.

Конечно, нам еще предстоит преодолеть десяток технологических вызовов. Но разработанная межведомственной рабочей группой Стратегия развития робототехники в Российской Федерации на



период до 2030 г. должна способствовать этому.

Особое внимание в рамках НПК будет уделено вопросам стандартизации в области робототехники, которая проводится в связи с принятым 5 октября 2021 г. Техническим регламентом Евразийского экономического союза «О безопасности продукции, предназначенной для гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Этот техрегламент вступит в силу в июне 2023 г. И будет распространяться на территории Российской Федерации, республик Беларусь, Казахстан, Армения и Киргизской Республики.

В МЧС России разработкой стандартов для специальной робототехники, являющейся важной частью аварийно-спасательных средств, занимаются ученые ВНИИ ГОЧС. В Российской Федерации в настоящий момент отсутствуют стандарты, определяющие требования к такой робототехнике. Действующие стандарты касаются в основном промышленных и специальных образцов. Требования же к робототехнике ГОЧС устанавливают только два национальных стандарта: они определяют классификацию роботизированных пожарных установок, общие требования к роботам для тушения пожаров и лишь минимальные – к робототехнике для проведения аварийно-спасательных работ.

Между тем к последней предъявляются особые требования. Она должна



Вопросы, обсуждаемые на НПК, вызывают неподдельный интерес

сохранять работоспособность при механическом воздействии, воздействии радиации, различных внешних факторов, в том числе климатических (температуры до  $-50^{\circ}\text{C}$ ), а также химических и других сред. Необходима доработка систем управления экстремальными роботами в воздухе, на земле и в воде. Кроме того, соответствующие требования предъявляются к срокам их восстановления и коэффициенту готовности.

Как пояснил заместитель начальника ВНИИ ГОЧС Владимир Мошков, при разработке требований к экстремальной робототехнике ученые института планируют использовать результаты исследований практики проведения аварийно-спасательных работ. Также ученые считают,

что нужна стандартизация технологий применения робототехнических комплексов, включая автономное и групповое.

Все работы по стандартизации в данной сфере планируется завершить в 2023 г. до вступления в силу названного выше Технического регламента Евразийского экономического союза.

\*\*\*

С более подробной информацией о Второй научно-практической конференции «RoboEmercom» можно ознакомиться на интернет-сайте [vniigochs.ru](http://vniigochs.ru) или с помощью QR-кода.

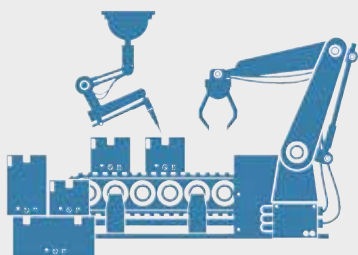


Подготовили **Андрей Сохоев,**  
**Елена Бадаева**

## НАША СПРАВКА

Основные тенденции развития промышленных роботов:

- внедрение машинного зрения и искусственного интеллекта;
- создание коллаборативных роботов, которые могут работать совместно с человеком;
- повышение простоты их использования, развертывания и обслуживания.



В рамках конференции будут демонстрироваться РТК МЧС России

**Владимир Павлов**, канд. тех. наук, ст. науч. сотр., ответственный секретарь ТК 141 «Робототехника», ЦНИИ РТК;  
**Александр Лопота**, д-р. техн. наук, директор — главный конструктор, ЦНИИ РТК

# СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ОБЛАСТИ РОБОТОТЕХНИКИ В РОССИИ

Современный этап разработки национальных стандартов по робототехнике начался восемь лет назад.

В феврале 2014 г. в составе технического комитета по стандартизации «Информационная поддержка жизненного цикла изделий» (ТК 459) был создан подкомитет «Роботы и робототехнические устройства». Учитывая важность задач для развития научно-технического потенциала нашей страны, в Росстандарте было принято решение, что все вновь разрабатываемые стандарты по данной тематике должны быть сгруппированы в новый единый комплекс национальных стандартов ГОСТ Р 60 «Роботы и робототехнические устройства».

Первые 11 стандартов нового комплекса были приняты в 2016 г. Среди них был и ГОСТ Р 60.0.0.1-2016 «Роботы и робототехнические устройства. Общие положения», которым определялась структура и состав комплекса, а также правила обозначения и наименования входящих в него стандартов. Их цель — повышение интероперабельности роботов и их компонентов, а также снижение затрат на их разработку, производство и обслуживание за счет стандартизации и унификации процессов, интерфейсов, узлов и параметров.

Стандарты комплекса ГОСТ Р 60 представляют собой совокупность отдельно издаваемых стандартов. Они входят в разные тематические группы и могут относиться как ко всем роботам и робототехническим устройствам, так и к отдельным группам объектов стандартизации — к промышленным в целом, промышленным манипуляционным и транспортным, к сервисным в целом, сервисным манипуляционным и мобильным, а также к морским робототехническим комплексам.

Из первых 11 национальных стандартов пять были разработаны впервые и не имели аналогов среди международных и региональных стандартов, а шесть являлись иден-



Заседание технического комитета по стандартизации ТК 274 «Пожарная безопасность»

тичными международным стандартам ИСО. Все стандарты были введены в действие с 1 января 2018 г.

Следует отметить, что разработка стандартов по промышленной робототехнике началась еще в СССР, когда в 1980–1990-е гг. появились сразу 34 стандарта. Что же касается стандартов по роботам для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения, то они разрабатываются в техническом комитете по стандартизации «Пожарная безопасность» (ТК 274).

1 сентября 2016 г. вместо подкомитета «Роботы и робототехнические устройства» был создан технический комитет по стандартизации «Робототехника» (ТК 141), в состав которого вошли 55 полноправных членов, среди которых предприятия и организации Академии наук, Высшей школы, ОПК, МЧС России, Министерства обороны, Министерства здравоохранения. Секретариат ТК 141 ведет Федеральное государственное автономное научное учреждение «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК). В составе ТК 141 работают два подкомитета — ПК 1 «Морские робототехнические

комплексы», секретариат которого ведет АО «Центральное конструкторское бюро морской техники «Рубин», и ПК 2 «Моделирование и виртуализация испытаний робототехнических комплексов», его секретариат ведет ООО «Научно-исследовательский институт «АСОНИКА»».

С 2017 по 2019 гг. разработаны и введены в действие еще пять национальных стандартов комплекса «Роботы и робототехнические устройства», из которых два были посвящены терминологии. Затем были приняты еще 15 стандартов этого комплекса, из них 12 посвящены методам испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Актуальность этих стандартов определяется тем, что в настоящее время достигнутый уровень развития науки, техники и технологий позволяет создавать роботы, способные заменить человека не только в сфере промышленности, но и в тех областях и средах, в которых пребывание человека исключено или нежелательно из-за возможных опасностей для жизни и здоровья.

Все эти 12 стандартов являются модифицированными по отношению к стандартам ASTM International и введены впервые. ASTM International — это общепризнанный





Роботы проходят испытание по проходимости



Условия работы — экстремальные

мировой лидер по разработке стандартов, касающихся организации и проведения испытаний материалов и техники. Стандарты по методам испытаний роботов для работы в экстремальных условиях разрабатывает технический комитет этой организации E54 «Прикладные системы для национальной безопасности».

Модификация национальных стандартов по отношению к примененным международным вызвана необходимостью адаптации формы представления стандартов в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5-2012 и ГОСТ 1.5-2001, заменой американских единиц измерения (дюйм-фунт) единицами системы СИ и заменой ссылочных международных и региональных стандартов национальными и межгосударственными.

Каждый стандарт данной серии является полным и самодостаточным, т. е. он может применяться самостоятельно без какой-либо связи с другими стандартами. Помимо этого, стандарты могут быть сгруппированы в так называемые испытательные комплекты (test suites) в зависимости от требований заказчика к функциональным возможностям испытуемых роботов. Например, в один испытательный комплект могут быть включены методы испытаний по проходимости роботов, по взаимодействию с их оператором или по средствам оучувствления роботов.

Большинство из принятых стандартов устанавливают методы испытаний мобильных роботов по проходимости. Наземные мобильные роботы для работы в экстремальных условиях должны обеспечивать проходимость рельефа местности с разными видами препятствий. Требования по проходимости включают преодоление трещин, барьеров, лестниц, уклонов, перемещение по разным видам поверхностей полов и почвы, а также по ограниченным проходам.

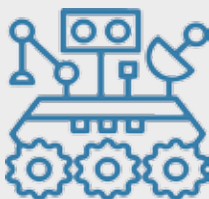
Кроме стандартов, определяющих методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях, в 2019 г. были приняты еще три национальных

стандарта, идентичных международным ИСО и МЭК.

В отличие от ASTM International, в ИСО не разрабатываются стандарты для роботов, предназначенных для работы в экстремальных условиях. Но в МЭК в настоящее время начали работу в этом направлении: в составе технического комитета МЭК/ТК 45 «Ядерное приборостроение» создана рабочая группа РГ 18 «Мобильные дистанционно управляемые системы для ядерных и радиоизотопных применений», которая разработала стандарт МЭК 63048:2020, определяющий общие требования к подобным системам. Кроме того, в МЭК создан новый технический комитет (ТК 129) «Роботы для обслуживания систем генерации, передачи и распределения электроэнергии». В России, как уже отмечалось в начале статьи, стандарты по роботам для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения разрабатывает ТК 274 «Пожарная безопасность» и аналогичные стандарты готовятся для принятия в качестве межгосударственных. Разработанные в 1980–1990-е гг. стандарты СССР по промышленным роботам имеют этот статус, но новые межгосударственные стандарты по робототехнике не разрабатываются, поскольку в настоящее время нет соответствующего межгосударственного технического комитета по робототехнике подобного ТК 141.

## ЦИФРА

34 новых стандарта комплекса «Роботы и робототехнические устройства» будут разработаны согласно Программы национальной стандартизации на 2022–2023 гг.



Согласно Программе национальной стандартизации в последующем были приняты еще около двух десятков стандартов по робототехнике, в числе которых пять — по промышленной робототехнике, идентичных международным стандартам ИСО, и один — по методам измерения технических характеристик роботов-пылесосов — аналогичный международному стандарту МЭК. Три стандарта, модифицированные по отношению к стандартам ASTM International, посвящены методам испытаний роботов для работы в экстремальных условиях:

– ГОСТ Р 60.6.3.16-2020 «Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Датчики. Острота технического зрения»;

– ГОСТ Р 60.6.3.17-2020 «Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение по гравиям»;

– ГОСТ Р 60.6.3.18-2020 «Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение по песку».

Остальные стандарты разработаны впервые и не имеют аналогов среди международных и региональных стандартов, среди них четыре посвящены методам математического моделирования и виртуализации испытаний роботов, три — по методам испытаний роботов для диагностики, очистки и ремонта трубопроводов, а также отдельные — по классификации морских робототехнических комплексов и терминологии в области биоморфных роботов.

До конца текущего года планируется принять еще шесть стандартов по робототехнике, а в Программу национальной стандартизации на 2022–2023 гг. включена разработка 34 новых стандартов комплекса «Роботы и робототехнические устройства».

Сергей Немчинов, Аристарх Туровский, Роман Приходченко, инженерный центр пожарной робототехники «ЭФЭР»

# РЕШЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Замена пожарного машиной позволит сократить риск причинения вреда здоровью специалиста, при этом обеспечит надежную защиту любого технологически сложного объекта.

**П**ервый пожарный робот был установлен 18 июня 1984 г. для защиты памятника деревянного зодчества на острове Кижи в Республике Карелия. В течение двух лет он нес круглосуточное дежурство, вплоть до аварии на Чернобыльской АЭС. В 1986 г. он был демонтирован и в срочном порядке доставлен в Москву, где были изготовлены два новых образца. Именно они участвовали в преодолении последствий аварии на ЧАЭС и сохранили жизни и здоровье сотен ликвидаторов аварии.

Сегодня опыт применения автоматических установок пожаротушения с использованием роботизированных пожарных стволов при защите различных производственных объектов (электростанции, авиационные ангары, производственные цеха и т. п.) и объектов с массовым пребыванием людей (спортивные, выставочные, торговые комплексы) показал их эффективность при работе как в автоматическом, так и дистанционном режимах. Такие системы позволяют оперативно и с высокой точностью определять момент начала возгорания и его местонахождение, что обеспечивает своевременную подачу огнетушащих веществ непосредственно в очаг пожара на его ранней стадии.

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЕТРА

Аналогичные системы используются также при защите крупных объектов, расположенных на открытом пространстве, таких как нефтяные терминалы, резервуарные парки, нефтегазодобывающие платформы, химические производства, вертолетные площадки, исторические объекты деревянного зодчества. Однако воздействие ветра на открытом пространстве на подаваемую струю существенно искажает ее баллистику, тем самым снижает интенсивность подачи огнетушащего вещества и соответственно эффективность пожаротушения. В этом случае



Снос струи под воздействием бокового ветра



Попадание в цель после корректировки

управление системой должно осуществляться в дистанционном режиме с корректировкой оператора. А это значительно усложняет процесс управления и не обеспечивает должного результата, особенно при защите протяженных объектов с задействованием большого количества мониторов видеонаблюдения.

Согласно требованиям существующих нормативных документов, чтобы исключить влияние ветра на баллистику подаваемой в очаг струи, в расчетах следует использовать компактную часть последней.

Однако дальность компактной части струи существенно меньше, поэтому приходится увеличивать количество лафетных стволов для орошения необходимой зоны очага.

Автоматизировать процесс тушения без технических средств обратной связи – проблематичная задача, так как каждый пожар представляет собой единственную в своем роде ситуацию, на которую влияют, например, направление и скорость ветра во время пожара, а также другие факторы. Отсюда точно во всех деталях предсказать развитие ситуации, чтобы со-





Распознавание струи и анализ траектории



Распознавание струи техническими средствами РУП

здать алгоритмы для робототехнических средств, учитывающие все возможные обстоятельства, не представляется возможным.

Роботизированная установка пожаротушения (РУП) должна орошать определенную площадь по заданным координатам. Для определения исходных координат очага возгорания в установках пожаротушения производства инженерного центра «ЭФЭР» используется непосредственно система обнаружения очага. Его поиск инициируется по сигналу от пожарной сигнализации. Обнаружение координат очага в трехмерном пространстве обеспечивают штатные извещатели наведения в ИК- или ИК- (УФ)-диапазонах, которые входят в комплект пожарных роботов. И затем по заданным координатам осуществляется орошение (тушение очага) по баллистической траектории струи с учетом давления подаваемого огнетушащего вещества.

Однако под открытым небом присущи ветровые потоки воздушных масс, которые изменяют траекторию струи, и стандартная роботизированная установка не обеспечивает требуемую интенсивность в зоне очага возгорания.

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Чтобы достичь обеспечения необходимых параметров интенсивности пожаротушения, требуются дополнительные программно-аппаратные средства, которые решили бы задачу совмещения струи огнетушащего вещества с очагом горения. И в настоящее время ведутся исследовательские работы в данном направлении. В качестве дополнительных средств применены инфракрасные матрицы и телевизионные камеры, а также промышленный компьютер с разработанным программным обеспечением, который осуществляет анализ очага и струи по их изображению.

В последнее десятилетие видеоаналитика широко применяется в различных областях, например в системах безопасности – для распознавания лиц и автомобильных номеров, в технологических процессах, в противопожарных системах. Это стало возможным благодаря появлению на рынке недорогих камер высокого разрешения. Видеоизображение позволяет также распознать струю.

В процессе пожара помимо пламени и ветра присутствует еще и задымленность, вследствие чего по видеоканалу не

всегда представляется возможным получить необходимые данные для распознавания очага. Чтобы повысить надежность работы системы в таких условиях, помимо видеоканала требуется применять и инфракрасный канал.

Как уже было отмечено, основная задача РУП – обнаружение очага в начальной стадии, пока пожар не достиг крупных масштабов. В этой стадии, как правило, нет сильного задымления и можно легче распознать струю огнетушащего вещества. Распознавание струи осуществляется по специальной методике, которая в данной статье не рассматривается.

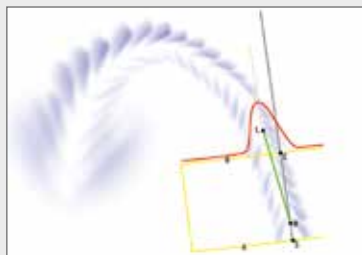
\*\*\*

Роботизированный комплекс РУП был сконфигурирован в соответствии с реальными координатами пожарных роботов (в эксперименте было задействовано три робота) и двух видеокамер. Начальное положение рабочего пожарного робота соответствовало его нулевым координатам. После поджига тестового очага и срабатывания сигнализации роботы начинают поиск очага возгорания, устанавливают его координаты, осуществляется подача воды. С помощью коррекции нейтрализуется воздействие ветра на струю и огнетушащее вещество попадает в цель.

Применение технического зрения и корректировка баллистики струи в значительной степени повышают эффективность роботизированных установок пожаротушения при защите наружных объектов. Наша задача «научить» пожарного робота работать как пожарный: по результатам анализа струи и координат очага возгорания осуществлять управление и точно наводить огнетушащее вещество на очаг вне зависимости от внешних факторов.

#### НАША СПРАВКА

Алгоритм распознавания струи основан на том, что вода при вылете из насадки ствола имеет достаточно четкие границы и движется практически по баллистической траектории, после чего рассыпается на капли и траектория становится подвержена внешним факторам (потеря горизонтальной составляющей скорости, воздействие ветра). При этом край струи постепенно размывается и на ее излете поток воды разбивается на мелкую туманную взвесь, не имеющую четких границ. Отработанный в ходе многочисленных лабораторных исследований и доказавший свою эффективность алгоритм действий позволяет устанавливать точные координаты струи на ее излете.



Сергей Амелъчугов, докт. техн. наук, ст. науч. сотр. ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»; Алексей Батуро, канд. техн. наук, доцент; Петр Осавельюк, канд. техн. наук ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»; Виталий Негин. Фото авторов и из архива редакции

# ПОЖАРНЫЕ РОБОТЫ

Авторы рассматривают проблему внедрения пожарных роботов, их основные свойства, а также технология построения при проведении учений. Кроме того, они предлагают классификацию поколений пожарных роботов.

УДК 624.13 05.26.03

Технологии меняют жизнь людей. Искусственный интеллект, блокчейн, 3D-печать, роботизация и другие новации стремительно врываются на рынок труда, расширяя круг компетенций и содействуя появлению новых профессий. Конечно, пожаротушение, где деятельность человека сопряжена с риском для здоровья и жизни огнеборцев, — это наиболее подходящая область использования роботов в деле обеспечения пожарной безопасности. Пример применения роботизированных стволов в рамках межведомственного опытно-исследовательского учения в городе Дудинка в 2021 г. однозначно доказал это.

## СПЕЦИФИКА ПОКОЛЕНИЙ

Анализируя поколения роботизированных пожарных комплексов, необходимо отметить, что в настоящее время наука стоит на пороге создания и внедрения пятого их поколения.

Революционные информационные технологии, основанные на использовании компьютеров, привели к созданию новых типов автоматических систем обеспечения безопасности зданий и сооружений — умных систем безопасности. Эти технологии позволяют применить принципиально новые приемы контроля и управления системами защиты, основу которых составляет интеллект. Оборудование, массово выпускаемое различными предприятиями, способствовало многократному снижению стоимости защиты объектов с одновременным повышением ее надежности. Умные системы безопасности могут успешно сочетать в себе системы пожарной автоматики и робототехники, контроля и мониторинга поведения строительных конструкций и инженерных систем, видеоконтроля, газового анализа, аварийных систем аспирации, вентиляции, противовзрывной защиты. А возможность удаленного доступа позволяет не только



Комплексные учения в Арктике, 2021 г.

получать любую динамическую информацию о состоянии объекта, но и при необходимости вмешиваться в управление.

Для полноты картины изложим ретроспективу поколений пожарных роботов.

Первое — стационарно установленный лафетный ствол с электроприводами и дистанционным управлением оператором.

Второе — стационарно установленный лафетный ствол с электроприводами и системой обнаружения очага пожара —

датчиком, установленном непосредственно на управляемом колене ствола.

Третье — комплекс стационарно установленных (или с фиксированным изменением позиции) стволов с электроприводами и распределенными контроллерами управления в сочетании со стационарно установленной распределенной интеллектуальной системой раннего обнаружения пожара и определения координат его очага.



Четвертое — комплекс стационарно установленных (или мобильных с фиксированными позициями) стволов с электроприводами и распределенными контроллерами управления в сочетании со стационарно установленной интеллектуальной системой раннего обнаружения пожара и определения 3D-координат очага пожара, дополненной системой машинного зрения в инфракрасном и видимом диапазонах.

Четвертое-плюс — комплекс стационарно установленных (или мобильных с фиксированными позициями) стволов с электроприводами и распределенными контроллерами управления в сочетании со стационарно установленной интеллектуальной системой раннего обнаружения пожара и определения 3D-координат очага пожара, дополненной системой машинного зрения в инфракрасном и видимом диапазонах с системой управления, принимающей решения на основании прогнозных моделей распространения пожара на защищаемом объекте (территории).

## ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

Чем должен обладать современный пожарный робот?

Первое — это особо дальняя подача огнетушащего вещества. Нет смысла подавать струю на небольшие расстояния, так как стоимость системы пожарных роботов, охраняющих объект, квадратично зависит от дальности подачи. Применяемые в пожарных стволах насадки по технологии JET FOG в 1,5–1,8 раза проигрывают компактной струе. Задача насадки, состоящая в увеличении дальности подачи компактной струи, может быть решена за счет увеличения скорости ламинарного течения и усреднения скоростей по поперечному сечению струи на выходе из насадки.

Второе — раннее обнаружение. Принятые временные рамки обнаружения возгорания пожарной автоматикой совершенно не подходят для пожарных роботов. Нельзя ждать, когда пожар разовьется и достигнет пределов, необходимых для сработки пожарных извещателей. Огонь роботом надо тушить на ранней стадии, когда он еще не развился, и для этого достаточно малого количества огнетушащего вещества.

Третье — прогноз динамики пожара. Основной прием в пожаротушении — это выбор решающего направления действий. Поэтому робот должен предвидеть возможное развитие пожара и его последствия. Стало быть, он должен обладать интеллектом достаточным для расчета динамики пожара в режиме реального времени.



Роботизированная установка пожаротушения для защиты домов и дач



Внешний вид РУП



Датчик контроля теплового потока

Четвертое — контроль развития и тушения пожара. Ведь это неконтролируемое горение. Следовательно, пожарному роботу или их совокупности важно знать внутренние и внешние факторы, влияющие на подачу огнетушащего вещества. Например, при изменении направления подачи компактной водяной струи время установления стационарного истечения увеличивается до 5 с, а снос струи ветром может привести не только к излишку расхода воды, но и повлиять в целом на ход тушения пожара.

## РОБОТИЗИРОВАННЫЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

При проведении арктических учений в городе Дудинка была применена децентрализованная схема построения роботизированного комплекса пожаротушения, который состоял из объединенных в единую информационную сеть: модуля обнаружения, модуля оповещения, стационарных роботизированных установок пожаротушения (РУП) и автоматизированного рабочего места оператора (АРМ). Последнее позволяло отслеживать обстановку по изображениям с видеокamer, сигналам от модуля обнаружения и РУП.

В полностью автоматическом режиме комплекс функционирует следующим образом. Модуль обнаружения определяет пространственную координату очага пожара и передает информацию в сеть, все устройства которой получают сигнал обнаружения возгорания и его характеристики. На нефтебазе в Дудинке построена автоматическая система раннего обнаружения на основе датчиков теплового потока, расположенных на защищаемом объекте. Датчик контроля теплового потока представляет собой автоматическое опико-электронное устройство, позволяющее регистрировать тепловой поток излучения углерода в ИК-диапазоне. При этом световые помехи от источников естественного и искусственного освещения, проявляющиеся на более коротких и длинных волнах, оказывают слабое влияние на фотоприемник. Датчик постоянно контролирует тепловой поток ИК-излучения (опционально имеет дополнительный канал для определения и регистрации флуктуации пламени), электронная схема производит обработку — фильтрацию и усиление сигнала с последующим измерением его и выдачей в цифровом виде на управляющий интеллектуальный модуль.

Установка датчиков выполняется таким образом, что вся защищаемая территория делится на оптические зоны, образуя пространственную координатную решетку. Каждая зона имеет свои координаты, которые заложены в алгоритм тушения пожара. Опрос управляющим модулем датчиков теплового потока позволяет вести постоянный тепловой мониторинг защищаемого объекта. Местоположение очага теплового возмущения (аварийный выброс, разогрев, возгорание) обнаруживается путем расчета числовых значений мощности теплового потока, получаемых с датчиков. А координаты пожара определяются путем применения метода математического анализа.

При получении сигнала о возгорании активируется система оповещения. РУП в зависимости от своего расположения и местонахождения других РУП в сети, а также их статуса (исправен/неисправен) принимает решение о начале тушения огня, вычисляет углы поворота и подъема стволов с тем, чтобы струя огнетушащего вещества попадала в центр очага пожара, и приступает к тушению. При этом совершает перемещения с целью покрыть предполагаемую площадь пожара площадью огнетушащей струи. АРМ – визуализирует происходящее.

Если по какой-либо причине модуль обнаружения не передал сигнал о пожаре, а оператор АРМ посредством видеонаблюдения (визуально) определил примерное место пожара, он может перевести систему в дистанционный (полуавтоматический) режим и указать координаты пожара на плане. Далее система будет функционировать аналогично автоматическому режиму. И, наконец, оператор может перехватить управление каждым РУП

по отдельности и управлять им дистанционно, наблюдая результаты манипуляций по АРМ и визуально.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

Надежность системы, построенной по такому принципу, превосходит надежность той, что построена на базе центрального блока управления.

Проектирование, монтаж и обслуживание пожарных роботов не предполагает каких-то новых знаний и умений персонала, поэтому они могут внедряться без существенной переработки проектов существующих систем. Оборудование пожарных роботов выпускается серийно, и их элементы не только независимы от поставок конкретного производителя, но и имеют хорошую ремонтопригодность.

Наиболее перспективна защита пожарными роботами распределенных объектов, характерных для предприятий добычи и переработки природных ресурсов в арктических условиях. Там есть возможность в удаленном доступе осуществлять необходимые наладки и переключения. И потому не требуется присутствие специалистов непосредственно на объекте защиты.

РУП функционируют в круглосуточном режиме, обеспечивая при этом непрерывный контроль за защищаемыми помещениями и исправностью их элементов.

Функционирование автоматизированных комплексных систем пожаротушения предусматривает следующие состояния:

- штатный режим эксплуатации, когда функции и характеристики защищаемых объектов находятся в заданных пределах;
- режим аварийного простоя, когда в неработоспособном состоянии находят-

ся единичное оборудование или каналы связи с одним или несколькими элементами РУП;

– режим регламентного технического обслуживания, при котором на одном или нескольких элементах РУП служба эксплуатации проводит работы по плановому профилактическому обслуживанию; данный режим должен предусматривать наличие соответствующих инструкций, регламентирующих процедуры такого обслуживания;

– режим модернизации, когда на одном или нескольких элементах системы проводятся работы по изменению ее конфигурации или замене оборудования, связанных с модификацией, модернизацией РУП.

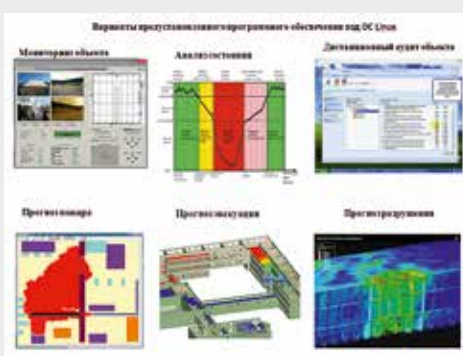
Отметим, что в России элементы пожарных роботов уже прошли многолетнюю промышленную эксплуатацию в составе традиционных систем.

### ВЫВОДЫ

Пожарная робототехника давно стала реальностью нашего времени. Наиболее востребована она при тушении пожаров: роботы не только обеспечивают сохранность имущества граждан от огня, но и оберегают пожарных от риска получить травму, а то и погибнуть. Однако надо признать, что хотя современный уровень развития отечественных пожарных наук сегодня опережает темпы мирового развития, применение новых технологий все же сдерживается из-за инерционности заказчиков и малой информативности проектировщиков. Хотелось бы, чтобы они смелее и решительнее осваивали современные технологии в области робототехники, и в частности – пожарной.

## НАША СПРАВКА

Современные информационные технологии кардинально меняют суть автоматизации инженерной защиты объектов добычи и переработки природных ресурсов, предоставляя проектировщикам невиданные возможности по созданию алгоритмов обеспечения безопасности зданий. На передний план выходят функциональные потребности заказчика, опыт и знания профессионалов по пожарной, промышленной безопасности, а аппаратная часть не имеет существенно-го значения. Реализация указанных алгоритмов возможна при применении как открытых операционных систем и программных продуктов, так и новых специально разрабатываемых программных комплексов.



Немаловажно и то, что объединение в сети большого количества компьютеров не только повышает живучесть зданий и сооружений, но и увеличивает вычислительные ресурсы, превращая совокупность пожарных роботов в некий суперкомпьютер, позволяющий решать задачи мониторинга, прогноза развития пожаров, взрывов, аварий и других негативных явлений в режиме реального времени.

Поэтому функциональные возможности активной защиты зданий и сооружений зависят только от интеллектуальных способностей постановщиков задач и программистов, создающих специализированное программное обеспечение.



Иван Ермолов, докт. техн. наук, проф. РАН; Максим Князьков, канд. техн. наук; Евгений Семенов, канд. техн. наук; Артем Суханов, канд. техн. наук;  
ФГБУН Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН

# ДИАГНОСТИКА НЕФТЕ- И ГАЗОХРАНИЛИЩ

В условиях изменения климата все чаще происходят техногенные ЧС, связанные с колебаниями условий эксплуатации технических объектов и сооружений, находящихся в северных регионах России. Незаменимыми помощниками в сложных условиях становятся мобильные робототехнические комплексы.

**Р**ассмотрим аварию, произошедшую в мае 2020 г. в городе Норильске. Причиной ее стало частичное разрушение резервуара с дизельным топливом на прилегающих территориях ТЭЦ-3 Норильско-Таймырской энергетической компании.

В результате аварии в реки Далдыкан и Амбарная попало более 15 тыс. м<sup>3</sup> нефтепродуктов, а общий объем хранившегося в резервуаре топлива составлял 21 тыс. м<sup>3</sup>. Эта авария стала крупнейшим разливом нефтепродуктов в Российской Арктике за последние 25 лет.

Техническая экспертиза Енисейского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору сделала вывод: причиной аварии на ТЭЦ-3 в Норильске явилась череда взаимосвязанных технических и организационных нарушений, допущенных как на этапе строительства резервуара топливохранилища, так и при его эксплуатации. Норильско-Таймырской энергетической компании (входит в «Норникель») пришлось выплатить крупный штраф – в размере 146,2 млрд рублей.



Ликвидация последствий разлива топлива на ТЭЦ-3 в Норильске

Предотвратить подобную катастрофу могли бы современные робототехнические комплексы обслуживания и контроля топливохранилищ. Основой такого комплекса мог бы стать разработанный в Институте проблем механики РАН мобильный робот вертикального перемещения.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И СТРУКТУРА РОБОТОВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Выполнение технических операций человеком на вертикальных поверхностях и больших высотах всегда связано с серьезным риском, поэтому осуществление определенных операций в экстремальных условиях с помощью роботов часто является предпочтительным условием решения поставленных оперативных задач. Чтобы обеспечить перемещение по сложным поверхностям, мобильные роботы оснащаются механическими, магнитными, адгезивными и пневматическими вакуумными захватными устройствами.

Роботы с вакуумными захватными устройствами имеют ряд преимуществ, поскольку отличаются достаточной надежностью и двигаются как по ферромагнитным, так и неферромагнитным поверхностям, даже со значительными



Ликвидация последствий разлива нефтепродуктов в реки Далдыкан и Амбарная



Робот вертикального перемещения, разработанный за рубежом



Один из роботов вертикального перемещения, разработанный в ИПМех РАН

отклонениями по шероховатости, включая сварные швы, заклепки и т. п. При этом такие роботы не повреждают поверхность перемещения.

Адгезивные захватные устройства весьма перспективны, но пока они не получили широкого распространения в связи с ограниченным количеством циклов соприкосновения с поверхностями и малой грузоподъемной способностью.

Разработки, исследования и работы по расширению областей применения роботов вертикального перемещения проводятся в ведущих лабораториях и исследовательских центрах мира – в Японии, США, Франции, Италии и др. И у нас в стране, в частности в Институте проблем механики им. А.Ю. Ишлинского, имеется богатый опыт разработки различных модификаций шагающих, ползающих, перемещающихся с помощью колес по вертикальным поверхностям мобильных роботов, с грузоподъемностью от нескольких граммов до 150 кг. В качестве полезной нагрузки они оснащаются необходимым технологическим инструментом и оборудованием.

Такие роботы могут оснащаться также технологическими манипуляторами –

одним или несколькими, в зависимости от выполняемых технологических задач. Например, целевой нагрузкой бортового манипулятора могут быть диагностическое оборудование, различные инвазивные и неинвазивные датчики, преобразователи физических параметров,

*Разработки, исследования и работы по расширению областей применения роботов вертикального перемещения проводятся в ведущих лабораториях и исследовательских центрах мира*

технологический инструмент или научное оборудование.

Отметим, что несколько разработанных роботов уже применяются в структурах Росатома.

#### РЕШЕНИЕ ОПЕРАТИВНЫХ ЗАДАЧ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

В экстремальных ситуациях, опасных или вредных для человека, мобильные роботы вертикального перемещения должны и могут выполнять следующие технологические операции:

- мониторинг окружающей среды;
- проведение разведки в труднодоступных местах посредством систем

технического зрения, устройств радиационного, химического или иного контроля;

- инспекция конструкций аварийных объектов и состояния технологического оборудования с целью выявить места и провести техническую диагностику повреждений;
- транспортные, погрузочно-разгрузочные работы;
- доставка технических средств и материалов в рабочую зону;
- деактивация потолков, стен как внутри, так и вне строений, а также протяженного оборудования;
- пожаротушение зданий и резервуаров, транспортировка и спасение людей через окна из охваченных огнем зданий;
- очистка, окраска и техническая диагностика корпусов кораблей в доках и на плаву;
- инспекция и обслуживание объектов подводной инфраструктуры (опоры мостов, подводные участки трубопроводов, портовые сооружения);
- выполнение работ с помощью бортовых манипуляторов: монтаж и демонтаж оборудования, очистка поверхностей, покраска, нанесение покрытий, сварка, резка металлических конструкций, а также их сборка.

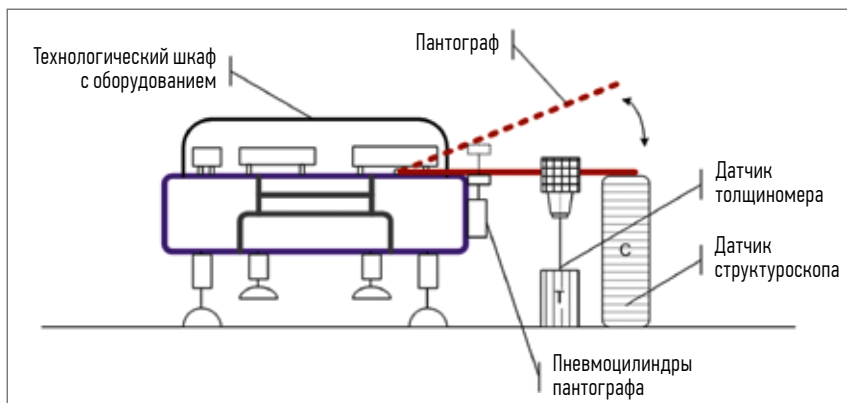


Робот для обслуживания поверхностей бассейна выдержки для АЭС



Робот для диагностики качества сварных соединений на судах





Робот вертикального перемещения, оснащенный оборудованием для диагностики ферромагнитных поверхностей на остаточную толщину и целостность сварных швов

Для качественного и надежного осуществления перечисленных и других работ в экстремальных условиях транспортные системы роботов снабжаются датчиками положения, вакуума и силы, встроенными в захватные устройства. Это обеспечивает надежное сцепление робота с поверхностью благодаря передаче информации от датчиков обратной связи и устройств системы пневматических приводов к системе управления робота о выполнении алгоритма движения устройствами контакта с поверхностями, по которым он перемещается.

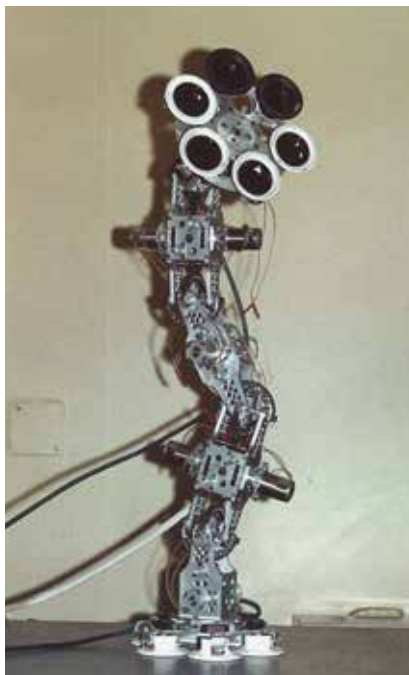
Новые научно-технические решения по созданию роботов, разработанные на основе работы измерительно-информационных и управляющих систем с элементами адаптации и искусственного интеллекта, применявшиеся ранее только в единичных случаях, должны найти широкое распространение на практике для повышения качества и эффективности выполнения работ в экстремальных условиях.

#### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ

Возможности применения мобильных роботов значительно расширяются при условии, что они могут переходить с одной поверхности на другую. Причем поверхности могут быть произвольным образом ориентированы в пространстве. Поэтому для повышения мобильности и проходимости существующие роботы горизонтального перемещения могут оснащаться бортовыми отделяемыми роботами вертикального перемещения с механическими, вакуумными или магнитными захватными устройствами. Другая возможность состоит в способности робота единого конструктивного исполнения перемещаться



Перемещение полезной нагрузки с помощью бортового манипулятора



Многозвенный робот для перемещения по сложным поверхностям

как по горизонтальным, так и по произвольно ориентированным поверхностям в пространстве. Такими универсальными машинами являются многозвенные мобильные роботы, конечные звенья которых снабжены захватными устройствами, обеспечивающими их плотный контакт с поверхностями.

Разнообразие функций, выполняемых мобильными роботами со специализированным бортовым технологическим оборудованием или бортовым манипулятором универсального или целевого назначения, довольно велико. Мобильные роботы значительно отличаются по своим рабочим параметрам, кинематическим схемам, ходовой части, применяемым приводам, системам управления, измерительно-информационным системам и бортовому технологическому оборудованию.

Однако все мобильные роботы обладают многими общими свойствами, к которым относится, прежде всего, их представление как управляемой механической системы с определенным числом степеней подвижности, способной перемещаться в пространстве с бортовым технологическим инструментом, которым может служить бортовой манипулятор. К целям таких сложных движений относится осуществление предписанных человеком действий, выполняемых посредством бортового технологического оборудования мобильного робота, действующего, как правило, в тяжелых, опасных, экстремальных условиях окружающей среды.

А эти условия могут быть заранее неизвестны в подробностях либо даже меняться, что требует оснащения роботов адекватными измерительно-информационными и управляющими системами, обладающими возможностью формирования и принятия простейших решений. В этих обстоятельствах принято считать, что робот обладает некоторыми свойствами искусственного интеллекта в смысле оценки, представления и обработки информации об окружающем мире и способности автоматического самостоятельного принятия решений о движении и выполнении действий в сложных условиях.

Поэтому программа движений мобильного робота должна быть гибкой и перестраиваемой в зависимости от результатов измерений параметров окружающей среды и идентификации находящихся в ней объектов.



Михаил Алешков, зам. нач. АГПС МЧС России по научной работе, докт. техн. наук, профессор; Константин Бутаков, нач. ФГКУ «Специальное управление ФПС № 5 МЧС России»; Иван Гусев, канд. техн. наук; Иван Ольховский, канд. техн. наук, доцент; Олег Двоенко, канд. техн. наук, доцент; УНКПАСТ Академии ГПС МЧС России

# ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РТК НА РАДИАЦИОННО И ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Образцы пожарной и аварийно-спасательной робототехники разрабатываются для нужд пожарно-спасательных подразделений с учетом опыта ликвидации крупных катастроф, и в первую очередь чернобыльской, для того, чтобы максимально защитить человека на наиболее сложных и опасных участках их деятельности.

Сегодня вопросам развития и совершенствования робототехники уделяется большое внимание. Однако, учитывая специфику создания и применения робототехнических средств (РТС), необходимо отметить и определенную проблематику.

Первая из них заключается в сложности конструкции РТС и ее ограниченном функционале; вторая – в значительной стоимости многих образцов робототехники, что осложняет их покупку и оснащение ими пожарно-спасательных подразделений; третья – в том, что частота применения РТС относительно невелика. В связи с этим предлагается разрабатывать многофункциональные робототехнические средства, базой для которых являлось бы не специально разработанное шасси, а серийно выпускаемое, адаптированное для нужд РСЧС. Это позволит уменьшить стоимость самого образца, повысить его ремонтопригодность, расширить функционал и увеличить частоту применения.

Безусловно, создать образец техники, пригодный для выполнения всех типов работ, невозможно, но разработать такой, который бы осуществлял достаточно широкий перечень работ, задача вполне реальная. При этом за основу создания робототехнических средств и комплексов (РТК) можно взять уже существующие образцы. В данной статье постараемся рассмотреть перспективы развития наземных РТК тяже-



Авария в Кыштыме, СССР, сентябрь 1957 г.

лого и среднего классов, в частности для тушения пожаров и ликвидации ЧС на радиационно и химически опасных объектах.

По существующей на сегодняшний день классификации наземные РТК и РТС определяются по многим показателям, одним из которых является общая масса. Так, согласно ГОСТу Р 54344-2011 к первому среднему классу С1 относится робототехника массой от 1000 до 5000 кг включительно, ко второму среднему С2 – от 5000 до 15000 кг включительно и к тяжелому классу (Т) – от 15000 до 50000 кг включительно. Робототехника массой более 50000 кг относится к сверхтяжелому классу.

Считаем, что универсальным образцом техники, на базе которого можно создать многофункциональный робототехниче-

ский комплекс пожаротушения, является инженерная машина разграждения ИМР-3 или ее предшественник ИМР-2М, тем более что опыт создания, в том числе и роботизированной техники на базе таких машин, уже имеется.

Как известно, ИМР-3 предназначена для выполнения инженерных работ в зонах с высоким радиоактивным заражением местности. Гамма-излучение в местах расположения экипажа снижается в 120 раз.

Инженерная машина разграждения, как база для создания многофункционального наземного робототехнического средства пожаротушения, обладает рядом преимуществ:

- надежное, неприхотливое, ремонтопригодное шасси серийно-выпускаемых



Инженерная машина разграждения ИМР-3

### ОСНОВНЫЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИМР-3

Показатель	Величина показателя
Габаритные размеры:	
длина	9,34 м
ширина	3,53 м
высота	3,53 м
Масса	50,8 т
Экипаж	2 чел.
Двигатель	Дизельный В-84, мощность 750 л. с.
Запас хода	500 км
Максимальная транспортная скорость	50 км/ч
Производительность при устройстве проходов / прокладке дорог	300 ÷ 400 м/ч / 10 ÷ 12 км/ч
Производительность земляных работ: экскаваторные/бульдозерные	20 м³/ч / 300 ÷ 400 м³/ч
Грузоподъемность крана	2 т
Максимальный вылет стрелы	8 м



ИМР-1 со свинцовыми пластинами на корпусе убирает радиоактивный мусор



ИМР-2Д при проведении работ у 4-го энергоблока

моделей танков, хорошо зарекомендовавших себя в процессе эксплуатации в различных климатических и дорожных условиях;

– возможности ИМР позволяют произвести ее доработку и размещение на ее борту различного оборудования;

– опыт применения ИМР-2 и ее модификаций при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. говорит об эффективности данных образцов техники. Был сформирован и алгоритм ее применения при ведении работ в условиях высокого радиационного фона, а также реализованы соответствующие конструктивные изменения и дополнения в конструкции машин.

Чернобыльская катастрофа стала настоящим испытанием для ИМР, когда перед инженерными войсками была поставлена задача по проведению работ в непосредственной близости от разрушенного энергоблока в условиях высокого радиационного фона. Уже в мае 1986 г. на ликвидации последствий ЧС работало 12 машин. Опытная их эксплуатация позволила выявить некоторые недостатки в конструкции и определить пути повышения защитных свойств машин от радиации.

Первоначально ИМР использовались для очистки местности от радиоактивных продуктов, вывоза их в места утилизации для снижения уровня радиации и безопасной работы всей группировки сил и средств. Причем системы защиты первых машин дорабатывались на месте.

Позже к месту ведения работ стали поступать уже доработанные при изготовлении машины ИМР-2Д и ее модификации. В них полностью отсутствовали окна (хотя в некоторых модификациях они были), вместо которых установили три радиационно стойкие телекамеры с приводами поворота (одна для механика-водителя, две других для оператора, смонтированные на стреле и на ее оголовке) и два монитора (один для оператора, другой для механика-водителя), а также танковый перископ. Рядом с камерой,

расположенной на манипуляторе, был установлен гамма-локатор, который позволял более точно находить радиоактивные обломки. Двигатель был защищен фильтрами от попадания внутрь радиоактивной пыли, манипулятор обладал возможностью собирать радиоактивные материалы в специальный сборник. Машина имела грейфер, способный снимать грунт толщиной до 100 мм. Была предусмотрена и система жизнеобеспечения оператора и механика-водителя. Главной же особенностью машины являлась усиленная противорадиационная защита, снижающая излучение по днищу в 15 тыс. раз, по люкам – в 500 раз, на уровне груди механика-водителя – в 5 тыс. раз и т. д. ИМР-2Д была покрыта специальной хорошо дезактивируемой краской.

Доработкой этих машин занимались специалисты НИКИМТ, перед которыми также была поставлена задача по разработке и созданию двух робототехнических комплексов на базе машины ИМР-2 (совместно с КБ ВНИИ-100), ввиду того, что при интенсивной работе машин они сами становились источниками излучения.

Робототехнический комплекс «Клин-1» разрабатывался на базе ИМР-2 и состоял из двух машин – транспортного робота и машины управления. Основной задачей комплекса являлось сведение к минимуму присутствие людей в зонах с высокими уровнями радиации.

Транспортный робот занимался расчисткой завалов, транспортировкой техники и оборудования, сбором радиоактивных обломков и отходов. Управление им осуществлялось дистанционно из машины управления, находящейся на безопасном расстоянии. В качестве транспортного робота за основу была взята ИМР-2, для создания машины управления использовалась основа танка Т-72А, корпус которой был полностью герметизирован, отделан свинцовыми листами, по центру машины устанавливались агрегаты для запуска двигателя и иное специализированное оборудование.



Робототехнический комплекс «Клин-1»: а) машина управления комплекса; б) транспортный робот «Клин-1»



Образец антропоморфного РТС



Экзоскелет



Специальная пожарная машина

Учитывая рассмотренные выше факторы, можно заключить, что выбор в качестве транспортной базы для РТК машин типа ИРМ-2М и ИРМ-3 является верным. Причем более приемлемы ИРМ-2М с полной массой 44,5 тыс. кг.

Для создания на базе указанных машин многофункционального наземного робототехнического комплекса пожаротушения тяжелого класса в целях применения на объектах атомной энергетики, ядерно-оружейного комплекса, ядерно-топливного цикла предлагается следующее:

- доработать транспортную базу, оснастив ее дизель-электрической силовой установкой, и предусмотреть гидро- (электро-) механическую трансмиссию;

- оснастить транспортную базу комплексами радиационной и химической разведки (мониторинга);

- дооснастить РТК системой технического зрения, необходимым бортовым оборудованием, обеспечивающим дистанционное управление комплексом на расстоянии не менее 1,5 тыс. м, а также средствами проведения разведки и мониторинга обстановки (газоанализаторы, тепловизоры, дозиметры и др.) с передачей информации в режиме реального времени на пульт оператора или в операторскую машину управления комплексом;

- предусмотреть систему управления РТК с элементами автономности, позволяющей ему выполнять задачи по предварительно заданной программе или заложенному алгоритму, по которому комплекс действует самостоятельно (например, его возврат в исходную точку в случае отказа систем управления);

- предусмотреть размещение на борту РТК не менее двух антропоморфных робототехнических систем, подобных системе типа AR-600E, и не менее одного мобильного РТС сверхлегкого класса типа МРК-РП (или МУПР-С-СП-Э-ИК-ТВ-УП-20);

- оснастить транспортную базу сменными модулями:

- 1) модуль с системой пожаротушения газонаполненной (компрессионной) пеной. Особенностью данной технологии является возможность получать значительное количество огнетушащего вещества (ОТВ), при определенных режимах работы, из сравнительно небольшого объема раствора. Названная пена обладает хорошими огнетушащими свойствами, высокой адгезией, возможностью подачи по горизонтали и вертикали на расстояние до 400 м,

- 2) порошковый модуль пожаротушения со специальным порошковым составом массой до 3000 кг, применимым для тушения пожаров на объектах атомной промышленности со стационарным стволом и производительностью не менее 40 кг/с,

- 3) модуль с установкой твердопеного пожаротушения с наличием средств подачи ОТВ,

- 4) модуль газового пожаротушения с огнетушащим газовым составом типа азот или углекислота массой в сжиженном состоянии не менее 1,5 тыс. кг,

- 5) модуль пожаротушения, в состав которого должен входить дистанционно управляемый роботизированный лафетный ствол с регулируемым расходом огнетушащего вещества от 40 до 100 л/с, с отсеками для хранения рукавных линий (диаметром условного прохода 80 и 89 мм) с возможностью их механизированной прокладки и сборки,

- 6) модуль дымоудаления, способный генерировать водяной туман, а также подавать воздушно-механическую пену высокой кратности,

- 7) спасательный автономный модуль для спасения пострадавших и их эвакуации из зоны ЧС,

- 8) аварийно-спасательный модуль с комплектацией соответствующим оборудованием и мобильным генератором электрического тока мощностью не менее 6 кВт.

Комплектацию РТК сменными модулями следует производить исходя из оперативно-тактических особенностей объектов защиты, классифицируя их по группам в зависимости от схожих признаков. При

## ОСНОВНЫЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ МАШИНЫ

Показатель	Величина показателя
Базовое шасси	С использованием узлов и агрегатов танков типа Т-72 и Т-80
Экипаж	3 чел.
Защита экипажа и оборудования в отделении управления	От разлетающихся осколков при наземном подрыве 152 мм ОФС на удалении 5 м от СПМ
Полная масса изделия	не более 60 т
Объем цистерны для ОТВ	25 м <sup>3</sup>
Дальность подачи воды и огнетушащих веществ из лафетного ствола	Не менее 100 м
Производительность (максимальная) при подаче воды и огнетушащих веществ из лафетного ствола	100 л/с
Система орошения	Для снижения температуры ходовой части, отделения управления, МТО
Максимальная скорость по шоссе при полной массе	40 км/ч
Запас хода по шоссе	Не менее 250 км
Кабина	Трехместная, бронированная



этом ряд модулей будет относиться к основному, а остальные к дополнительным, с учетом их специфики.

Наличие образцов РТС сверхлегкого класса в составе РТК повышает функциональные возможности комплекса, особенно в условиях ограниченного пространства, внутри помещений зданий и сооружений.

С применением РТС можно также прокладывать рабочие рукавные линии, подавать различные виды ОТВ – за счет наличия в конструкции РТС средств подачи огнетушащих веществ (в зависимости от типа установленного модуля). Можно проводить и разведку зоны ЧС, что позволяет делать имеющиеся на борту специальное оборудование и система технического зрения.

Для защиты РТК от высокой температуры, плотных тепловых потоков, радиационного и химического воздействия предлагается дополнительно предусмотреть систему собственного орошения с возможностью подачи дезактивирующих составов, а на корпус РТК наносить огнезащитные составы.

При создании РТК на базе машин типа ИМР следует учитывать, что основными их функциями остается выполнение инженерных, в нашем случае аварийно-спасательных задач, а адаптация данных машин для целей пожаротушения является в большей мере задачей второстепенной.

С этой точки зрения одним из наиболее удачных образцов техники, на наш взгляд, является специальная пожарная машина (СПМ), смонтированная с использованием узлов и агрегатов танков Т-72 и Т-80. Она предназначена для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на объектах хранения, изготовления и обращения взрывчатых и взрывоопасных веществ, расчистки проходов к очагам горения, прокладки противопожарных полос при тушении лесных пожаров.

СПМ в своем первоначальном исполнении обладает рядом преимуществ:

- надежное, неприхотливое, ремонтно-пригодное базовое шасси с использованием узлов и агрегатов танков типа Т-72 и Т-80;
- наличие системы дистанционного управления машиной;
- хорошая адаптация (наличие) всевозможного оборудования для целей пожаротушения в базовой версии;
- это серийно-выпускаемый образец техники.

Создавая РТК на базе специальной пожарной машины, в первую очередь



БМД-4М

#### ОСНОВНЫЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БМД-4М

Показатель	Величина показателя
Экипаж	2 чел. + 6 чел. десанта
Габаритные размеры:	
длина	6100 мм
ширина	3110 мм
высота	2450 мм
Масса	13 500 кг
Двигатель	Многотопливный дизельный, V10, с углом развала 144° УТД-29
Мощность двигателя / удельная мощность	500 л. с. (367 кВт) / 37 л. с./т
Подвеска	Независимая, торсионная с телескопическими гидроамортизаторами
Запас хода	До 500 км
Скорость	По дороге 70 км/ч; в плавь 10 км/ч

предлагается уменьшить ее полную массу путем изменения конструкции емкости для ОТВ до запаса в 10 тыс. л, что позволит возвести машину в класс тяжелых РТК. Одновременно с этим дооснастить образец СПМ набором сменных модулей, ориентированных на ведение аварийно-спасательных работ и работ, связанных с пожаротушением. Тем самым будет увеличена функциональность робототехнического комплекса.

В дополнение к рассмотренным ранее сменным модулям для СПМ следует предусмотреть также модуль с крано-манипуляторной установкой грузоподъемностью не менее 4 тыс. кг и модуль со сменным кузовом (бункером) самосвального типа с грузоподъемностью не менее 10 тыс. кг.

При использовании робототехнических средств и комплексов зачастую возникает вопрос, связанный с их доставкой к месту ведения работ, особенно если техника крупногабаритная и имеет большую массу. В нашем случае оба образца техни-

ки могут быть доставлены автомобильными трами.

Создание робототехнических средств среднего класса подразумевает тоже использование транспортной базы повышенной проходимости со значительным запасом полезной нагрузки. Таким требованиям, в частности, отвечает серийно-выпускаемая машина БМД-4М.

Преимуществом данного образца является то, что он, повторим, серийно выпускается, прошел все необходимые ходовые испытания и хорошо зарекомендовал себя в процессе эксплуатации. Помимо этого, БМД-4М – машина авиатранспортабельная и авиадесантируемая, а также плавающая, что позволяет применять ее на труднопроходимой местности с наличием водных преград.

Предлагается использовать на этой машине тот же перечень доработок и оснащения, который был указан и для специальной пожарной машины ИМР-2М, с учетом грузоподъемности и габаритных размеров базового образца. В зависимости от конструктивных особенностей БМД некоторые ее конструктивные элементы должны будут претерпеть изменения.

Другим представителем базы для разработки робототехнического комплекса среднего класса может служить многоцелевой автомобиль повышенной проходимости ГАЗ-2330 «Тигр» с колесной формулой 4х4.

Представленный автомобиль, так же как и БМД, обладает рядом особенностей, которые будут полезны для РТК пожаротушения (серийно выпускаемый, авиатранспортабельный и др.). Но для разработки и создания РТК пожаротушения предлагается доработать универсальную базовую платформу, а именно предусмотреть:

- гибридную силовую установку;
- автоматическую трансмиссию (или вариатор);
- систему регулирования давления в шинах;
- возможность установки сменных модулей для выполнения различных задач;
- оснащение интеллектуальной системой управления, тепловизионным оборудованием, техническим зрением, навигационной системой и т. п., с возможностью голосового управления;
- способность механизированной прокладки магистральной рукавной линии;
- надежность работы в условиях самоподдерживающейся цепной реакции и сильного радиоактивного излучения;



ГАЗ-2330 «Тигр»



Пример работы системы кругового обзора



Прицеп для МРУП

### ОСНОВНЫЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗ-2330 «Тигр»

Показатель	Величина показателя
Колесная формула	4×4
Количество мест	8
Колесная база	3000 мм
Габаритные размеры:	
длина	4610 мм
ширина	2200 мм
высота	2000 мм
Клиренс	400
Максимальный радиус разворота	8,9 м
Угол свеса, передний/задний	52/52°
Угол преодолеваемого подъема	45°
Допустимый поперечный крен	30°
Глубина преодолеваемого брода	1,2 м
Снаряженная масса	5300 кг
Разрешенная максимальная масса	6500 кг
Грузоподъемность	1500 кг
Двигатель	Cummins B-18020
Тип двигателя	Турбодизель с промежуточным охлаждением воздуха
Мощность	206 л. с.
Крутящий момент	650/1500 Нм / об/мин
Коробка передач	6-ступенчатая, механическая
Максимальная скорость	140 км/ч



Мобильный пульт управления МРУП

– возможность самостоятельно возвращаться в исходную точку в случае отказа систем управления;

– самодиагностика основных узлов и агрегатов РТК.

Конечно, не менее актуальным вопросом является модернизация существующих образцов робототехнических средств. Скажем, учитывая практический опыт применения машины МРУП-СП-Г-ТВ-У-40 модели 17КС, относящейся к робототехническому средству среднего 1-го класса, можно использовать ее. При этом необходимо доработать:

– систему технического зрения. Существующая система не позволяет в полной мере оценить обстановку вокруг РТС, а также не совсем понятно его положение в пространстве, когда он находится не в поле зрения. Чтобы решить эту проблему, предлагается применить на РТС систему контроля слепых зон или систему кругового обзора, как на гражданских автомобилях. Подобные вспомогательные системы оснащены набором датчиков и программными средствами, позволяющими получать нужную информацию, обрабатывать ее и сообщать оператору о потенциальной опасности, с выводом сигнала или изображения на пульт управления оператора;

– систему управления. Заявленная дальность управления от пульта МРУП составляет 300 м. Опыт же показал, что оптимальная дальность управления – не более 100 м. Учитывая возможную реальную обстановку, планировку объектов защиты и т. п., дальность управления может сократиться в несколько раз.

Здесь можно применить на РТС приемники GPS/ГЛОНАСС, защищенные от помех. Эти системы используются, в частности, на квадрокоптерах. К примеру, Phantom 4 остается управляемым на удалении до 5 км (если нет искусственных ограничений), а сравнимый с ним по стоимости GoPro Karma обладает радиусом действия в 3 км.

Зачастую время и успех выполнения поставленной задачи зависят от работы оператора РТС. Пульт управления МРУП-40 весит 7 кг, т. е. довольно громоздок. А для работы системы Wi-Fi на пульте требуется использовать дополнительный источник питания.

Более оптимальной работе оператора РТС, считаем, поспособствуют удобные и легкие пульта управления.

Далее, при тушении пожаров на объектах атомной энергетики личный состав работает, как правило, в средствах защиты – РЗК, ТАСК, ТАСК-Т. К тому же действовать приходится зачастую в стесненных условиях, проводить развертывание сил и средств, что требует больших физических затрат. Чтобы помочь огнеборцам в доставке пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования, целесообразно снабдить РТС вспомогательным прицепом. Он, кстати, мог бы использоваться также для транспортировки пострадавших с места аварии (при определенной доработке) или небольших грузов.

Охраняемые объекты атомной энергетики обычно имеют развитую структуру дорог, причем весьма качественных, поэтому транспортировка прицепа не вызовет трудностей.

В настоящее время у нас пока нет универсального образца робототехники, способного выполнять любые задачи. Значит, людям вновь и вновь приходится идти в огонь и в экстремально сложных условиях ликвидировать последствия ЧС. Однако в этом деле уже наработан серьезный технический задел, так что в наших силах создать хорошее подспорье работникам пожарно-спасательных подразделений. И не только, ибо у МЧС России множество разнообразных задач и проблем, требующих решения. В том числе исключить риск жизни и здоровью пожарных и спасателей и в целом облегчить их труд при ликвидации последствий ЧС на радиационно и химически опасных объектах.

Александр Бондар, директор Департамента образовательной и научно-технической деятельности МЧС России

# МЕХАНИЗМЫ ПОИСКА И ВНЕДРЕНИЯ БАС В МЧС РОССИИ

Беспилотные авиационные системы или, как их еще называют, «дроны», это одно из наиболее популярных и динамично развивающихся направлений робототехники.

Сейчас практически невозможно найти сферу деятельности человека, в которой бы не применялись беспилотники. Благодаря функциональным возможностям и удобству использования БАС активно задействуются спасателями и пожарными во всем мире. И они все время совершенствуются. Производители дронов как в России, так и за рубежом постоянно анонсируют выход новых моделей с принципиально новыми характеристиками по скорости, автономности, грузоподъемности, техническому зрению.

## ПЕРВЫЕ ШАГИ

В МЧС России БАС начали применяться в 2009 г. в отряде Центроспас (г. Жуковский), а специальные подразделения БАС в системе министерства стали активно формироваться в 2015 г. Тогда же началось их оснащение беспилотной техникой.

Задачами беспилотной авиации МЧС России являются:

- разведка и мониторинг обстановки;
- аэрофотосъемка;
- поиск пострадавших и различных объектов;
- задачи РХБЗ;
- информирование населения;
- ретрансляция сигналов;
- доставка малогабаритных грузов.

Активно реализуется направление по применению БАС при тушении пожаров. Беспилотники позволили существенно сократить использование большой авиации МЧС России для выполнения малых задач, в основном разведки, и как следствие – сократить расходы министерства.

## ВОЗДУШНЫЙ АРСЕНАЛ

Согласно принятой в МЧС России классификации БАС беспилотники подразделяются по следующим характеристикам:



Смотр сил и средств, предназначенных для реагирования на возникновение ЧС. Новосибирская область, 2021 г.

## НАША СПРАВКА

С учетом достижений науки и техники основными перспективными направлениями развития БАС являются:

- объединение БАС в рои (группы) и их применение;
- совместное использование БАС с робототехническими средствами морского и наземного базирования в единой системе управления;
- расширение возможностей БАС за счет разработки специального программного обеспечения для интеграции технологий искусственного интеллекта (машинное обучение, нейронные сети, большие данные и др.).



- по глубине применения:
  - большой дальности – с радиусом действия более 500 км,
  - средней дальности – до 500 км,
  - малой дальности – до 250 км,
  - ближнего действия – до 100 км;
- по взлетной массе:
  - тяжелый класс – свыше 500 кг,
  - средний класс – до 500 кг,
  - легкий класс – до 200 кг,
  - малый класс – до 30 кг,
  - мини-класс – до 1 кг;
- по аэродинамической схеме компоновки:
  - самолетного типа,
  - вертолетного типа,
  - комбинированного типа.

Модельный ряд беспилотников МЧС России представлен образцами линейки Zala, Supercam, Гранад, Орлан и некоторыми моделями производителя DJI.

Одна из последних поставок БАС в МЧС России – многофункциональная беспилотная авиационная система на базе автомобильного шасси повышенной проходимости. В ее комплект входят БАС самолетного и вертолетного типов.



## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

В настоящее время в МЧС России сформирована система беспилотной авиации, которая состоит:

- из органов управления, к которым относятся Управление авиации и авиационно-спасательных технологий, определяющее политику развития и применения БАС, и Департамент образовательной и научно-технической деятельности, обеспечивающий исследования и разработки по направлению БАС, а также организующий подготовку персонала;

- из научных и образовательных организаций, которые непосредственно проводят исследования и разработки БАС и обучают специалистов (в составе Академии гражданской защиты МЧС России функционирует кафедра аэронавигации и БАС, а в составе ВНИИПО – отдел беспилотной авиации);

- из реагирующих подразделений территориальных органов и организаций центрального подчинения, непосредственно эксплуатирующих БАС.

С уверенностью можно сказать, что в настоящее время ни одно реагирование на крупномасштабные ЧС не обходится без применения БАС. С учетом задач мониторинга на 2021 г. беспилотная авиация МЧС России выполнила за год более 35 тыс. полетов с общим налетом свыше 11 тыс. ч.

На постоянной основе в министерстве организована работа по поиску и реализации перспективных проектов развития БАС в системе РСЧС с участием представителей ФОИВ, субъектов РФ, организаций и производителей.

## ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТЫ

На данный момент в работе находятся два проекта. Первый – по совместному применению группировки БАС Правительства Ямало-Ненецкого АО и Главного управления МЧС России по региону. Беспилотники будут заниматься воздушной разведкой очагов природных и техногенных пожаров, зон наводнения и подтопления, а также патрулированием заданных районов, контролем зон ЧС



### БАС – ОДНО ИЗ НАИБОЛЕЕ ДИНАМИЧНО РАЗВИВАЮЩИХСЯ НАПРАВЛЕНИЙ РОБОТОТЕХНИКИ

#### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ БАС

-  Объединение БАС в рой (группы) и его применение
-  Совместное применение БАС с робототехническими средствами морского и наземного базирования в единой системе управления
-  Расширение возможностей БАС за счет разработки специального программного обеспечения для интеграции технологий искусственного интеллекта (машинное обучение, нейронные сети, большие данные и др.).

**В 2009 году**  
Началось применение БАС в отряде «Центроспас» (г. Жуковский), МЧС России

**В 2015 году**  
Началось активное формирование специальных подразделений БАС в системе МЧС России и их оснащение беспилотной техникой





### ЗАДАЧИ И КЛАССИФИКАЦИЯ БАС

#### ЗАДАЧИ

1. Разведка и мониторинг обстановки
2. Аэрофотосъемка
3. Поиск пострадавших и различных объектов
4. Задачи РКБЗ
5. Информирование населения
6. Ретрансляция сигналов
7. Доставка малогабаритных грузов
8. Другие специальные задачи



#### КЛАССИФИКАЦИЯ


Дальность	Масса	Тип
Большой дальности — более 500 км	Тяжелый класс — свыше 500 кг	Самолетного типа
Средней дальности — до 500 км	Средний класс — до 500 кг	Вертолетного типа
Малой дальности — до 100 км	Легкий класс — до 200 кг	Комбинированного типа
Ближнего действия — до 100 км	Малый класс — до 30 кг	
	Мини-класс — до 1 кг	

и определением их границ и точных координат. Планируемый срок реализации пилотного проекта – один год. По его результатам будут подготовлены рекомендации по распространению полученного опыта на другие субъекты, расположенные в основном в Арктической зоне РФ. На 2023 г. спланирована научно-исследовательская работа в рамках данного

проекта для его научно-методического сопровождения. Интересным фактом применения БАС в этом проекте является увеличение максимального полета беспилотника на расстояние более 700 км за счет ретрансляторов, установленных на сотовых вышках.

Второй проект разрабатывается ВНИИПО совместно с производителем. Он связан с реализацией возможности высотного тушения пожаров с помощью БАС, обеспечивающих подачу огнетушащего вещества на высоту не менее 100 м. В результате выполненных работ было установлено, что наиболее подходящим огнетушащим веществом для тушения пожаров в высотных зданиях с использованием БАС является компрессионная

**ЦИФРА**



**410 ЕДИНИЦ БАС НАХОДИТСЯ НА ОСНАЩЕНИИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В СИСТЕМЕ МЧС, В ТОМ ЧИСЛЕ: 393 ВЕРТОЛЕТНОГО ТИПА, ИЗ НИХ 94 ОСНАЩЕНЫ ТЕПЛОВИЗОРАМИ; 14 – САМОЛЕТНОГО И 3 – КОМБИНИРОВАННОГО.**

По состоянию на 2022 г.

пена, обладающая рядом неоспоримых преимуществ по сравнению с другими огнетушащими веществами. (В зависимости от кратности она в 10–60 раз легче воды и огнетушащих растворов, а масса рукавной линии, заполненной этой пеной, в 6–8 раз меньше массы такой линии, заполненной водой. Также компрессионная пена обладает изолирующими и охлаждающими свойствами.)

В 2021 г. были проведены исследования по подаче огнетушащих веществ на высоту с помощью беспилотников. По итогам испытаний сделаны следующие выводы.

Существующие БАС с определенными характеристиками способны подать компрессионную пену по пожарному рукаву Ø 51 мм на высоту 45 м. Для реализации возможности подачи такой пены на высоту не менее 100 м прорабатываются технические вопросы, связанные с устойчивостью и грузоподъемностью БАС, мощностными характеристиками установки по созданию компрессионной пены, облегчением рукавной линии.

#### ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ

В МЧС России есть два основных механизма поиска и внедрения перспективных проектов БАС, которые могут применяться в министерстве. Один – через исследования и разработки. Однако исследования могут иметь и отрицательный результат. Кроме того, они требуют существенных затрат, поскольку в России отсутствует некоторая элементная база.

Другой механизм, на наш взгляд, наиболее приоритетен. Он заключается в мониторинге и анализе рынка и взаимодействии с производителями БАС по вопросам организации и проведения испытаний выбранных или предлагаемых нам систем, с тем чтобы оценить их возможность и целесообразность применения в МЧС России.

Но практика показывает, что некоторые из предлагаемых нам образцов не соответствуют заявленным характеристикам и требованиям. Да и проведение испытаний по каждому образцу весьма

*В МЧС России организована работа по поиску и реализации перспективных проектов развития БАС в системе РСЧС с участием представителей ФОИВ, субъектов РФ, организаций и производителей*

затратное и длительное мероприятие. Для полноценного анализа образцов привлекается личный состав, задействуется материально-техническая база на длительное время.

При таких условиях наиболее эффективным способом определения подходящих нам образцов дронов является проведение сравнительных испытаний однотипных БАС с участием нескольких изделий разных производителей.

#### ИСПЫТАНИЯ И СОРЕВНОВАНИЯ

В текущем году мы получили положительный опыт проведения сравнительных испытаний ГАСИ, которые прошли на базе ВНИИПО и участие в которых

приняли пять ведущих производителей инструмента. По их результатам были отобраны три образца, и сейчас по ним проводятся соответствующие мероприятия на предмет принятия их на снабжение в МЧС России с последующей закупкой.

У нас имеется также опыт проведения соревнований по мастерству управления БАС на звание «Лучший расчет беспилотных авиационных систем». Эти мероприятия получили положительные отзывы в профессиональных кругах и широко освещались в федеральных СМИ. Получилось очень зрелищное и интересное мероприятие, которое позволило выявить весьма талантливых специалистов и вскрыть ряд проблем в сфере применения БАС в МЧС России.

Исходя из сказанного выше, можно сделать вывод, что наиболее эффективным инструментом определения перспективных образцов БАС являются сравнительные испытания, а наиболее интересным и зрелищным форматом их проведения – соревнования. Такой формат привлекает внимание и позволяет заинтересовать не только производителей, но и потребителей в лице ФОИВ и организаций.

Положительные моменты сравнительных испытаний:

- практическое подтверждение заявленных характеристик и функциональных возможностей БАС;
- налаживание диалога между заказчиками и производителями, а также между самими производителями;
- стимулирование конкуренции между производителями;
- повышение качества продукции;
- унификация элементной базы БАС.

Прорабатывается вопрос об организации и проведении сравнительных испытаний – соревнований в ближайшей перспективе. Они пройдут под флагом МЧС России с участием заинтересованных ФОИВ, Фонда перспективных исследований, РАН и ряда производителей.

Площадкой испытаний снова планируется полигон Ногинского ЦС, обладающего необходимым для этого потенциалом.

Приглашаем всех любителей беспилотной авиации и интересующихся этим делом присоединиться к данному направлению деятельности МЧС России.







# ВОЗДУШНАЯ ПОДМОГА

На Ямале началась реализация пилотного проекта по применению группировки беспилотных авиационных систем.

Этот совместный проект стал возможен благодаря заключенному соглашению между Правительством Ямало-Ненецкого АО и МЧС России. Он направлен на решение актуальных для территории Ямала задач: воздушной разведки очагов природных и техногенных пожаров, зон наводнения и подтопления; патрулирования заданных районов; контроля зон ЧС; определения их границ и точных координат.

Планируемый срок реализации пилотного проекта – один год (с 1 июня 2022 г. по 31 мая 2023 г.). В течение этого срока предполагается:

- исследовать вопросы организации управления беспилотными авиационными системами (БАС) по предупреждению и ликвидации последствий ЧС в составе сил и средств Правительства ЯНАО и подразделений беспилотной авиации ГУ МЧС России по региону;

- собирать, обрабатывать и доводить до заинтересованных лиц информацию, получаемую с помощью БАС;

- определить возможности группировки беспилотных авиационных систем;

- достичь максимального охвата и прикрытия территории ЯНАО с применением БАС и задействованием средств ретрансляции.

В настоящее время поиском людей в природной среде на территории Ямало-Ненецкого автономного округа занимается спасательное формирование Ямалспас, в котором создан специальный отдел по применению беспилотных летательных аппаратов и робототехнических средств. Запуск и управление беспилотным летательным аппаратом проводится исходя из полетного задания.

Беспилотная авиация на этой территории развивается по инициативе губернатора Ямала Дмитрия Артюхова. Первые БАС на оснащение ямальских спасателей поступили в 2019 г. «Сейчас на вооружении Ямалспаса находятся четыре беспилотника дальнего действия «Орлан-10». Еще одно судно планируем приобрести в этом году, – сообщил заместитель директора Департамента гражданской защиты и пожарной безопасности ЯНАО Сергей Сысоев. – Основная их цель – поиск потерявшихся людей. Мы активно применяем

«Орланы» уже на протяжении нескольких лет, они могут применяться как зимой, так и летом. Но когда на Ямале действует пожароопасный период, то в случае

## НАША СПРАВКА

Патрулируют территорию ЯНАО летательные аппараты дальнего действия «Орлан-10». В воздухе он может находиться до 10 ч, его средняя скорость – 80–90 км/ч. Основное направление работы таких беспилотников – поисково-спасательные работы, мониторинг паводковой ситуации, обнаружение природных пожаров, а также съемка местностей, выявление нарушения законодательства в сфере охраны природы, поиск пропавших в природной среде людей.





увеличения класса пожарной опасности воздушные суда задействуются для мониторинга лесных пожаров».

Например, в июне в ходе патрулирования лесов с беспилотника был обнаружен природный пожар в Ямальском лесничестве. Его координаты немедленно были переданы реагирующим подразделениям – и пожар был ликвидирован в кратчайшие сроки. Раннее обнаружение возгорания не дает огню развиваться на большую территорию. Сигнал о любом задымлении и возникновении очага горения техника автоматически передает через ретрансляторы на пульт оператору, а тот быстро передает необходимую информацию указанным выше подразделениям.

Для Ямала с его значительной площадью и сложной логистической схемой вопрос борьбы с природными пожарами очень важен. И мониторинг территории с помощью «Орланов» намного эффективнее и экономичнее традиционного вертолетного патрулирования. Потому беспилотниками оснащаются все поисково-спасательные отряды Ямалспаса, базирующиеся в автономном округе. Это позволяет снизить затраты на осуществление авиационного мониторинга лесов и во многих случаях проводить его без риска для жизни и здоровья летного экипажа.

Помимо «Орланов» на вооружении местных спасателей есть также восемь квадрокоптеров легкого класса.

БАС применяются и в других сферах, где требуется обеспечить безопасность людей. Так, специалисты Ямалспаса совместно с представителями ГИБДД



«Орлан» готовится к патрулированию территории

и окружного департамента транспорта и дорожного хозяйства с помощью беспилотника «Орлан-10» в зимнее время проводили авиамониторинг участка автодороги Сургут – Салехард и участка зимника

**Нейросетевые системы позволяют автоматически находить и идентифицировать объекты не только по результатам прошедшего полета, но и в его процессе – в режиме реального времени**

Аксарка – Салемал – Панаевск – Яр-Сале. Работа эта была организована в целях снижения количества ДТП, а также отслеживания работы техники, занятой на очистке дорог от снега.

Посредством ретрансляторов, установленных на антенно-мачтовых устройствах, спасатели могли получать видеосигнал с «Орлана» в онлайн-режиме практически с границы Ямала на юге и на территории около 600 км на север.

Сегодня с целью более эффективного и широкого применения БАС внедряются нейросетевые системы, позволяющие автоматически находить и идентифицировать объекты не только по результатам прошедшего полета, но и в его процессе – в режиме реального времени.

Поставленные Президентом России задачи по развитию и защите от чрезвычайных ситуаций арктических территорий нашли свое отражение и в Стратегии социально-экономического развития Ямало-Ненецкого автономного округа до 2035 г. К таким задачам, в частности, относятся:

- внедрение новых технологий мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, происшествий, аварий;
- поддержание в постоянной готовности спасательных служб;
- приобретение для них современной техники и оборудования;
- возведение объектов инфраструктуры и др.

«Забегая вперед, мы уже видим, что применение беспилотных авиационных систем будет иметь большую экономическую эффективность», – отметил заместитель начальника Главного управления МЧС России по ЯНАО Заурбек Хакиев. – Это обусловлено своевременно выработанными решениями на применение группировок сил и средств при ликвидации природных пожаров. Применение беспилотников позволит в значительной степени сократить их количество и площади».

Подготовили **Иван Скиданов**,  
пресс-служба Департамента гражданской защиты  
и пожарной безопасности ЯНАО;

**Екатерина Крышнев**,  
пресс-служба ГУ МЧС России по ЯНАО.  
Фото авторов и Правительства ЯНАО



Оператор отслеживает работу БАС



Олег Щеткин, Евгений Тужигов, канд. техн. наук, доцент; Георгий Пахомов, канд. хим. наук;  
Ольга Демченко, канд. псих. наук, доцент, Уральский институт ГПС МЧС России; Тарас Шевченко, MOL'T Geo

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНИКОВ В ЦЕЛЯХ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Рассматриваются основные сферы применения беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России, при осуществлении спасательных операций, при выполнении работ по ликвидации последствий стихийных бедствий и ЧС, а также пожаров. Представлены и новая научно-техническая разработка, ее основные тактико-технические характеристики, область применения и перспективы развития.

УДК 533.65.013.622

Квадрокоптеры прочно вошли во многие сферы жизни современного общества. Наибольшее распространение получили беспилотные летательные аппараты (БПЛА) для фото- и видеосъемки, что позволяет взглянуть на привычные вещи и события с необычного ракурса. Однако существует и более утилитарное применение летающих беспилотников, дронов или БПЛА. К примеру, обследование труднодоступных мест и сооружений – пролетов мостов, скальных образований, мест археологических исследований.

Кроме того, БПЛА используются для мониторинга техногенных и природных катастроф. Они могут иметь в составе полезной нагрузки тепловизоры, мульти- и гиперспектральные камеры, газоанализаторы и другое специальное оборудование. Скажем, летающие дроны часто применяются для мониторинга сельскохозяйственных полей на предмет анализа качества пропашных работ, оценки необходимости внесения удобрений, всхожести посевов, оптимального момента сбора урожая.

Широкое применение БПЛА нашли при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в системе МЧС России и других стран.

Особняком стоят БПЛА, созданные для помощи в сложных условиях. Так, одна африканская компания с помощью летающих дронов осуществляет доставку медикаментов в труднодоступные районы континента.

Другая компания из Латвии, чьей основной деятельностью является обслуживание ветряных генераторов, недав-

*Широкое применение беспилотные летательные аппараты нашли при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в системе МЧС России и других стран*

но внедрила в свои процессы коптеры, оснащенные водяной пушкой, которая позволяет эффективно очищать лопасти турбин, и нет необходимости привлекать для этого промышленных альпинистов. Такие же коптеры компания использовала в испытаниях по тушению небольших очагов возгорания. По утверждению ее представителей, дроны, оснащенные оборудованием для подачи огнетушащего средства, способны подниматься до высоты 300 м, что перекрывает высоту почти любого здания в любом городе.

А вот китайская компания производит БПЛА для борьбы с огнем серийно. В ее арсенале как БПЛА среднего размера, так

и достаточно большие, работающие на двигателях внутреннего сгорания.

Учитывая опыт зарубежных коллег и практические наработки в области проектирования дронов, Уральский институт ГПС МЧС России совместно с отечественной компанией MOL'T Geo разработали, изготовили и испытали прототип БПЛА для борьбы с пожарами и возгораниями на высоте, а также в труднодоступных местах.

Квадрокоптер представляет собой дистанционно пилотируемый летательный аппарат с установленной на него водяной пушкой высокого давления. Вода подается под давлением около 200 атмосфер от наземной насосной станции. Питается летательный аппарат от бортовых аккумуляторных батарей. Он оснащен компьютерным модулем и системой полетной устойчивости. Планируется реализовать систему локального позиционирования на месте проведения аварийно-спасательных работ.

Пожарный БПЛА способен подавать высокоскоростную струю воды для тушения высотных объектов, дальность ее подачи – до 20 м, давление – до 200 бар, расход воды порядка 16 л/мин, высота подъема – до 200 м.

Квадрокоптер строился с учетом специфики применения. Во-первых – высокая тяговооруженность. В отличие



Подъем пожарного БПЛА на заданную высоту



Применение пожарного БПЛА

от классических типов пожарный БПЛА во время работы пушки испытывает на себе не только ветровую нагрузку, но и вынужден гасить реактивный момент от струи воды, при этом сохраняя достаточную управляемость. При его разработке учитывалось и влияние от подключенного рукава с водой. Место крепления последнего выбрано максимально близко к центру всей массы летательного аппарата, а сам рукав изготовлен из очень легких и гибких материалов.

Опытный образец БПЛА способен подниматься, как уже сказано, на высоту до

200 м и находится в воздухе примерно 15 мин. В дальнейшем время полета предусматривается сделать неограниченным путем подачи энергии с наземной станции. А при наличии постоянного источника водоснабжения беспилотник теоретически имеет неограниченное время действия. Водо- и электропитание осуществляется с наземной станции. Помимо этого, БПЛА снабжен резервным аккумулятором питания и системой аварийной посадки, которые позволяют произвести посадку дрона в автономном режиме (при прекращении электропитания с наземной станции).

Планируется разработать регулируемое сопло ствола для того, чтобы по команде с земли можно было регулировать форму «факела» воды для большей универсальности применения.

Ствол пушки намечается сделать управляемым также по вертикальной оси, что позволит точнее направлять струю воды и использовать дрон для тушения площадных возгораний.

Квадрокоптер может управляться как непосредственно с помощью пульта дистанционного управления, так и полностью автономно в соответствии с заложенной в него программой. Автопилот обеспечивает удержание заданной позиции в воздухе с точностью до 3–5 м даже при работающей пушке.

Разработанный БПЛА может использоваться и в качестве наблюдательного аппарата, и для доставки средств спасения. Учитывая его довольно высокую грузоподъемность, квадрокоптер может быть задействован для транспортировки спасательных кругов, тросов, медикаментов, снаряжения или специального инструмента в условиях, когда важна оперативность или к месту доставки затруднен доступ. Для этого вместо водяной пушки на дрон устанавливается транспортный контейнер или устройство сброса груза.

Помимо транспортных функций, БПЛА может применяться как база для различного оборудования, например газоанализаторов, тепловизоров, камер видимого диапазона для использования в целях разведки и мониторинга.

#### КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОТОТИПА ПОЖАРНОГО БПЛА

№ п/п	Характеристики, ед. изм.	Значение
1	Габариты, мм	1240×1010×200
2	Снаряженная масса, кг	5,1
3	Полетное время, мин	15
4	Макс. скорость ветра, м/с	10
5	Макс. высота с противопожарным оборудованием, м	до 200
6	Макс. расстояние вылета струи, м	до 20
7	Скорость разворачивания, мин	10
8	Дальность радиосвязи, км	до 1
9	Давление подачи огнетушащей жидкости, бар	до 200
10	Время работы комплекса от источника питания с земли, мин	не лимитировано

#### Литература

- Оборудование для дронов [Электронный ресурс]. URL: <https://micasense.com/> (дата обращения: 28 июня 2022 г.).
- О перспективах развития и применения робототехники в МЧС России / Е.Н. Тужиков, А.С. Перевалов, М.А. Рассохин, А.П. Цыганков // Техносферная безопасность. 2019. № 2 (23). С. 85–91.
- Технологии с целью [Электронный ресурс]. URL: <https://flyzipline.com/> (дата обращения: 28 июня 2022 г.).
- Роботизированные системы ухода за ветряными турбинами [Электронный ресурс]. URL: <https://aerones.com/> (дата обращения: 28 июня 2022 г.).
- Пожарный дрон [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Bm2BVTtir4c> (дата обращения: 28 июня 2022 г.).
- Спасательное оборудование [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rescuetechn9.com/> (дата обращения: 28 июня 2022 г.).



Дмитрий Лопатин, ст. преп.; Евгений Полевой, преп.; Артем Гудошников, канд. техн. наук, доцент; Андрей Байков, ФГБВОУ ВО «АГЗ МЧС России»

# ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРИМЕНЕНИЮ РТС



Основное содержание учебного процесса на командно-инженерном факультете, а также в Институте развития МЧС России ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России имени генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика».

УДК 681.5/377.4

**П**отенциал применения роботов гораздо выше реальных масштабов их применения. И с каждым годом робототехника становится технически более совершенной, развиваются аппаратная и программная составляющие роботов.

Но наряду с этим необходимо также готовить высококвалифицированных специалистов, способных раскрыть весь потенциал применения робототехники и в деле ликвидации чрезвычайных ситуаций. Вопросы подготовки и переподготовки специалистов МЧС России по использованию робототехнических средств (РТС) изложены в качестве одного из направлений развития робототехники министерства в Концепции развития робототехнических комплексов (систем) специального назначения в системе МЧС России до 2030 г. Теме применения робототехники уделяется должное внимание при обучении по программам высшего образования в вузах чрезвычайного ведомства.

Подготовка военных и гражданских специалистов по использованию РТС в целях разведки зоны ЧС, проведения поисковых и аварийно-спасательных работ, а также организации их эксплуатации в системе министерства осуществляется в ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России имени генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика» на выпускающей кафедре спасательных робототехнических средств командно-инженерного факультета по направлению подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» с присвоением квалификации «бакалавр».



На практических занятиях слушатели изучают образцы робототехники

Обучение по данному направлению начинается в рамках дисциплины «Основы спасательной робототехники», где изучаются основные понятия по робототехнике и главные законы в этой области, образцы спасательных РТС, стоящих на оснащении подразделений МЧС России.

В дальнейшем обучающиеся углубленно осваивают микроэлектронику этих средств на занятиях по дисциплинам «Электронные и микропроцессорные устройства РТС» и «Системы управления РТС и программное обеспечение». Они изучают мехатронные узлы, агрегаты и системы в объеме дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства РТС», вопросы поддержания и восстановления работоспособности робототехники – постигая дисциплину «Диагностирование и техническое обслуживание РТС». Навыки использования робототехники при ликвидации ЧС закрепляются в ходе освоения дисциплины «Технология применения робо-

тотехнических средств и их техническое обеспечение».

Помимо робототехники слушатели академии изучают устройство силовых агрегатов, электрооборудования, гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических машин и комплексов, осваивают основы производства, ремонта, организации эксплуатации машин, а также материально-техническое обеспечение РСЧС.

Обучаясь по направлению подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», будущие специалисты учатся:

- организовывать эксплуатацию аварийно-спасательной, пожарной техники, колесных и гусеничных машин, робототехнических средств и комплексов специального назначения – в повседневной деятельности и при ликвидации ЧС;
- выполнять операции технического обслуживания, диагностирования и ремонта механических, мехатронных, ги-

гидравлических, пневматических систем, силового электрического оборудования РТС, аварийно-спасательной и пожарной техники;

- управлять автомобильной и специальной техникой, маломерными судами, а также робототехникой в условиях ЧС;

- оценивать эффективность применения аварийно-спасательной техники и специальных машин, робототехнических средств и комплексов специального назначения;

- поддерживать работоспособность всех узлов, агрегатов и систем аварийно-спасательной техники и робототехнических средств специального назначения;

- организовывать работу коллектива исполнителей при эксплуатации аварийно-спасательной техники и робототехнических комплексов;

- проводить научные исследования в области конструкции и применения аварийно-спасательной техники и специальных машин, робототехнических средств и комплексов специального назначения.

Коллектив кафедры спасательных робототехнических средств активно развивает взаимодействие с организациями и учреждениями МЧС России, Минобороны и Минобрнауки России. Это позволяет организовать выездные занятия с обучающимися и производственные практики (на базе ЦСООР «Лидер» и в других спасательных центрах МЧС России). Реализуются совместные научные проекты по развитию робототехники специального назначения (в частности с ОАО «766 УПТК»). На практических занятиях слушатели изучают образцы робототехники, стоящие на оснащении спасательных воинских формирований МЧС России, и опыт их применения при ликвидации ЧС, получают навыки управления робототехническими средствами.

Для выработки новых проектов и идей на кафедре создана учебно-научная лаборатория, где обучающиеся реализуют свои задумки в области спасательной робототехники в рамках научного кружка, разрабатывают макетные образцы перспективных робототехнических средств. В их числе, например, «Роботизированный катер на воздушной подушке», «Двухсредное робототехническое средство», «Роботизированное устройство для перемещения автотранспортных средств из зоны ведения аварийно-спасательных работ», «Робототехническое средство для тушения по-



На кафедре АГЗ создана учебно-научная лаборатория, где обучающиеся реализуют свои задумки в области спасательной робототехники



Учащиеся получают навыки управления робототехническими средствами

жаров на объектах нефтяной и газовой промышленности», «Робототехническое средство для регулирования стока льда посредством воздействия на процесс вскрытия реки».

Благодаря активной работе преподавателей кафедры, а также обучающихся в целях развития робототехники было выполнено более 15 научно-исследовательских и научно-практических работ, получены два свидетельства о регистрации программы для ЭВМ, опубликованы десятки научных статей, разработаны и внедрены в образовательный процесс пять учебных пособий. Научные разработки были представлены на различных выставках и международных конференциях в ходе работы «Школы молодых ученых и специалистов МЧС России». Обучающиеся участвовали со своими проектами в конкурсах министерства, таких как «Есть идея!» и «Робомерком», и становились их лауреатами.

В Институте развития МЧС России АГЗ осуществляется дополнительная профессиональная переподготовка по направлению «Применение и эксплуатация робототехнических средств и комплексов специального назначения». Программа ее разработана исходя из трудовых функций, которые входят в профессиональный стандарт «Оператор мобильной робототехники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 84н.

Эта программа и учебно-методический комплект дистанционных образовательных технологий составлены рабочей группой специалистов кафедры спасательных робототехнических средств командно-инженерного факультета АГЗ и Института развития МЧС России. Они представляют собой фактически законченное учебное издание.

Программа предназначена для профессиональной переподготовки:

- военнослужащих спасательных и других воинских формирований;
- спасателей, пожарных и иных работников аварийно-спасательных и пожарно-спасательных служб;
- работников, осуществляющих эксплуатацию РТС;
- лиц, получающих высшее или среднее профессиональное образование по направлениям подготовки «Инженерное дело, технологии и технические науки»;
- граждан иностранных государств, занимающихся эксплуатацией РТС.

Цель обучения данной программы состоит в подготовке специалистов по вопросам применения и эксплуатации робототехнических средств и комплексов специального назначения при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ в условиях повышенного риска для жизни и здоровья спасателей.



В АГЗ МЧС России осуществляется всесторонняя подготовка специалистов в области робототехники

Основными задачами обучения являются:

- изучение устройства базовых шасси РТС специального назначения легкого, среднего и тяжелого классов, а также исполнительных механизмов и их приводов;
- изучение устройства и особенностей систем управления мобильных РТС специального назначения;

- изучение основ подготовки управляющей программы для мобильного РТС и ее интегрирования в блок управления последнего;

- получение навыков управления мобильными РТС специального назначения;

- освоение технологии применения таких РТС при ликвидации ЧС техногенного и природного характера.

В результате изучения курса слушатели получают и улучшают, во-первых, необходимые знания:

- по устройству, расположению и назначению деталей, механизмов и систем, входящих в состав мобильных РТС специального назначения;

- по номенклатуре и принципам действия навесного оборудования мобильных РТС, предназначенного для ликвидации последствий химических, радиационных аварий, пожаров, обрушений зданий и сооружений;

- в области применения мобильных РТС специального назначения и решаемых ими задач при ликвидации ЧС;

- по основам электротехники, автоматики, математической логики и теории алгоритмов;

- по номенклатуре датчиков, используемых в мобильных РТС специального назначения, типовым схемам подключения датчиков;

- по основам технологии беспроводной передачи данных при управлении мобильными РТС;

- по особенностям программного обеспечения управления ими;

- по алгоритмам поиска и устранения отказов внешних и внутренних узлов, агрегатов и систем мобильных РТС специального назначения;

- по требованиям охраны труда и пожарной безопасности при применении таких средств в условиях ЧС.

А во-вторых – необходимые умения:

- определять опасные факторы ЧС, влияющие на работоспособность узлов, агрегатов и систем мобильного РТС специального назначения и его навесного оборудования;

- определять требуемое для ликвидации ЧС навесное оборудование, приборы и датчики мобильных РТС;

- читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения диагностики, технического обслуживания и ремонта робототехнических средств;

- применять контрольно-измерительные приборы для поиска отказов и повреждений узлов, агрегатов, систем базовых шасси и навесного оборудования этих средств;

- осуществлять ремонтные операции по устранению отказов и повреждений во внешних и внутренних их системах;

- соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при применении РТ;

- применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты при управлении мобильными РТС специального назначения в ходе ликвидации ЧС различного характера;

- организации безопасной работы пункта управления мобильными РТС специального назначения (рабочее место оператора) в соответствии с видом ЧС, выбранной технологией применения РТС и требованиями охраны труда;

- управления движением робототехнических средств;

- применения различного навесного оборудования при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ;

- организации и выполнения операций по дегазации и дезактивации мобильных РТС специального назначения;

- осуществления операций по диагностированию, плановому техническому обслуживанию и текущему ремонту РТС.

Обучение слушателей проводится дистанционно, но также возможен выезд специалистов Института развития МЧС России АГЗ для обучения сотрудников непосредственно в робототехнических подразделениях министерства с итоговой аттестацией.

После окончания обучения по указанным выше направлениям подготовки все выпускники академии получают назначение на должности, связанные с применением наземных робототехнических комплексов, беспилотных авиационных систем, высокотехнологичной аварийно-спасательной техники. В гражданских областях они смогут занимать следующие должности:

- инженер расчета робототехнического комплекса специального назначения в аварийно-спасательном, пожарно-спасательном и спасательном воинском формировании МЧС России;

- специалист по применению и эксплуатации беспилотных авиационных систем и робототехнических комплексов в главных управлениях МЧС по субъектам РФ;

- специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре на предприятиях различных форм собственности;

- специалист в области обеспечения строительного производства строительными машинами и механизмами на предприятиях различных форм собственности.

Словом, в стенах АГЗ МЧС России осуществляется всесторонняя подготовка и переподготовка востребованных специалистов в одной из важнейших для Российской Федерации и динамично развивающихся областей – робототехнике.



# ФЕСТИВАЛИ РОБОТОТЕХНИКОВ

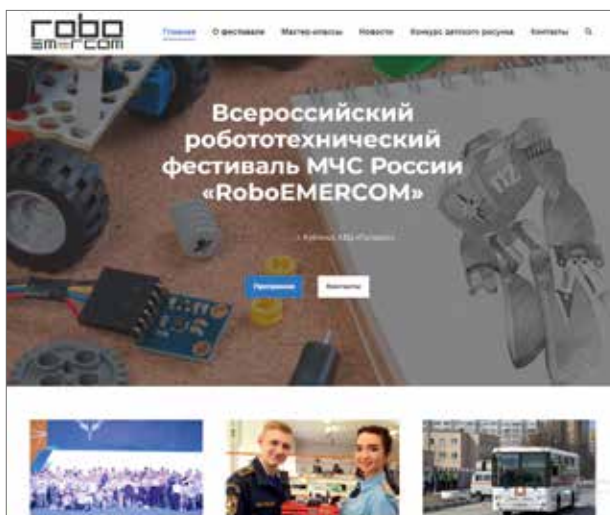


В мире отечественной робототехники происходит немало событий, привлекающих к себе внимание и зарубежных специалистов. Представляем краткий обзор основных мероприятий, которые должны пройти до следующего лета.

Конечно, прежде всего отметим Всероссийский робототехнический фестиваль МЧС России «RoboEMERCOM» (roboemercot.ru), который проводится в рамках Международного салона средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность».

Поскольку робототехника с каждым годом занимает все более существенное место в нашей жизни и новые технологии внедряются во все ее сферы, соответственно растет и потребность в высококвалифицированных специалистах. С целью их подготовки чрезвычайное ведомство уже не первый год организует для школьников и студентов специальные соревнования, основанные на их интересе к сфере инноваций и высоких технологий.

Начало этому положили педагоги из Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. Их инициатива легла в основу уже общероссийского фестиваля, направленного на популяризацию научно-технического творчества и раннюю профессиональную ориентацию молодежи. Специальная обучающая программа позволяет развивать у подростков логику, повышает системность мышления и влияет на степень осознанности в принимаемых ими решениях. В процессе учебы они получают знания не только о том, как устроены роботы, но и как функцио-



нируют уже действующие системы. А приобретаемые навыки помогают им осваивать технологии и проектировать уже свои собственные системы.

Что касается непосредственно фестивальных конкурсов и заданий в ходе «RoboEMERCOM», то практическое решение их участниками актуальных инженерных задач в сфере обеспечения пожарной безопасности, защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера приводит порой к появлению уникального высокотехнологичного оборудования, предназначенного для решения задач МЧС России.

Первый же Всероссийский технологический фестиваль состоялся в Москве в 2009 г. Сегодня «РобоФест» (robofest.ru) по праву считается крупнейшим и одним из самых значительных мероприятий

подобного характера в мире. Ежегодно он собирает лучших участников научно-технического творчества в возрасте от 6 до 30 лет, которые представляют на этой площадке свои уникальные разработки.

Возродить престиж инженерных профессий в России, прививая интерес к ним со школьной скамьи, – вот ключевая цель «РобоФеста». В течение последних лет, до коронавирусных ограничений, фестиваль проводил национальные и региональные финалы международных конкурсов по робототехнике с выездом лауреатов на престижнейшие площадки всего мира.



В настоящее время «РобоФест» – уже площадка не только для соревнований по робототехнике, но и для демонстраций учебной, игровой и развлекательной программ: презентаций, мастер-классов и интерактивных лекций. В рамках фестиваля традиционно организуются деловая программа, конкурсы для партнеров и ресурсных центров, проводятся экскурсии для школьников. Это всегда яркое и незабываемое событие для его участников и гостей.

Подготовил **Юрий Маркин**

## НАША СПРАВКА



Календарь ближайших событий по робототехнике:

1 октября – 15 ноября 2022 г. – национальный фестиваль «РобоФинист» (г. Санкт-Петербург);

1–2 апреля 2023 г. – международный открытый фестиваль по робототехнике «R:ED Fest» (г. Санкт-Петербург);

13–14 мая 2023 г. – фестиваль инженерного творчества «Engeneration» (г. Новосибирск).

**R:ED FEST**



Сергей Колеганов, ДОН МЧС России; Федор Мартынов, МГИМО, проектный офис АПК «Безопасный город» Объединенной приборостроительной корпорации

# КТО РАЗВИВАЕТ СПАСАТЕЛЬНУЮ РОБОТОТЕХНИКУ

Аналитический обзор единых организационных структур, последовательно занимающихся в разных странах созданием роботизированных механизмов.

Долгосрочной целью развития спасательной робототехники является создание и применение роботов в условиях, которые считаются недоступными или опасными для человека. Широкий спектр использования спасательной робототехники включает в себя: исследование кратеров вулканов, дикой природы, лабиринтов опасных подземных туннелей и сетей коммуникационных труб; выполнение задач в условиях высокого давления и сред с ядерным или химическим заражением; замену команд в разведке и при разминировании; поддержку антитеррористических операций. Роботы-спасатели расширяют возможности людей-спасателей и значительно повышают их безопасность.

Одна из основных сред применения спасательной робототехники – область городского поиска и спасения. Она, вероятно, входит в число наиболее опасных сред и характеризуется тем, что жертвы катастроф часто оказываются погребенными в местах, которые не могут быть легко доступны человеку-спасателю. Это случается, в частности, при чрезвычайных ситуациях, вызванных стихийными бедствиями. Уязвимым регионом в этом отношении является Восточная Азия, включая азиатскую часть России. Здесь существуют более 30 видов опасных природных явлений, и стихийные бедствия – одни из самых частых и дорогостоящих с точки зрения человеческих и экономических потерь.

В оценке и предотвращении рисков стихийных бедствий ключевую роль могут играть наука и робототехника. А технологии искусственного интеллекта и робототехники развиваются с каждым годом благодаря успехам исследований и разработок в области робототехники во всем мире. Современные технологии вбирают



Подводный телеуправляемый аппарат «Ровбилдер» МЧС России



Применение беспилотников МЧС России в целях оповещения населения

в себя глобальные данные для оценки природных опасностей и прогнозирования бедствий. При этом используются данные дистанционного зондирования,

ГИС и спутников. На их основе разрабатываются более совершенные роботизированные системы, способные повышать эффективность поисково-спасательных операций и действий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Чтобы впредь поддерживать развитие спасательной робототехники, требуется создать единые организационные структуры, на базе которых формировать исследовательские и образовательные центры, проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, а также соревнования в области спасательной робототехники.

## CENTER FOR ROBOT-ASSISTED SEARCH AND RESCUE (CRASAR)

Этот центр относится к числу первопроходцев в области спасательной робототехники. Он начал свою работу в 2001 г., практически перед террористической атакой 11 сентября в Нью-Йорке. Его основал Джон Блитч, руководитель про-



граммы Управления перспективных исследований Министерства обороны США, который занимался разработкой систем двойного назначения для военных операций и чрезвычайных ситуаций.

Именно при участии этой организации впервые в истории поисково-спасательные роботы были испытаны в реальных условиях во время ликвидации последствий террористической атаки на Всемирный торговый центр в США. В течение шести часов после той атаки Центр поиска и спасения Джона Блитча с помощью своих роботов начал развешивать оборудование и исследовать завалы с помощью трех малогабаритных мобильных роботов, которые работали там до 2 октября 2001 г.



Роботы действовали в узких вертикальных пространствах. Каждый из них был оснащен спасательным тросом, а связь с оператором осуществлялась по оптоволоконному кабелю (в случае прерывания беспроводной связи).

А во время поисково-спасательной операции после оползня в Ла Кончите, Калифорния, в 2005 г. использовались усовершенствованные модели гусеничных беспилотных аппаратов, одна из которых была потеряна из-за проблем с мобильностью и маневренностью.

При ликвидации последствий взрыва шахты Саго был задействован гусеничный беспилотный аппарат, однако он смог про-



Команда иностранных специалистов на тренинге по использованию БПЛА

никнуть в шахту лишь на 700 м, что также подчеркнуло необходимость дальнейшего совершенствования маневренности и мобильности робота.

Словом, работы по ликвидации этих бедствий национального масштаба доказали, насколько важно создать и экспериментально проверить технологические решения, которые могли бы быть успешно применены в подобных случаях.

Миссия центра CRASAR заключается в содействии эффективному использованию беспилотных робототехнических систем официальными агентствами по управлению чрезвычайными ситуациями. Имеется в виду добровольная национальная и международная деятельность, направленная на развертывание, продвижение, обучение, документирование, анализ и распространение соответствующих научных знаний. Центр является некоммерческой корпорацией, органи-

зованной исключительно для благотворительных, научных и образовательных целей.

Основная деятельность организации за более чем 20 лет существования заключалась:

- в помощи в развертывании беспилотных систем на месте чрезвычайной ситуации;
- в подготовке и направлении в район ЧС специалистов по работе со спасательной робототехникой;
- в обучении и предоставлении консультаций для специалистов профильных ведомств по ЧС, чтобы они могли эффективно использовать имеющиеся у них ресурсы;
- в проведении полевых исследований и организации разработок в области беспилотных систем;
- в обеспечении готовности, реагирования и восстановления после чрезвычайных ситуаций;
- в сборе, архивировании, хранении, анализе и обмене данными об использовании беспилотных систем и связанных с ними технологий;
- в обучении специалистов в области управления чрезвычайными ситуациями и смежных областях работы с беспилотными системами, а также передовым практикам борьбы с происшествиями.

#### NPO INTERNATIONAL RESCUE SYSTEM INSTITUTE

В Японии с целью развития и распространения передовых технологий для борьбы со стихийными бедствиями, координации новых разработок в области спасательной робототехники в 2002 г.



Разработки CRASAR в области спасательной робототехники





Тестирование робота «IRS Souryu»



Робот «NIFTi» работает в регионе Эмилия-Романья

была создана государственная научная и исследовательская организация Международного института спасательных систем (IRS).



В марте 2011 г. исследователи этой организации вместе с представителями CRASAR приняли участие в ликвидации аварии на АЭС «Фукусима-1», впервые применив совместные разработки для поиска пострадавших и устранения последствий аварии. За время своего существования Международный институт спасательных систем в Японии реализовал более 20 исследовательских проектов в области применения робототехники и искусственного интеллекта в спасательных операциях. Среди них проекты в рамках World Robot Summit, сотрудничество с Center for Robot-Assisted Search and Rescue, рядом японских и китайских ведомств.

### EUROBOTICS

Европейский союз – один из ведущих регионов развития спасательной робототехники. Программы по развитию технологий в этой сфере финансируются и координируются Европейской комиссией в рамках euRobotics – международной некоммерческой ассоциации европейской робототехники, которая базируется в Брюсселе. Она была основана 10 лет назад, в сентябре 2012 г. с целью укрепления конкурентоспособности Европы и обеспечения промышленного лидерства производителей, поставщиков и конечных пользователей

систем и услуг, созданных на основе робототехнических технологий. Ассоциация euRobotics провозглашает стимулирование европейских исследований, разработок и инноваций в области робототехники.



Ассоциация опирается на успехи Европейской технологической платформы робототехники (EUROP) и академической сети EURON. Это обеспечивает создание единой устойчивой организации для всего европейского робототехнического сообщества. Ассоциация появилась в рамках координационного мероприятия, которое финансировалось Европейской комиссией в рамках 7-й Рамочной программы.

С 2014 г. euRobotics сотрудничает с этой комиссией в порядке государственно-частного партнерства SPARC по программе «Horizon 2020» для разработки и реализации стратегии и дорожной карты по исследованиям, технологическому развитию и инновациям в области робототехники. После окончания срока действия SPARC, в мае 2021 г. было создано новое партнерство (ADRA – AI, Data and Robotics Association asbl), одним из соучредителей которого стала euRobotics. Планируется продолжать ее сотрудничество с Европейской комиссией в рамках программы «Horizon Europe (2021–2027)».

Находясь в партнерском сообществе, были профинансированы такие исследовательские проекты в области спасательной робототехники, как NIFTi, WALK-MAN и SHERPA. В июле 2012 г. при финансировании Европейского союза совместно с тремя китайскими университетами и исследовательскими центрами был запущен проект «RABOT». Его задачей стало изучение основных проблем, возникающих при спасательных операциях на суше, и проектирование нового автономного гибридного опорно-коленного робота с высокой грузоподъемностью и способностью адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. Проект подразумевал также обмен знаниями и опытом в области проектирования спасательной робототехники.

\*\*\*

В настоящее время появляется все больше организаций, структурирующих и координирующих работы по развитию спасательной робототехники в масштабах государства или регионального объединения. Такие организации выводят на новый уровень усилия по разработке новых проектов в области спасательной робототехники, ускоряют процесс внедрения новых технологий и применения их в условиях реальных спасательных операций.

Зарубежный опыт показывает, что лишь при организованном и структурном подходе к развитию спасательной робототехники можно рассчитывать на полную реализацию самых современных технологий в этой сфере.

Сергей Князьков, наш корреспондент. Фото предоставлены Дмитрием Краусом, Центр «Лидер» МЧС России

# ТАКАЯ У НИХ РАБОТА

В течение 60 дней первый сводный отряд пиротехников МЧС России под командованием полковника Алексея Завацкого выполнял гуманитарное разминирование на территории Донецкой Народной Республики.

**В** чрезвычайном ведомстве были сформированы два сводных отряда пиротехников – по 20 человек в каждом: один для работы в ДНР, другой – в ЛНР.

«Пиротехническим расчетам МЧС России была поставлена задача – обеспечить безопасность ввода в строй пострадавшей гражданской инфраструктуры Народных Республик, в частности прокладку водопроводов и газопроводов, возобновление работы электрических сетей», – говорит начальник Управления пиротехнических и специальных кинологических работ ЦСООР «Лидер» МЧС России Алексей Завацкий.

## ОТБИРАЛИ ЛУЧШИХ

Все понимали: работать придется недалеко от зоны боевых действий, сталкиваться не только с известными боеприпасами советского производства, которыми пользуются вооруженные силы Украины, но и с иностранными образцами.

Заместитель Алексея Завацкого в Центре «Лидер» Дмитрий Краус стал его замом и в сводном отряде пиротехников, которому предстояло работать на территории Донецкой Народной Республики. «Мы отбирали наиболее опытных и подготовленных специалистов, – рассказывает он. – Работа предстояла сложная, ответственная».

Тут сделаем оговорку, что в это же время еще один отряд пиротехников «Лидера» работал в плановой командировке в Чеченской Республике – он проводил гуманитарное разминирование, чтобы уменьшить последствия вооруженного конфликта на Северном Кавказе в конце 1990-х – начале 2000-х гг. Поэтому выбор пиротехников был ограничен и в сводный отряд Завацкого, помимо специалистов Центра «Лидер», вошли также представители Ногинского и Донского спасательных центров. И все они восприняли приказ выехать в командировку с полной ответственностью и пониманием своего воинского и служебного долга.



Обезвреженные находки

Последние приготовления к предстоящей работе отряд Завацкого осуществлял в Донском спасательном центре под Ростовом-на-Дону. Здесь пиротехники МЧС России знакомились с новейшими образцами иностранных боеприпасов. Ценными оказались и практические советы от коллег из Минобороны и МВД, которым уже приходилось действовать на территориях ДНР и ЛНР.

## ОПАСНОСТЬ – ВПОЛНЕ РЕАЛЬНАЯ

Пиротехническому отряду МЧС России в ДНР выпало работать на освобожденных территориях. Но разве можно было на 100 % быть уверенным и в собственной безопасности, когда имеешь дело с боеприпасами противника, установленными в таких местах и так, чтобы нанести максимальный урон и российским военным, и донбасским ополченцам, и местному населению.

«Первоначально отряд МЧС России во взаимодействии с республиканским центром МЧС ДНР имел задачу очистить территорию от взрывоопасных предметов по линии электропередачи от населенного пункта Саханка до Широкино, – вспоминает Алексей Завацкий. – Протяженность

линии более 11 км. Участки проведения работ проходили по большому количеству оставшихся минных полей. Личный состав отряда имел на вооружении современные образцы средств поиска и бронезащиты. А для проведения траления инженерных боеприпасов использовалось робототехническое средство «Докинг MV-4».

К нашему разговору подключается Дмитрий Краус: «В мирное время мы больше работаем по обезвреживанию взрывоопасных предметов на определенных территориях, скажем так – “по площадям”. А в этой командировке было больше “точной работы” – например, вдоль линии электропередачи, тянувшейся на десятки километров. Мы шли под ней коридором шириной 10 м. Используя опыт коллег из пиротехнических расчетов ДНР, работали чуть-чуть иначе, чем обычно: не “нарезая” каждому пиротехнику квадратные боксы, а действовали “ячеистым” способом, обозначая продвижение маркерами. Один пиротехник шел впереди, следом, на безопасном 25-метровом удалении, “уступом” шел другой, за ним – в такой же последовательности – третий».

Как только кто-то обнаруживал ВОП, продвижение прекращалось, шел до-





Работа в дренажной трубе



На окраине Мариуполя



Дмитрий Краус



Взрывоопасные предметы помогает обезвреживать робототехника

клад старшему пиротехнику. В отряде Завацкого последнее слово оставалось за Дмитрием Краусом, а также командиром пиротехнической группы Егибеким Егибекимовым. Они принимали решение, как поступать дальше: изымать ВОП из земли и складировать в установленном месте

или здесь же подрывать его накладным зарядом.

В этом районе российским специалистам пришлось иметь дело в основном с боеприпасами советского производства: минами МПН-2, ОЗМ-72, МОН-50, МОН-100, МОН-200, всевозможными противотанковыми

минами: пластиковыми, металлическими... Но это было характерно для начального периода боевых действий, когда у ВСУ и нацбатальонов находились на вооружении те же советские боеприпасы, что и у народной милиции ДНР. А позднее пришлось все больше иметь дело с боеприпасами США, Великобритании, Германии, Франции...

**АЭРОМОБИЛЬНЫЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС РАЗМИНИРОВАНИЯ MV-4**

**НАЗНАЧЕНИЕ**

- ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЧИСТКА МЕСТНОСТИ ОТ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, ПРОТИВОПЕХОТНЫХ МИН И НЕРАЗОРВАВШИХСЯ СНАРЯДОВ
- ПРОДЕЛЫВАНИЕ ПРОХОДОВ ДЛЯ РАБОТЫ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ ГРУППЫ, ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ И САПЕРНОЙ ГРУППЫ
- РАСЧИСТКА ЗАВАЛОВ, ОБРУШЕНИЕ НЕУСТОЙЧИВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

ВЕС	5500 кг
СКОРОСТЬ	5 км/ч
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ	3 ч

Дальность управления: 1000 м

### ЗАКЛАДКА В 400 КГ ТРОТИЛА

Однажды пиротехники МЧС России работали вдоль автомобильной трассы Широкино – Мариуполь. Внимание Дмитрия Крауса привлек телефонный провод, идущий в сторону дренажной бетонной трубы, проходящей под трассой. Сначала он подумал, что провод проложили наши связисты, но потом увидел, что под ним проходит красный детонирующий шнур, и сразу понял: противник оставил российским военным неприятный сюрприз.

Перейдя на другую сторону дороги, Краус увидел, что с обратной стороны бетонная труба завалена камнем, песком и строительными мешками. Стало ясно – такая закладка сделана для того, чтобы сила взрыва пошла вверх.





У Таганрогского залива



Обнаружена мина

Об опасной находке доложили директору Департамента спасательных формирований МЧС России Игорю Кутровскому, на месте осуществлявшему руководство группировкой российских спасателей. Было решено исследовать опасную находку подробнее. Потихоньку, очень осторожно стали лопатами разгребать трубу. Поначалу пошли мешки с песком. Каждый из них Краус ощупывал руками, чтобы убедиться в отсутствии гранаты или иного ВОП. Постепенно раскоп углублялся, и тут он вдруг увидел целую груду противотанковых мин и 155-мм артиллерийских снарядов, каждый из которых весит под 50 кг. А всего, по мнению специалистов, закладка тянула на 400 кг тротила!

Конечно, трасса была перекрыта. Стояла удушающая жара. В 7 утра Краус и Завацкий сняли с себя всю защиту и остались в одних рубашках. Дмитрий полез в трубу, а Алексей встал у трубы на подхвате.

«В трубе было не развернуться. Передо мной лежала груда боеприпасов, под

каждым из них могла оказаться ловушка. Но страха у меня не было. Больше боялся, что в случае взрыва пострадают мои товарищи», — откровенно признается Краус.

В свете фонаря каждый сантиметр пиротехник осторожно ощупывал руками. Аккуратно стаскивал из завала мины и снаряды, обвязывал веревкой, другой конец которой тянул Алексей Завацкий. Так один за другим ВОП вынимались из трубы. Снаряд подхватывали другие члены расчета и складывали в отведенном месте. Кто-то из спасателей заснял все это на видеокамеру. Я видел эти захватывающие кадры. У работающего в трубе Крауса видны только ноги, на переднем плане вытягивающий за веревку снаряды Завацкий — взмокший, тяжело дышащий...

Этот адский труд продолжался три часа. Настоящий подвиг!

Все обезвреженные и извлеченные боеприпасы затем забрали пиротехники ДНР, которые отвезли их и подорвали в безопасном месте.

## ДВЕ НЕДЕЛИ ОТДЫХА И СНОВА В КОМАНДИРОВКУ

За время своей первой командировки в ДНР отряд Алексея Завацкого обследовал площадь в 48 га и обезвредил 3889 ВОП. 14 июня пиротехников торжественно встречали в Центре «Лидер».

«Какие чувства вы испытывали там?» — задаю вопрос Дмитрию Краусу.

«Да ничего особенного, — отвечает этот очень скромный человек и большой специалист, имеющий огромный опыт работы по специальности и ранее отмеченный орденом Мужества. — Все вроде бы делали неплохо, как надо, о нас отзывались хорошо. А нам просто хотелось помочь быстрее наладить мирную жизнь населению ДНР».

Вернувшихся пиротехников отправили в двухнедельный отпуск. Наиболее отличившихся представили к наградам. Но вот, как выяснилось, пока еще не решен вопрос о статусе сотрудников МЧС России, выполнявших служебные задачи на территории ДНР, ЛНР и в отдельных областях Украины. А они, на мой взгляд, заслуживают получения статуса ветеранов боевых действий.

В предыдущем номере журнала я уже писал о том, как, выполняя работы по разминированию близ города Счастье ЛНР, 30 мая 2022 г. подорвался на mine пиротехник Донского спасцентра Евгений Вырупаев. Родина наградила его орденом Мужества. Но офицер стал инвалидом, лишился ноги, а значит, нуждается в дополнительном внимании государства. Разве он не заслужил звания ветерана, как и другие спасатели МЧС России, которых направляют в зону боевых действий?

Наша встреча с пиротехниками проходила в Центре «Лидер», когда парни уже после отдыха готовились в очередную командировку. Своим трудом они несут мир пострадавшему населению Донецкой и Луганской Республик и отдельных районов Украины.



Пиротехники вернулись в Центр «Лидер» 14 июня

# КОНГРЕСС КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Его деловая программа и интерактивный характер привлекли внимание не только отечественных специалистов в области безопасности жизнедеятельности, но и зарубежных экспертов, заинтересованных в сотрудничестве с МЧС России.

**М**ероприятия III Международного пожарно-спасательного конгресса проходили в течение пяти дней на базе конгрессно-выставочного центра «Патриот» в Кубинке, объединил представителей из 45 стран и общественных организаций, а также системы РСЧС всех регионов России, органов власти разного уровня, научного и делового сообществ.

Масштабное мероприятие открыл 19 августа глава МЧС России Александр Куренков.

Он внимательно осмотрел выставку пожарно-спасательного оборудования и техники, подолгу останавливаясь около всех новейших отечественных машин, предназначенных для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ. Министр интересовался у разработчиков возможностями их техники и перспективами внедрения инновационных моделей в производство. Среди новинок выставочной экспозиции министр дольше всего задержался у автомобиля «Крона» и пожарных машин на базе «КамАЗа». Александр Куренков пообщался с генеральным директором предприятия Сергеем Когогиным на предмет расширения партнерских отношений.

Также среди представленных образцов внимание главы МЧС России привлекли боевая одежда пожарного, новые средства тушения пожаров и улучшенные респираторы для горноспасателей, которые рассчитаны на более длительный срок работы под землей. Ознакомился министр и со стендами Всероссийского добровольного пожарного общества, и с экипировкой белорусских пожарных и спасателей.

По окончании осмотра выставки он сказал: «Мы изучим все представленные на выставке разработки и технологии и будем их внедрять в работу наших подразделений. Многие из них, действительно, являются передовыми и превосходят свои зарубежные аналоги». А в качестве напутствия из его уст прозвучала следующая мысль: «Со-



*Мероприятия III Международного пожарно-спасательного конгресса проходили на базе конгрессно-выставочного центра «Патриот» и в Центральном парке культуры и отдыха имени М. Горького*

здание и использование новейших разработок в области прогнозирования, активного внедрения современных технологий позволит работать на упреждение чрезвычайных ситуаций, сохраняя тем самым человеческие жизни. В условиях импортозамещения научным и производственным предприятиям нашей страны необходимо активнее решать вопросы создания и внедрения новых разработок».

## ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Деловая программа конгресса состояла из более 30 различных мероприятий. Ключевым в ней стало пленарное заседание под председательством главы МЧС России. На нем был рассмотрен широкий спектр вопросов обеспечения комплексной без-

опасности населения и территорий в современных условиях. Выступая перед собравшимися, министр обратил их внимание на то, что в современном мире «появляются новые угрозы и вызовы как природного, так и техногенного характера. Наша главная задача – противостоять этим угрозам, направить все силы на их своевременное предупреждение и смягчение последствий».

В таких условиях эволюционирует и стратегия защиты от меняющихся рисков, увеличивается их спектр, количество и масштаб – зачастую они имеют сегодня гибридную, как говорят специалисты, «каскадную» природу. И ситуация не будет становиться проще, а значит в усложняющихся условиях требуются и более совершенные образцы вооружения.



Сегодня работа специалистов по предупреждению и реагированию на вызовы стихии невозможна без внедрения современной многофункциональной техники, интеллектуальных технологий и информационного обеспечения. Спасатели уже пользуются беспилотными авиационными системами, средствами связи, а также всевозможным коммуникационным оборудованием и программно-аппаратным обеспечением. В арсенале МЧС России на данный момент – свыше 53,5 тыс. единиц техники различного назначения. И чрезвычайное ведомство ведет постоянную и активную работу по перевооружению своего вооружения.

Так что по результатам работы конгресса специалисты министерства проанализируют увиденные новейшие научные разработки и возможности отечественной промышленности по производству необходимых для обеспечения комплексной безопасности технических средств. «Научная мысль сегодня должна быть подчинена как созданию востребованных новых технологий, способных обеспечить эффективную работу экстренных служб, так и облегчить тяжелый труд пожарных и спасателей», – сказал глава МЧС России.

В ходе обсуждения на заседании его участники также отметили, что изменение геополитической обстановки усугубляет некоторую зависимость отечественных производителей от импортного исходного сырья, компонентной и элементной базы, комплектующих изделий и вспомогательных материалов, уникального оборудования и программного обеспечения. В этом плане чрезвычайное ведомство намерено продолжить решение стоящих задач импортозамещения пожарной и спасательной продукции в тесном контакте с Минпромторгом России и другими заинтересованными структурами.



Александр Куренков с генеральным директором предприятия Сергеем Когогиным осматривают новые пожарные машины на базе «Камаз»

### СТРАТЕГИЧЕСКАЯ СЕССИЯ

Данный формат деловой программы предполагал организацию совместной работы над национальным «стандартом спасения» в Арктической зоне Российской Федерации. Для этого сессия была организована в формате диалога между представителями федеральных органов исполнительной власти, государственных корпораций и российских компаний, реализующих крупные экономические и инфраструктурные проекты Крайнего Севера.

МЧС России уже не первый раз становится организатором публичного обсуждения связанных с этим проблем, поскольку к вопросам обеспечения безопасности северных рубежей нашей страны привлечено сегодня пристальное внимание. К тому же, довольно трудно определить четкие и единые критерии ГОСТов в очень сложных арктических условиях, где погода и расстояния не

всегда дают возможность оперативно перемещаться спасателям по столь обширной территории в условиях вечной мерзлоты.

На данном этапе специалистами ВНИИ ГОЧС МЧС России подготовлен проект ГОСТ Р «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные работы в Арктической зоне Российской Федерации. Общие положения», который с 28 июня проходит процедуру общественных слушаний. Появление нового национального стандарта было обусловлено необходимостью определения основных положений по организации проведения аварийно-спасательных работ в Арктике с учетом специфики влияния окружающей природной среды.

Актуальность разработки проекта ГОСТа – это объективная потребность обеспечить эффективное проведение аварийно-спасательных работ в северных экстремальных условиях. Данный про-



На пленарном заседании был рассмотрен широкий спектр вопросов обеспечения комплексной безопасности населения и территорий в современных условиях





Министр осмотрел выставку пожарно-спасательного оборудования и техники

ект нацстандарта был разработан впервые с учетом особенности развития аварийно-спасательных технологий на базе накопленного опыта нормативного регулирования в области спасательного дела.

Прежде всего, это касалось вопросов, определяющих общие требования к организации и проведению аварийно-спасательных работ при ликвидации различных ЧС. Также были исследованы вопросы повышения эффективности проведения этих работ и операций на территории Арктики, акватории Северного морского пути на основе анализа организационно-технологических особенностей проведения аварийно-спасательных работ на сухопутных северных территориях, организации поиска и спасения людей и судов, терпящих бедствие на море в поисково-спасательных районах арктических морей РФ.

В ходе мероприятия спикеры обменялись мнениями по вопросам межведомственного взаимодействия при решении задач жизнеобеспечения на территориях Крайнего Севера. Итогом обсуждения стали собранные предложения и варианты возможных организационно-технологических требований к организации аварийно-спасательных работ в условиях Арктики с учетом особенностей изменения обстановки в зоне ЧС, которые высказали участники стратегической сессии.

## КОНФЕРЕНЦИИ

В этом году в МЧС России сразу несколько знаковых юбилеев, которым в рамках конгресса были посвящены специальные

## В ТЕМУ

В рамках демонстрационной программы конгресса прошла масса спортивных и общественных мероприятий. Причем проходили они не только в парке «Патриот», но и в Центральном парке культуры и отдыха имени М. Горького, где в субботний день была развернута большая тематическая зона. Здесь на интерактивных и учебно-показательных площадках можно было понаблюдать за творчеством пожарных и спасателей, а также поболеть за состязаниями спортсменов. Как сказал глава МЧС России Александр Куренков: «Спорт является неотъемлемой частью профессиональной подготовки пожарных и спасателей. Ежедневные тренировки не только закрепляют тело, но и закаляют боевой дух. В борьбе со стихией эти качества становятся решающими при спасении человеческих жизней».

научно-практические конференции. Так, на одной из них, тема которой касалась вопросов развития пожарно-спасательных формирований, глава чрезвычайного ведомства отметил, что за 30 лет существования поисково-спасательная служба МЧС России проявила себя как эффективный инструмент для решения сложных и опасных задач. Он подчеркнул, что за три десятилетия «специалистами МЧС России были проведены тысячи спасательных операций и спасены десятки тысяч человеческих жизней».

На другой конференции обсуждались направления развития и совершенствования горноспасательного дела в нашей стране. Вековой юбилей отметила в 2022 г. государственная горноспасательная служба, руководство деятельностью которой с 2010 г. возложено на МЧС России.

Сегодняшнее состояние государственной горноспасательной службы характеризуется как достаточно прочное. Свыше 5 тыс. человек сегодня служат в военизированных горноспасательных частях министерства. За последние пять лет подразделениями ВГСЧ ликвидировано более 150 аварий.

Но существенное увеличение масштаба и сложности техногенных аварий, возникающих на горных предприятиях, повышает сложность горноспасательных работ. Для решения данной проблемы предполагается внедрить новую систему подготовки специалистов на базе ФГКУ «Национальный горноспасательный центр» в Новокузнецке – первого и единственного в стране учебно-тренировочного центра подготовки горноспасателей, шахтеров и специалистов. Здесь уже функционирует уникальное в России подразделение, способное решать задачи научного обеспечения и сопровождения горноспасательных работ при локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах, а также фундаментальных исследований в области горноспасательного дела. А к 2025 г. в ФГКУ «Национальный горноспасательный центр» планируется создать Центр поддержки принятия решений и выполнения горноспасательных работ с привлечением научного потенциала МЧС России, экспертов и специалистов сторонних научных и образовательных учреждений.

Еще в деловой программе была конференция международного уровня. На ней обсуждались перспективы построения и развития АПК «Безопасный город» и прежде всего – современные научно-технические подходы к интеллектуальному управлению безопасностью территорий, его программные и технологические решения, нормативно-методические нюансы внедрения «умных» инструментов управления Единой системой «Безопасный город» и особенности ее построения на приграничных территориях Российской Федерации. По итогам всех выступлений были сформированы предложения по расширению перспектив применения АПК «Безопасный город» в интересах развития территорий и отечественной промышленности, а также обеспечению



В рамках демонстрационной программы конгресса в Центральном парке культуры и отдыха имени М. Горького прошла масса спортивных и общественных мероприятий

безопасности жизнедеятельности граждан нашей страны.

#### ДИСКУССИОННЫЕ ПЛОЩАДКИ

В рамках конгресса прошло множество «круглых столов» и дискуссий, на которых проходил обмен мнениями по актуальным вопросам текущего момента.

На одной из таких площадок рассматривались важные аспекты создания и поддержания в готовности систем оповещения населения как одной из главных составляющих системы управления. Поэтому среди участников «круглого стола» были как представители органов государственной власти субъектов РФ, так и операторы связи с ведущими производителями отечественных систем оповещения населения.

Поскольку одним из главных направлений обеспечения безопасности населения является организация и устойчивое функционирование эффективной системы оповещения населения и органов управле-

ния об угрозе и возникновении ЧС, то в ходе обсуждения много внимания было уделено нормативному правовому регулированию вопросов создания, реконструкции и поддержания в готовности систем оповещения населения. При этом приоритетными направлениями государственной политики в области гражданской обороны заявлено совершенствование системы управления ГО, систем оповещения и информирования населения об опасностях, возникающих при военных конфликтах и ЧС.

МЧС России в рамках реализации механизма «регуляторной гильотины» были переработаны основополагающие нормативные правовые акты в области оповещения населения. Так, с 2021 г. действуют два совместных приказа МЧС России и Минцифры России от 31 июля 2020 г. № 578/365 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения» и № 579/366 «Об утверждении Положения по организации

эксплуатационно-технического обслуживания систем оповещения населения». Они направлены на совершенствование по созданию и поддержанию в состоянии постоянной готовности систем оповещения населения об опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при ЧС природного и техногенного характера. Кроме того, Положением подробно закреплены задачи каждой из систем оповещения и порядок их задействования.

В области контрольных мероприятий по вопросам оповещения населения в последние годы также произошло существенное обновление нормативной правовой базы. Также интерес у участников вызвало непосредственное обсуждение ключевых аспектов функционирования систем оповещения населения в субъектах РФ.

Еще одну дискуссию по особо актуальным на сегодняшний день темам провели на конгрессе ученые ВНИИ ГОЧС МЧС России. На одной из них обсуждались перспективы реализации технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности продукции, предназначенной для гражданской обороны и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Актуальность этой темы связана с тем, что в странах ЕАЭС уже менее чем через год, с июня 2023 г. будет введена обязательная сертификация продукции для ГО и ЧС. Данное требование содержит Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности продукции, предназначенной для гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (технический регламент ГОЧС), утвержденный решением Совета Евразийской экономической комиссии для территорий России, Беларуси, Казахстана, Армении и Киргизской Республики.

Члены профессионального сообщества спасательной отрасли изложили свои соображения по поводу готовности участников процедуры сертификации к выпуску в обращение на рынке ЕАЭС сертифицированной специальной продукции. Кроме того, речь зашла о необходимости разработки комплекса нормативных документов, обеспечивающих реализацию техрегламента ГОЧС, а также о формировании сети аккредитованных участников процедуры обязательной сертификации.

Подготовили **Анастасия Леонтьева,**  
**Елена Фукс, Елена Бадаева.**

Фото **Владимира Смолякова** из архива редакции



Михаил Шахрамьян, гл. науч. сотр., Евгений Павлов, ст. науч. сотр. ФГБУ ВНИИПО МЧС России; Виктор Битный-Шляхто, зам. гл. констр., Петр Шубин, нач. лаборатории, Марина Кулешова, вед. инж. ЦНИИ РТК; Максим Крашенинников, ст. науч. сотр. ННГУ им. Н.И. Лобачевского

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

Коллективом авторов разработан проект роботизированного комплекса универсальных спасательных средств для проведения поисковых, спасательных и эвакуационных операций на территориях Крайнего Севера.

Цель проекта состояла в том, чтобы разработать и создать наземный роботизированный комплекс (НРК) как группы беспилотных универсальных спасательных средств (УСС) смешанного базирования «земля-море-воздух», амфибийного типа, имеющих высокую степень автономности, автоматизации и проходимости в целях выполнения поисковых, спасательных и эвакуационных операций в условиях Арктики.

Крайнего Севера являются также обледенение конструкций, продолжительность темного времени суток, удаленность от ближайших мест постоянного обитания человека и др.

Практически любое нарушение штатной работы технических и инфраструктурных систем жизнеобеспечения населения и производства в условиях Арктики быстро приводит к возникновению угрозы не только здоровью, но и жизни людей. Однако в связи с удаленностью территорий невозможно

тического шельфа, Северного морского пути в случае возникновения техногенных и природных чрезвычайных ситуаций может внедрение роботизированных спасательных средств.

В ходе реализации проекта роботизированного комплекса универсальных спасательных средств решены следующие ключевые научно-технические и прикладные задачи.

1. Разработан технический облик отдельных элементов комплекса.
  2. Проведено компьютерное моделирование функционирования НРК УСС в типовых условиях эксплуатации.
  3. Изготовлен экспериментальный образец НРК УСС и проведены исследовательские испытания по оценке его эксплуатационных показателей.
  4. Разработан прототип унифицированной интеллектуальной системы управления, обеспечивающий управление в автоматическом или супервизорном режиме.
  5. Создана конструкция амфибийных транспортных модулей, способных перемещаться по воде, твердому грунту, ледовым/снежным полям, вести визуальный осмотр зоны ЧС для поиска, спасения и эвакуации терпящих бедствие.
  6. Разработана модель использования робототехнических средств (РТС) в сочетании со спасательными контейнерами при спасении (подборе) терпящих бедствие, потерявших физическую активность.
  7. Проработана возможность авиатранспортирования и авиадесантирования РТС, входящих в состав НРК УСС.
- В составе НРК предлагаются к дальнейшей разработке следующие роботизированные УСС:



Экспериментальный образец НРК УСС

Создание эффективных роботизированных комплексов для поиска и спасения людей, терпящих бедствие на море, – актуальная задача. Особенно для Арктического региона, где поиск и спасение на море существенно осложняются тяжелыми гидрометеорологическими условиями, сложной ледовой обстановкой и фактором низких температур. И не только. Особенности

быстро организовать профессиональные спасательные работы. Да и существующие спасательные средства не способны обеспечить спасение персонала нефтегазодобывающих платформ, экипажей кораблей и судов, объектов, функционирующих на северных морях и территориях.

Значительно повысить безопасность и выживаемость людей на территориях арк-



– амфибийное поисково-спасательное роботизированное средство, предназначенное для обеспечения работ по поиску и спасению персонала аварийных объектов, в том числе в акваториях и прибрежных зонах. Основные его функции: обнаружение потерпевших и пострадавших в зоне до 5 км<sup>2</sup>, оперативная доставка до 10 спасенных к эвакуационному средству;

– амфибийное эвакуационно-спасательное роботизированное средство, предназначенное для доставки до 30 спасенных (на расстояние до 300 км) к стационарному пункту оказания помощи;

– комплекс локальной воздушной разведки на базе беспилотных летательных аппаратов, который обеспечивает: визуальную разведку для оперативного планирования и корректировки маршрутов транспортных модулей; поиск пострадавших с воздуха; сброс индивидуальных спасательных средств и средств обозначения местоположения терпящих бедствие; ретрансляцию связи с центром управления спасательной операцией в условиях плохой радиовидимости. Чтобы обеспечить непрерывную работу и устойчивую связь, нужно не менее двух беспилотников в составе комплекса воздушной разведки, размещаемых на авиатранспортабельных, десантируемых универсальных спасательных средствах.

В результате использования транспортной авиации Минобороны России (Ил-76) зоны проведения спасательных операций могут охватить значительную часть

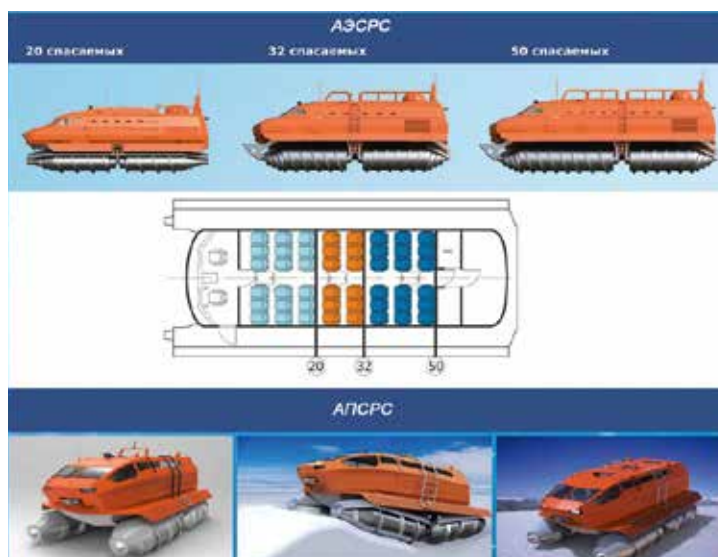
технологий при оперативном проведении поисково-спасательных операций в экстремальных условиях.

НРК УСС – это комплекс двойного на-

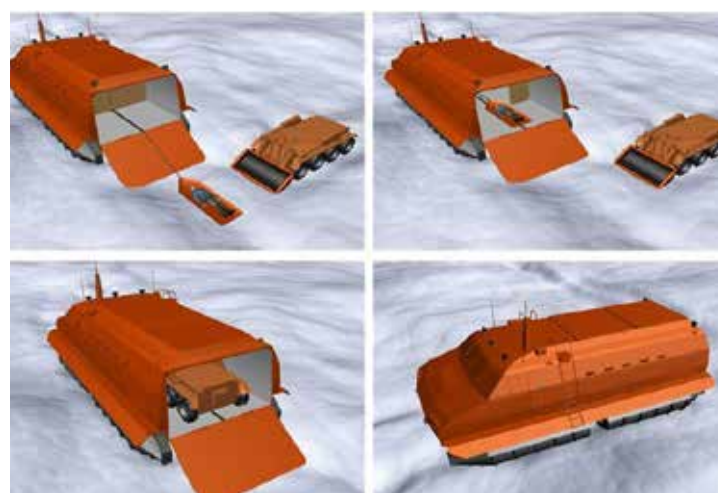
значения. Он применим как в мирное (спасение терпящих бедствие в ЧС), так и в военное время (эвакуация и спасение раненных и пораженных при ведении боевых действий в арктической зоне). Потенциальные потребители реализации проекта: Минобороны, МЧС и Минтранс России, ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть» и др.

Внедрение концепции авиатранспортирования и десантирования роботизированных средств спасения в район ЧС позволит исключить риск потери здоровья и гибели спасателей, повысить оперативность и эффективность выполнения спасательных работ в сложных гидрометеорологических условиях Арктики. Это обеспечит также решение важнейшей государственной задачи – освоение арктического шельфа, Северного морского пути, защиту законных интересов России в Арктике, парирование угроз безопасности государства в этом регионе.

Рассмотренный проект представлен на Всероссийском конкурсе по поиску научных, инновационных, производственных групп или коллективов, способных эффективно реализовать перспективные проекты в интересах Вооруженных сил Российской Федерации.



Моделирование типовых амфибийных транспортных модулей



Модель использования РТС в составе УСС

территории России. Это может позволить возродить единую государственную авиационную ПСС СССР на принципиально новой основе – применения безлюдных

производственных групп или коллективов, способных эффективно реализовать перспективные проекты в интересах Вооруженных сил Российской Федерации.

## Литература

1. Лопота А.В., Шубин П.К. Концептуальные вопросы разработки роботизированных систем для поиска и спасения людей, терпящих бедствие, в условиях Арктики // Робототехника и техническая кибернетика. 2018. № 1 (18). С. 45–50.
2. Куличенко А.Д., Шубин П.К. Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов для решения обзорно-поисковых и поисково-спасательных задач на море // Робототехника и техническая кибернетика. 2017. № 1 (14). С. 45–50.
3. Крашенинников М.С., Кошурина А.А., Шмелев А.В. Универсальное коллективное спасательное средство с роторно-винтовым движителем // Актуальные вопросы машиноведения : сб. науч. тр. // Объединенный ин-т машиностроения НАН Беларуси (Минск). 2013. Вып. 2. С. 77–80.
4. Лопота А.В., Шубин П.К. Перспективы развития инновационных робототехнических средств для поиска и спасения на море // Труды XVII Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург : НПО Специальных материалов, 2014. С. 139–149.
5. Кошурина А.А., Пальцев В.В., Шушкин М.А. Разработка концепции универсального спасательного средства для российского Арктического шельфа : монография. Нижегородский гос. пед. ун-т имени Козьмы Минина, 2018. 338 с.
6. Шубин П.К. Концептуальные вопросы создания роботизированных систем для поиска и спасения людей, терпящих бедствие на море // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2016. Вып. 11–12 (101–102). С. 141–146.

# БЕЗОПАСНАЯ АРКТИКА – 2023



Такое название получило межведомственное опытно-исследовательское учение сил и средств РСЧС в Арктической зоне Российской Федерации, проведение которого намечено на следующий год.

**Н**а первом совещании, которое было посвящено этому вопросу, первый заместитель министра Александр Чуприян сообщил, что в докладе Президенту России по итогам проведенного года назад в сентябре межведомственного опытно-исследовательского учения по защите от чрезвычайных ситуаций территорий, входящих в Арктическую зону нашей страны, всеми участниками была отмечена его полезность и дана высокая оценка мероприятию.

Данное решение было закреплено на коллегии министерства в феврале 2022 г. Инициатива провести в следующем году под руководством МЧС России межведомственное опытно-исследовательское учение сил и средств РСЧС «Безопасная Арктика – 2023» была поддержана и главой государства в целях дальнейшего совершенствования межведомственного взаимодействия при реагировании на различные ЧС в российской Арктике (№ Пр-375 от 25 марта 2022 г.).

Предварительно тема учения определена следующим образом: «Исследование вопросов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций силами и средствами РСЧС в Арктической зоне Российской Федерации». Важнейшей особенностью готовящихся мероприятий является постановка серьезных исследовательских задач, среди которых:

- проведение апробации новых образцов техники, технологий, оборудования, экипировки, снаряжения и имущества;
- отработка новых подходов к применению спасательных группировок (в том числе межведомственных), тактики их действий;
- проведение сравнительных испытаний техники, оборудования и снаряжения;
- поиск путей повышения культуры безопасности жизнедеятельности и престижа профессий пожарного и спасателя;



Тушение условного пожара на лайнере «Принцесса Анастасия», Мурманская область, сентябрь 2021 г.

- подтверждение адекватности применяемых методик и алгоритмов;
- создание научно-технического задела для перспективных НИОКР и др.

Подготовительная работа к учению ведется с февраля текущего года. За это время была сформирована рабочая группа по подготовке и проведению учения, члены которой направили в адрес губернаторов северных регионов письма от имени министра с предложением включить учение

в региональные планы на 2023 г. и определить ответственных в администрациях за его подготовку и проведение. Для участия в учении отобраны девять субъектов РФ: Чукотский АО, Республика Саха (Якутия), Красноярский край, Ямало-Ненецкий АО, Республика Коми, Ненецкий АО, Мурманская и Архангельская области, Республика Карелия. Кстати, Республика Карелия и Ямало-Ненецкий АО не участвовали в учении 2021 г., так что охват территорий в этот раз увеличивается.

От всех перечисленных регионов уже получены ответы: все они включили учение в свои региональные планы с выделением соответствующих сил и средств. В число ответственных на местах за подготовку и проведение мероприятий вошли руководители, занимающие посты не ниже вице-губернаторов.

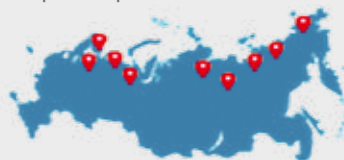
Центром учения предварительно определен Ямало-Ненецкий автономный округ. Основные события деловой, просветительской и социально-культурной программы пройдут в городе Салехарде, а центром практических мероприятий станет вахтовый поселок Сабетта с его ведущим предприятием и портом.

Организаторы также ставят целью возродить экспедиции МЧС России в Арктике, практика проведения которых в последние годы, к сожалению, утрачена по разным причинам, хотя эффективность и популярность таких экспедиций очевидны. В ходе ее предстоит провести испытания: техники, оборудования и экипировки; средств связи; рационов питания; систем автономного жизнеобеспечения (палатки, электрогенераторы, отопители и т. п.); средств личной гигиены и всего, что с этим связано; других элементов экипировки и снаряжения, позволяющих повысить эффективность выполнения задач в условиях вечной мерзлоты.

## НАША СПРАВКА

Всего на учении предполагается задействовать:

- девять территориальных подсистем РСЧС;
- функциональные подсистемы РСЧС, создаваемые федеральными органами исполнительной власти;
- силы и средства хозяйствующих субъектов, реализующих крупные экономические и инфраструктурные проекты в Арктике и являющихся основными драйверами развития конкретных регионов.



Подготовил **Андрей Сохоев**, наш корреспондент.

Фото из архива редакции





# СПАСАТЕЛЬ

## МЧС РОССИИ

**Еженедельная газета  
«Спасатель МЧС России»  
выходит с 2000 года  
и распространяется по всей стране**

### **Наши рубрики**

- Первые лица
- События недели
- Боевая работа
- РСЧС
- Безопасность
- Ситуация
- Техника и технологии
- Добровольчество
- Чрезвычайный опыт
- Личный состав
- Круг общения
- После смены
- На досуге

### **Наша аудитория**

- Сотрудники МЧС России и члены их семей
- Курсанты и кадеты
- Ветераны ведомства
- Добровольцы
- Широкий круг читателей



**Деятельность МЧС России  
в одном издании**

**(499) 995-59-99 (доб. 5110)**

**e-mail: [spasatel@mchsmedia.ru](mailto:spasatel@mchsmedia.ru)**



Сергей Князьков, наш корреспондент. Фото из архива автора и 46-го кинологоического центра МЧС России

# КО МНЕ, КАРТЕР!

В конце лета на базе Ногинского спасательного центра прошли соревнования кинологических расчетов по послушанию и ловкости, посвященные 30-летию поисково-спасательной службы МЧС России, завершившиеся испытаниями и учебно-тренировочными сборами кинологической службы министерства.

**Д**аты проведения двух важных мероприятий были выбраны не случайно – 19 августа в России празднуется День фронтовой собаки, который, конечно, объединяет кинологов всех силовых структур государства.

## СПАСАЛИ НА ФРОНТАХ

Наши четвероногие друзья особо отличились в ходе Великой Отечественной войны: помогали искать и транспортировать раненых с поля боя, подрывали бронированную технику врага, доставляли пакеты с донесениями... В истории Иркутско-Пинской дивизии, в которой я начинал офицерскую службу в августе 1980 г., навечно сохранился эпизод, связанный с использованием подразделения собак-истребителей танков (СИТ) в годы войны.

22 июля 1942 г. под Ростовом-на-Дону 53 танка противника пошли на позиции 1-го батальона 256-го стрелкового полка. Командир 30-й стрелковой дивизии Борис Аршинцев приказал бросить в бой свой последний резерв – роту СИТ. Специально натренированные животные, обвешанные взрывчаткой, бросались под гусеницы и подорвали 24 машины! Так ценой жизни собак противник был остановлен...

## 46-Й КИНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МЧС РОССИИ

В поисково-спасательных операциях МЧС России натренированные собаки играют очень важную роль. В штат региональных ПСО входят кинологические поисково-спасательные подразделения, а в штат спасцентров – кинологические отделения в составе спасательных отрядов. Есть у нас в районе Сочи и Южный конно-кинологический спасательный центр.

Главным центром по подготовке специалистов кинологической службы МЧС России является 46-й кинологический центр в составе Ногинского ЦС. В его состав входят: отдел служебного собаководства, учебный отдел подготовки кинологов,



Ксения Трубникова с овчаркой Картер

отдел племенной работы и другие подразделения. «Специалисты 46-го кинологического центра имеют богатый опыт и в организации профессиональной подготовки кинологов различных специализаций для структурных подразделений МЧС России, – говорит его начальник Роман Чеботарев, – в проведении поисково-спасательных операций – кинологи со своими четвероногими питомцами обнаруживают пострадавших под многометровыми завалами зданий, находят людей в условиях природной и техногенной среды – в тех местах, где не справится ни одна техника или технология.

Кроме того, собаки помогают обнаружить наличие взрывчатых веществ».

Личный состав 46-го кинологического центра активно взаимодействует с другими структурными подразделениями Ногинского ЦС, в частности с 1169-м центром по проведению аварийно-спасательных работ. Тем не менее, возложенные на кинологические расчеты задачи могут выполняться и самостоятельно.

«Кинолог и его питомец – это единый слаженный тандем, в котором они с полуслова понимают друг друга, – поясняет заместитель начальника 46-го киноло-

гического центра Вадим Подкопаев. — От взаимопонимания человека и собаки зависит эффективность работы, результат которой — спасенные жизни. Задача животных — найти людей, задача кинолога — адаптировать своего питомца к сложным, а зачастую и экстремальным условиям работы. Ведь собаки МЧС России должны уметь перемещаться в техногенных завалах, летать на вертолете и искать пострадавших в местах, недоступных для человека».

## СОРЕВНОВАНИЯ ВЫЯВИЛИ СИЛЬНЕЙШИХ

В соревнованиях кинологических расчетов по послушанию и ловкости, которые прошли 18 августа на базе Ногинского СЦ приняли участие 17 кинологических расчетов из разных регионов страны.

Послушание и ловкость четвероногих спасателей проверялись на специально оборудованной площадке. Расчеты выполняли несколько упражнений: собаки ходили рядом с кинологом с изменением направления и темпа движения, выполняли различные команды «Ко мне», «Лежать», «Сидеть», преодолевали барьер и тоннель, подвижный горизонтальный бум, качели.

Во время выполнения упражнений собака должна была работать без поводка, выполнять упражнения быстро, заинтересовано, не проявляя боязни звуковых раздражителей, препятствий и присутствующих людей. Специалисты МЧС России вместе со своими четвероногими напарниками приложили все усилия и, несмотря на жаркую погоду, эффективно отработали предложенные упражнения.

По результатам испытаний лучший результат показал кинологический расчет в составе Ксении Трубниковой и служебной собаки Картер (Ногинский СЦ). На втором месте Елена Киселева со служебной собакой Арден Рус Амиго (Ногинский СЦ). Третье место занял кинологический расчет Дмитрия Ященко со служебной собакой Трой (кинологическая группа 6-го аварийно-спасательного отряда ГКУ «Пожарно-спасательный центр» г. Москва).

## ЭТО НЕ РАБОТА, А ПРИЗВАНИЕ!

Победителю соревнований Ксении Трубниковой — 31 год. На работу в Ногинский спасцентр в 2015 г. ее привело образование. После школы она окончила колледж по специальности кинолога, получила диплом государственного образца. В течение пяти лет работала гражданским специалистом, а потом перешла на военную службу.



Вручение сертификата на право работы

Так что сейчас на погонах Трубниковой две лычки младшего сержанта.

На соревнованиях Ксения победила с немецкой овчаркой Картер. «Он достаточно молодой питомец, четыре года, — рассказывает девушка. — До этого у меня был другой овчар Дайсон — с ним я работала подольше».

Картер в прошлом году закрыл высокую квалификацию поисково-спасательной службы по классу «Б», принимал участие в поисково-спасательной операции пострадавших в ходе взрыва 8 сентября 2021 г. бытового газа в жилом доме в городе Ногинске. Тогда пострадали 24 квартиры, 17 из них оказались разрушены почти полностью. Погибли семеро, включая ребенка и девочку-подростка. Пострадали 22 человека, среди которых были и дети. «Мне на всю жизнь запомнился первый доклад по рации руководителю спасательной операции, что обнаружили живого человека и присылали помощь для его эвакуации!» — вспоминает Ксения.

Неоднократно расчет в составе Трубниковой и Картера участвовали в поисках людей, заблудившихся в лесу. Но у Ксении есть еще три собаки — все овчарки, у которых другие специализации. У Рема — канистерапия, то есть разновидность терапии с животными, метод лечения и реабилитации с использованием специально отобранных и обученных собак; французская овчарка Авелл занимается минно-розыскной работой; а восточно-европейскую овчарку Палаш обучают поиску тел погибших.

Интересуюсь: «Почему вам нравится ваша работа с собаками?»

Ксения отвечает: «Кинолог — это не профессия, а призвание! Вся жизнь! В то же время это, конечно, творческая про-

фессия. Пусть собаки и не разговаривают, но они дают нам ощущение отдачи от совместного труда, когда поиски завершаются спасением человека!»

## НАЙТИ ЧЕЛОВЕКА

Заккрытие испытаний и учебно-тренировочных сборов кинологической службы МЧС России по поисково-спасательной специализации и специализации «поиск тел погибших» состоялось 20 августа.

Свое мастерство в течение пяти дней демонстрировали более 50 кинологических расчетов со всей России. Победитель предыдущих соревнований кинологических расчетов Ксения Трубникова на этот раз стала членом жюри. Испытания включали в себя прохождение нескольких этапов, имитирующих поисково-спасательные работы в условных зонах ЧС, а также проверку послушания и ловкости.

Судейская бригада строго следила за каждым кинологическим расчетом и оценивала, готов ли он к выполнению задач по предназначению.

Успешно прошедшие испытания кинологические расчеты получили сертификаты, дающие право на работу кинологических расчетов по специализации на следующий год, а победители в отмеченных судейской коллегией номинациях были награждены дипломами и подарками для четвероногих питомцев.

Также в рамках испытаний проводился международный практический семинар с личным составом Республиканского центра специального назначения «Зубр» Республики Беларусь, участники которого ознакомились с основными формами методов работы кинологической службы МЧС России.



# ТЕХНОЛОГИИ, ЗА КОТОРЫМИ БУДУЩЕЕ

Опыт организации защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в Республике Башкортостан может быть использован и другими субъектами РФ.

**В** этом регионе защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций организуется Государственным комитетом Республики Башкортостан по чрезвычайным ситуациям (Госкомитет РБ по ЧС) во взаимодействии с территориальными органами МЧС России. Вся деятельность в данном направлении выстроена в полном соответствии с федеральным и республиканским законодательствами.

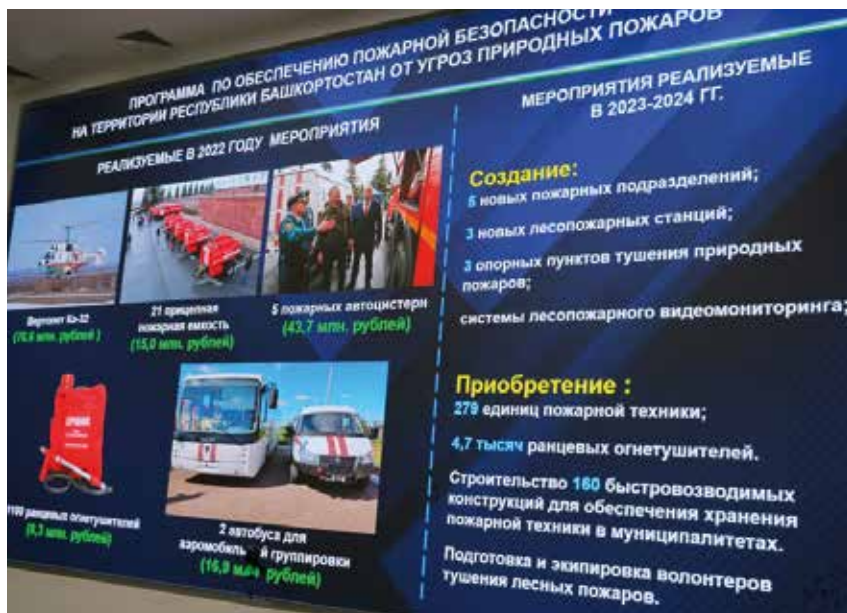
Одной из составляющих в обеспечении защиты населения и территорий от ЧС является построение, развитие, внедрение и эксплуатация аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» на территории Республики Башкортостан. Госкомитетом РБ по ЧС уже реализованы пять сегментов АПК «Безопасный город»: система гидрологических рисков, оперативная обстановка, система вызовов «112», ПО «Термоточка», система видеонаблюдения. В повседневной деятельности наиболее задействованы и востребованы первые два из этих сегментов.

Система гидрологических рисков ГИС «Паводок 2.0» в ежедневном режиме используется Территориальным центром мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций Госкомитета РБ по ЧС для визуальной оценки гидрологической обстановки фаз водного режима рек в республике. Кроме того, она позволяет просмотреть динамику уровня воды за последние трое суток и сформировать его прогноз на две недели вперед. Данная модель неоднократно доказывала свою эффективность в предупреждении затоплений территорий и доступна для всех жителей республики через официальный сайт Госкомитета РБ по ЧС. Например, во время нынешнего весеннего половодья зафиксировано пользование системой не только специалистами, но и более чем 40 тыс. жителей ежедневно.

Сегмент АПК оперативная обстановка предназначен для сбора, хранения и анализа информации и информирования населения о происшествиях и чрезвычайных ситуациях, зарегистрированных



В этом году в регионе отмечено уменьшение очагов возгорания



В республике принята Программа по обеспечению пожарной безопасности

на территории Республики Башкортостан. Здесь можно проводить статистический анализ ЧС и происшествий за любой период (сутки, неделю, месяц, год). Причем программа автоматически формирует отчет по заданным параметрам, которые в дальнейшем используются при прогнозировании ЧС.

Немаловажную роль в цифровизации управления регионом играет Центр управления Республикой Башкортостан (ЦУР). Его основная задача – качественная работа с обращениями жителей региона, обратная связь с ними, выявление проблемных точек и их устранение.



С 2021 г. сегменты АПК «Безопасный город» полностью интегрированы в информационную панель ЦУР для обеспечения работы в информационной системе по социально значимым происшествиям и чрезвычайным ситуациям, по поступающим обращениям граждан и для подготовки управленческих решений руководства республики. Такие решения в кризисных ситуациях вырабатываются с использованием автоматических систем мониторинга и прогнозирования в ситуационном зале ЦУР. Тут проводятся еженедельные оперативные совещания и заседания Правительства Республики Башкортостан, оперативно-го штаба по ликвидации ЧС, Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности республики, встречи представителей различных министерств и ведомств, служб Башкортостана и других субъектов РФ. В Центре управления также имеется возможность вывода в режиме онлайн информационных панелей – дашбордов, а при необходимости – подключения по видео-конференц-связи студий и городских округов, требуемых спасательных служб.

Так, первый заместитель главы МЧС России Александр Чуприян в ходе своей рабочей поездки посетил ЦУР, где ознакомился с автоматизированными системами управления региона, в том числе с системами обеспечения безопасности жизнедеятельности населения.

Представители Государственного комитета республики раскрыли ему функционал автоматических систем мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, социально значимых происшествий, характерных для Республики Башкортостан. Ему продемонстрировали возможности и ГИС «Паводок 2.0», и ПО «Термоточка», и «Лесохранитель», и систем мониторинга оперативной обстановки и работы системы «112», и региональной автоматизированной системы централизованного оповещения населения.

Оперативную обстановку по происшествиям на территории республики доложила заместитель начальника Службы обеспечения мероприятий гражданской защиты Госкомитета РБ по ЧС Лилия Каримова. Особое внимание она уделила лесопожарной обстановке. Так, с начала пожароопасного периода этого года в регионе возникло 40 очагов лесных по-



Александр Чуприян ознакомился с работой ЦУР

жаров на общей площади 291,54 га, что по сравнению с аналогичным периодом прошлого года означает уменьшение на 112 очагов.

Александр Чуприян поинтересовался и ходом реализации Стратегии развития пожарно-спасательных сил на территории Республики Башкортостан, рассчитанной на период до 2030 г.

Следует отметить, что это системный документ развития. С 2018 г. в рам-



*В Центре управления имеется возможность вывода в режиме онлайн информационных панелей – дашбордов, а при необходимости – подключения по видео-конференц-связи студий и городских округов, требуемых спасательных служб*

ках Стратегии в республике уже построены четыре пожарные части, созданы семь пожарных подразделений, два поисково-спасательных отряда, переданы для Республиканской противопожарной службы 26 пожарных автоцистерн, 180 единиц прицепной пожарной техники для добровольной пожарной охраны, 18 автомобилей повышенной проходимости для службы профилактики пожаров.

Дальнейшее последовательное развитие системы обеспечения безопасности жителей республики даст более ощутимые результаты. В этом году принята Программа по обеспечению пожарной безопасности от угроз природных пожаров. В первую очередь этот документ направлен на защиту Зауралья – территории республики, наиболее подверженной природным пожарам.

В целях реализации этой программы приобретены вертолет Ка-32А11ВС, пять новых пожарных автоцистерн и 21 еди-

ница прицепной пожарной техники. Для организации эффективной работы всех видов пожарной охраны планируется дополнительно приобрести 1100 противопожарных ранцев.

В июле прошлого года был реализован пилотный этап внедрения системы видеомониторинга на территории Белорецкого, Бурзянского и Учалинского районов для обнаружения очагов лесных пожаров на начальных этапах возгорания. Данной системой было обнаружено 130 потенциально опасных точек, в том числе 10 лесных пожаров.

Руководство МЧС России посетило и выставку современного оборудования, предназначенного для ликвидации пожаров и чрезвычайных ситуаций, на которой Госкомитетом РБ по ЧС были продемонстрированы передвижные химические лаборатории, предназначенные для контроля качества атмосферного воздуха и воды.

По итогам визита в регион Александр Чуприян высоко оценил взаимодействие Центра управления республикой и Государственного комитета Республики Башкортостан по чрезвычайным ситуациям с территориальными органами МЧС России: «Могу сказать, что я впечатлен. У вас внедрены самые современные технологии. Центр управления республикой все время на пике событий. Он оперативно доносит информацию до нужных управленческих лиц. За этими подходами и технологиями – будущее республики и всей России».

Подготовили **Фарход Кутлугузин, Лилия Каримова**, аспиранты ВНИИ ГОЧС

# ПЛАМЯ ПОБЕДЫ



«Скажи-ка, дядя, ведь не даром Москва, спаленная пожаром, французам отдана...» Эти нетленные лермонтовские строки знает каждый россиянин со школьной скамьи. Потому что только из уничтоженной огнем и разоренной Москвы французы ушли. И ушли из России.

**Б**ыло это в начале сентября 1812 г., 210 лет назад. Армия Наполеона победно прошествовала по Европе и вторглась в российские земли, дойдя до Москвы. Но французы вступили 2 сентября в фактически опустевший город. Если прежде в нем проживали почти 262 тыс. человек, то к моменту прихода неприятеля осталось всего около 10 тыс. Увы, на их долю выпал страшный период грабежей, насилий, убийств, чинимых французскими завоевателями.

И с этими явлениями незамедлительно начались пожары. Уже вечером второго сентября дня огонь охватил одно из предместий города. Для его тушения туда была отправлена часть армейских солдат и офицеров. Однако многие из них считали, что это не входит в их обязанности, и отказывались принимать какие-либо меры. Даже на пожар, возникший близ Кремля, в огромном здании Гостиного двора, французские генералы не обратили особого внимания. Один из очевидцев так описывал ситуацию. Здание «пылало со всех сторон и походило на исполинскую

печь, из которой вырывались густые клубы дыма и языки пламени... Слышался... страшный шум от рушившихся обгоревших сводов. Из горящих погребов, из подземных складов сахара, масла и других смолистых и спиртовых товаров вырывались потоки пламени с густым дымом».

Итак, служилые люди французской армии практически ничего не делали для того, чтобы потушить пожар в самом начале, пока он не разросся до гигантских масштабов. Между тем вечером 2 сентября и с утра следующего дня, пока стояла безветренная погода, с возникшими очагами пожара еще можно было бороться. Даже не имея необходимых технических средств, можно было многое предпринять для того, чтобы хоть локализовать очаги огня.

Но к вечеру 3 сентября положение резко изменилось, подул сильный ветер и раздуваемый им пожар стал быстро разрастаться. К полудню следующего дня отдельные очаги пламени сомкнулись в сплошное море огня. От окраин города он стремительно распространялся в сторону Кремля. Шквальный ветер разносил мириады искр и горящие головни на расстояние до 200 м, воспламеняя все новые строения. Остановить необозримую лавину пламени уже не было никакой возможности. Яркий свет, словно солнечным днем, освещал окна покоев Кремлевского дворца, повергая в отчаяние всех находящихся в нем.

От нестерпимо яркого света в спальне рано проснулся Наполеон. Он увидел за окнами ужасную картину: огонь и дым окружали Кремль со всех сторон. По всему Замоскворечью катились волны почти прозрачного пламени. Горели Ильинка и Никольская, Тверская, Арбат и Остоженка. Доносились гул и треск рушившихся от огня строений. Штормовой ветер нагонял всепожирающее пламя на кремлев-



Французы в оставленной жителями Москве, картина Дмитрия Кардовского



Арест поджигателей, автор картины неизвестен



ские стены. И Наполеон был подавлен видом пылающей Москвы, им овладело страшное волнение. Из его груди стали вырываться короткие возгласы: «Какой ужас! Это они сами! Что за люди! Это скифы...»

Все находившиеся в Кремле стали пленниками бушующей вокруг огненной стихии. От проникающих во дворец дыма и гари уже было трудно дышать. И достигнутая, казалось бы, победа исчезала прямо на глазах — в вихрях дыма и пламени. Завоеватель вдруг увидел себя побежденным: тут его превзошли.

В середине дня 4 сентября огонь проник в кремлевские башни, следом загорелась крыша здания Арсенала. На территории Кремля стало находиться опасно. К тому же под его стенами, как доложили французские офицеры, русские оставили большой пороховой склад, который может взорваться со страшными последствиями. И к окружению Наполеона пришло осознание того, что русские покинули Москву и подожгли ее, чтобы погубить французскую армию.

Император, наконец, внял просьбам своей свиты и решил оставить Кремль. Через ворота выйти из него было невозможно, и завоеватели воспользовались обнаруженным подземным ходом, через который выбрались к Москве-реке и стали искать наиболее безопасный путь выхода из города.

А пожар бушевал вовсю и весь день 5 сентября. Зарево его было видно за сотню верст. Лишь к ночи ветер стал стихать и пошел дождь, что и помогло постепен-



Бой за Малоярославец, октябрь 1812 г., картина Николая Самокиша

но укротить стихию. Последние ее очаги были потушены только 8 сентября. После этого город представлял собой гигантское пепелище. Торчали лишь закопченные печные трубы, по сторонам — груды битого кирпича, обгорелые бревна, искореженные металлоконструкции. «Москвы больше



*Сожжение Москвы резко повлияло на настрой русских войск и всего русского народа. Им овладело стремление отомстить неприятелю за содеянное. Наполеоновская армия получила достойный отпор от наших войск*

не существует», — сообщалось в одном из бюллетеней французской армии.

Действительно, когда неприятель покинул город и на его землю вступили отряды русской армии, Москва предстала перед их взором в удручающем состоянии. Даже Кремль французы не пощадили, покидая его. Была взорвана колокольня Ивана Великого, на которой висели самые большие колокола. Грановитая палата и Кремлевский дворец были сожжены. Пожар не пощадил естественно-исторический музей и

библиотеку Московского университета, красивый театр на Арбатской площади и т. д. Словом, город понес невосполнимые убытки.

Но как оценить колоссальный духовный ущерб? Сожжение Москвы резко повлияло на настрой русских войск и всего русского народа. Им овладело стремление отомстить неприятелю за содеянное. Наполеоновская армия получила достойный отпор от наших войск у городов Тарутино и Малоярославец, затем на Смоленской дороге захватчиков сопровождала «дубина народной войны».

Однако, возвращаясь к нашей теме, зададимся вопросами, что же явилось причиной возникновения московского пожара и почему он принял катастрофические масштабы?

Существуют разные версии ответов на это. Но, пожалуй, справедливо лишь одно: причина вызвана вторжением иноземных захватчиков. Что касается остального, то... перед лицом французского нашествия и угрозы порабощения врагом в русском народе пробудилось чувство единения, национального самосознания, что выразилось во всеобщем сопротивлении неприятелю.

В работах ряда наших историков и исследователей, в частности Е. Тарле, М. Нечкиной и др., утверждается, что пожар явился выражением патриотического стремления жителей Москвы не отдавать ее в целости захватчикам, формой борьбы русских людей с поработителями. К примеру, Е. Тарле привел донесение одного из приставов в Московскую управу, в котором тот свидетельствует, что губернатор граф Ф. Растопчин «поручил мне отправиться на Винный и Мытный дворы, в комиссариат и в случае внезапного вступления неприятельских войск стараться истребить все огнем, что мною было исполнено в разных местах...»

И адъютант Наполеона Сегюр свидетельствовал, что многие оставшиеся в городе жители бегали по улицам с факелами в руках, стараясь распространить пожар. Он приходит к выводу, что люди решили поджечь Москву «только из чувства патриотизма».

Подготовил **Иван Алексеев**, наш корреспондент  
(по материалам кн. П. Савельева  
«Пожары — катастрофы». М., 2003)



Отступление армии Наполеона из России, картина Ивана Сухозанета



# СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ НЕ ПРИЗНАЮТ ГРАНИЦ

20 лет назад, с 24 по 27 сентября 2002 г. в Ногинске прошли международные учения по ликвидации последствий крупной катастрофы «Богородск-2002». Они стали одним из ключевых событий в эволюции взаимоотношений разных стран после холодной войны и налаживании добрососедского партнерства.



Ликвидация последствий «террористического акта»

**В** гуманитарную направленность такого сотрудничества значимый вклад внесло и чрезвычайное ведомство России.

Так, одним из основных направлений международной деятельности МЧС России является проведение соответствующих учений и тренировок по вопросам ликвидации различных катастроф. И учения «Богородск-2002» открыли страницу обоюдного обмена опытом с зарубежными партнерами, отработки координации оперативных и крупномасштабных действий спасательных и противопожарных подразделений разных стран.

Эти учения стали не просто исторически важным свидетельством выстраивания сотрудничества на новых принципах, они воспринимались как символ усилий, принимаемых всем международным сообществом для подготовки к противодействию возможным угрозам безопасности.

Основой для организации столь масштабного мероприятия явилось распоряжение Правительства РФ от 11 сентября 2002 г. № 1265-р «О проведении международных учений «Богородск-2002»». Местом проведения был выбран полигон 179-го спасательного центра МЧС России. Выступая на церемонии открытия мероприятия, первый заместитель министра РФ по чрезвычайным ситуациям Юрий Воробьев подчеркнул, что основная задача участников учений заключается в «выработке новых технологий для того, чтобы минимизировать человеческие потери и разрушения».

В соответствии с замыслом учений главной их целью была проверка готовности специалистов разных стран к совместным действиям в случае крупномасштабной химической аварии, произошедшей в результате террористического акта.

Сценарий учений мало походил на искусственно созданную ситуацию. Он был

построен следующим образом: после совершения террористического акта на одном из химических предприятий возникло масштабное заражение местности, подвергшее опасности жизни и здоровью около 150 тыс. человек, проживающих на близлежащей территории. Для ликвидации последствий террористического акта Россия обратилась за международной помощью. К нам оперативно прибыли команды спасателей из нескольких стран, которые совместно с силами чрезвычайного ведомства приступили к работам.

При решении задач к учениям привлекались специализированные подразделения МЧС России (845 человек и 165 единиц техники) и других стран (427 человек). Присутствовали наблюдатели из более 32 государств, включая представителей Управления по координации гуманитарных вопросов ООН.

В процессе учений были отработаны совместные действия при проведении воздушной разведки территории ЧС, вводе главных сил в зону теракта, извлечении пострадавших из-под завалов, их экстренной эвакуации, а также при разминировании местности. Выполнение различных вводных позволило продемонстрировать многочисленные практические возможности спасателей стран – участниц.

Кульминацией учений стал демонстрационный день. Наблюдатели, посетители и высокие гости мероприятия следили за впечатляющим действием, состоявшим из нападений на различные объекты и взрывов, показов работы спасателей по ликвидации условных ЧС. Среди высоких гостей, посетивших мероприятие, были глава МЧС России Сергей Шойгу и посол США в Москве Александр Вершбоу.

На тот момент на Западе были твердо уверены в том, что пришла пора выходить на совершенно другой уровень взаимодействия с нашим государством, развивать

единые стандарты работы, создавать общую терминологию. Иностранные специалисты даже предлагали использовать в качестве основы для выработки международного кодекса спасателя опыт МЧС России. В частности, один из наблюдателей Хуан Мартинес Эспарса сказал: «Мы убедились, что уровень подготовки российских спасателей чрезвычайно высок и сотрудники МЧС являются истинными профессионалами своего дела. Сегодняшняя операция показала, что МЧС России – уникальная структура, и вы можете гордиться своими работниками».

Таким образом, организовав на собственной территории учения «Богородск-2002», Россия и его чрезвычайное ведомство внесли значительный вклад в реализацию рабочей программы международного партнерства. Проведение первых



Выполнение вводных позволило продемонстрировать возможности спасателей стран – участниц



Зарубежные команды, принимавшие участие в международных учениях «Богородск-2002»

совместных учений по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций не только потребовало от стран-участниц решения соответствующих организационных проблем, но и стало реальным политическим вызовом – свершившийся в Ногинске факт успешного проведения совместных учений просто невозможно было переоценить.

А МЧС России, являясь принимающей стороной, организовывавшей имитацию различных сложных ситуаций для участников учений, продемонстрировало, по признанию зарубежных участников, высокий

уровень компетентности и профессионализма. И даже несмотря на наличие определенных проблем совместная работа российских и международных специалистов по стратегическому планированию в ходе учений привела к значительным положительным сдвигам. Таким образом, оперативное решение коллективными усилиями возникавших проблем заложило основу для сотрудничества в дальнейшем в случае реальных бедствий.

Подобные учебные мероприятия на какое-то время стали важным аспектом

укрепления взаимоотношений с военными участниками ликвидации последствий ЧС. И то, что учения «Богородск-2002» стали первыми в целом ряде учений, связанных с угрозой террористической деятельности, которые планировались проводить в последующем, придает большую значимость вкладу нашей страны в реализацию программы «Партнерство ради мира» и имеет особое политическое содержание.

Сегодня же в неспокойный период нового обострения международных отношений МЧС России продолжает поддерживать и укреплять гуманитарные основы взаимодействия с союзными государствами. А среди главных союзников России – Абхазия, Азербайджан, Аргентина, Белоруссия, Бразилия, Египет, Индия, Казахстан, Китай, Кыргызстан, Куба, Мьянма, Никарагуа, Объединенные Арабские Эмираты, Сербия, Сирия. Предпочитают придерживаться собственной позиции и такие страны, например, как Венгрия и Турция.

Так что есть надежда, что положительный опыт совместных международных мероприятий не будет забыт и через какое-то время вновь станет востребован странами, серьезно заботящимися о безопасности своего населения и своих территорий. Ведь стихийные бедствия и катастрофы не признают никаких границ.

#### Литература

1. Международные учения спасателей «Богородск-2002» – Энциклопедия пожарной безопасности (xp--b1ae4ad.xp--p1ai) (дата обращения: 21.07.2022). – Текст: электронный.
2. В Подмоскovie завершились международные учения спасателей «Богородск-2002» (дата обращения: 21.07.2022). – Текст: электронный.
3. Союзники России в 2022 году: последние новости (emigrating.ru) (дата обращения: 21.07.2022). – Текст: электронный.



Артем Багдасарян, докт. ист. наук; Зураб Макатов, канд. филос. наук, Академия гражданской защиты МЧС России



# СТАНОВЛЕНИЕ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ РФ

Процесс этот шел в тяжелых политических и экономических условиях, сопровождавшихся развалом Советского Союза. Появление новых государственных образований потребовало создания соответствующих государственных систем, в том числе и гражданской обороны.

Уже 14 ноября 1991 г. Государственный Совет СССР принял решение передать военные органы управления и войска гражданской обороны в ведение суверенных республик. После распада страны в декабре 1991 г. начался процесс распределения органов управления, сил, вооружения, военной техники и имущества гражданской обороны среди вновь образовавшихся государств. Практически во всех них были образованы двусторонние приемно-передаточные комиссии.

В состав Гражданской обороны Российской Федерации были переданы:

- семь отдельных механизированных мобильных бригад ГО;
- отдельная учебная и отдельная мобильная специальная бригады;
- 17 отдельных механизированных полков ГО;
- семь отдельных механизированных батальонов;
- четыре отдельных вертолетных отряда;
- четыре отдельные роты специальной защиты;

— семь управлений гражданской обороны военных округов и четыре отдела ГО флотов и военно-морских баз;

— Штаб Гражданской обороны Российской Федерации, все штабы ГО республик, краев, областей, автономных округов, а также 278 штабов ГО категоризированных городов и 217 штабов ГО районов в этих городах;

— 312-е Курсы Гражданской обороны Российской Федерации и 78 курсов ГО республик, краев, областей и города Москвы;

— части обеспечения и охраны органов управления, узлы связи и пункты управления гражданской обороны республик, краев и областей;

— 37-е Высшие центральные курсы офицерского состава ГО;

— 42-й Всесоюзный научно-исследовательский институт ГО;

— редакция журнала «Гражданская оборона СССР»;

— Музей гражданской обороны;

— 72-я Центральная поликлиника и др.  
30 мая 1992 г. Управление начальника Гражданской обороны СССР было рас-

формировано и прекратило свое существование.

## НОВЫЕ ПОДХОДЫ

В отличие от Гражданской обороны Советского Союза вновь образованная государственная система по защите населения от опасностей военного времени Российской Федерации перестала входить в ведение Министерства обороны. 19 ноября 1991 г. в соответствии с Указом Президента РСФСР на базе Государственного комитета РСФСР по чрезвычайным ситуациям и Штаба Гражданской обороны РСФСР была образована Государственная комиссия по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ГКЧС).

По воспоминаниям первого председателя ГКЧС, затем министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Сергея Шойгу, идея передать гражданскую оборону ГКЧС принадлежала вице-президенту Российской Федерации Александру Руцкому.

Таким образом, вопросы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени были сосредоточены в руках единого государственного органа, которому предстояло определить структуру и дальнейшие пути развития системы Гражданской обороны России. При этом ее необходимо было организовать с учетом проводившейся в стране трансформации политического строя и системы государственного управления, военных реформ, а также международной обстановки и изменениями в военном искусстве.

## СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Существенным прорывом в деятельности отечественной системы ГО стало нормативное закрепление ее организации на



Первые шаги чрезвычайного ведомства



Основной принцип сил ГО — мобильность

уровне федерального закона, указов Президента России и регионального законодательства. Так, в соответствии с Указом Президента от 8 мая 1993 г. № 643 общее руководство гражданской обороной в стране было возложено на председателя Правительства Российской Федерации, в федеральных органах исполнительной власти, субъектах РФ, органах местного самоуправления и организациях — на соответствующих руководителей. В 1998 г. был принят Федеральный закон «О гражданской обороне», определивший задачи и принципы ее организации, состав и структуру, полномочия, права и обязанности органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и населения в области гражданской обороны.

Изменялась и структура ее органов управления. Республиканские, краевые, областные, районные и городские штабы ГО были реорганизованы в штабы по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям. В дальнейшем эти штабы, являющиеся подразделениями органов исполнительной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления, были преобразованы в органы, специально уполномоченные решать задачи гражданской обороны при органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органах местного самоуправления — в главные управления, управления и отделы ГО и ЧС. Словом, новые органы превращались из органов обеспечения деятельности соответствующих администраций в руководящие органы управления.

В 2004 г. в результате проведенной в России муниципальной реформы управления и отделы ГО и ЧС в категоризованных городах и районах были ликвидированы. Все вопросы по организации гражданской обороны на муниципальном уровне стали решать органы местного самоуправления, при которых были образованы органы, ответственные за управление гражданской обороной.

В субъектах РФ главные управления ГО и ЧС были преобразованы в главные управления МЧС России по субъектам Российской Федерации, являющиеся органами управления гражданской обороны на региональном уровне.

Преобразования коснулись и сил ГО. Так, вместо невоенизированных формирований стали создаваться гражданские организации гражданской обороны. К силам ГО стали относить также аварийно-спасательные формирования и спасательные службы, нештатные аварийно-спасательные формирования и пр.

Другими стали структура войск гражданской обороны и их задачи. На основе кадрованных воинских частей формировались отдельные спасательные бригады, обладающие возможностями по ликвидации возникающих чрезвычайных ситуаций. В дальнейшем эти бригады были преобразованы в спасательные центры МЧС России.

Изменились подходы к применению войск гражданской обороны. Основным стал принцип стратегической их мобильности, который заключался в повышении постоянной готовности воинских частей и подразделений МЧС России, позволяющей

оперативно перебрасывать их в районы чрезвычайных ситуаций для проведения спасательных работ. Реформирование войск осуществлялось с учетом перехода от принципа их использования для прикрытия отдельных объектов к принципу прикрытия территорий.

В составе войск ГО были созданы воздушно-десантные спасательные отряды, подразделения переправочно-десантных средств, смешанные авиаотряды.

В последующем войска гражданской обороны в 2010 г. были преобразованы в спасательные воинские формирования постоянной готовности.

### МЕЖДУНАРОДНОЕ РЕАГИРОВАНИЕ

В 1990-х гг. войска ГО стали привлекаться не только для обеспечения защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени, но также для проведения гуманитарных операций.

### НАША СПРАВКА



Необходимо отметить, что в 90-х гг. прошлого века в организации деятельности Гражданской обороны Российской Федерации появился новый аспект — международный. В 1993 г. наша страна вступила в Международную организацию гражданской обороны, которая объединяет порядка 57 стран, стремящихся к совершенствованию своих служб ГО, к сотрудничеству для обмена опытом с другими государствами — членами, к содействию развитию управления региональными возможностями гражданской защиты.

На сегодняшний день МОГО представляет собой специальную межправительственную структуру, которая является полноправным партнером ООН и Международного комитета Красного Креста в деле защиты гражданского населения в случаях вооруженных конфликтов и стихийных бедствий. Россия успешно взаимодействует с МОГО как на двусторонней основе, так и в рамках реализации многосторонних инициатив.





Ликвидация последствий катастрофы на АЭС «Фукусима»



Отработка навыков во время учений

В частности, личный состав и подразделения войск были задействованы в ходе миротворческих и гуманитарных операций в Приднестровье, Таджикистане, Абхазии, Южной Осетии, Чечне, Югославии, Афганистане, Африке... Помимо проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ они занимались гуманитарным разминированием, доставкой гуманитарной помощи, вывозом беженцев из зон конфликтов.

Нередко войска ГО участвовали в проведении поисковых и аварийно-спасательных работ при реагировании на чрезвычайные ситуации за рубежом. Например, они участвовали в поисковой операции в Индонезии, где разбился самолет Sukhoi SuperJet-100, в ликвидации последствий радиационной катастрофы на АЭС «Фукусима» в Японии и др.

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

В настоящее время силами гражданской обороны определены: спасательные воинские формирования МЧС России, подразделения государственной противопожарной службы, аварийно-спасательные формирования и спасательные службы, нештатные формирования по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне, а также специальные формирования, создаваемые на военное время в целях решения задач в области ГО.

Изменились и подходы к организации защиты населения и территорий, что было обусловлено появлением новых военных концепций и изменением характера военных конфликтов. Угроза широкомасштабной войны с применением оружия массового поражения стала считаться маловероятной, поэтому основной упор стал делаться на защиту населения и объектов экономики от обычных средств поражения и высокоточного оружия. Вектором развития гражданской обороны был определен переход от защиты населения от

поражающих факторов оружия массового поражения к дифференцированной его защите от опасностей, характерных для конкретных территорий в мирное и военное время.

В связи с этим были актуализированы инженерно-технические мероприятия ГО, изменены подходы к планированию и организации эвакуации населения, обеспечению его средствами инженерной защиты.

Другими стали и подходы к зонированию территории по степени опасности в условиях ведения военных действий.

Исходя из новаций, поменялись и подходы к обеспечению населения средствами индивидуальной защиты. Так, ими теперь обеспечивается население, проживающее на территориях в пределах границ зон:

- защитных мероприятий, устанавливаемых вокруг комплекса объектов по хранению и уничтожению химического оружия;
- возможного радиоактивного и химического загрязнения (заражения), устанавливаемых вокруг радиационно, ядерно и химически опасных объектов.

Наблюдается тенденция и в разработке новых подходов к эвакуации населения, материальных и культурных ценностей. Предполагается, что эвакуация не будет носить всеобщий характер, а будет осуществляться локально – из зон действия вторичных факторов при поражении потенциально опасных объектов и возникновении чрезвычайных ситуаций.

### ПРИОРИТЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

Несмотря на все проведенные мероприятия, ряд событий, последовавших после распада Советского Союза, привели к некоторому снижению готовности системы гражданской обороны. Это было обусловлено «окончанием» холодной войны и «новым политическим мышлением», когда было заявлено об отсутствии угрозы

крупномасштабной войны против России. Такое видение ситуации снижало внимание к вопросам гражданской обороны, ослабляло ее готовность. К примеру, в ходе инвентаризации защитных сооружений ГО в 2014 г. было выявлено, что более половины из них находились в удручающем состоянии.

Вполне закономерно, что на фоне ухудшающейся международной военно-политической обстановки руководство страны обратило внимание на решение проблем гражданской обороны. В последнее десятилетие стал проводиться комплекс мероприятий по повышению эффективности деятельности сил ГО, развитию и поддержанию в постоянной готовности систем управления, оповещения и связи.

Предпринимаются необходимые шаги по развитию материально-технического фонда ГО, в том числе защитных сооружений, средств индивидуальной защиты.

Идет активная разработка научных и практических основ дальнейшего развития системы гражданской обороны.

В последнее время Гражданская оборона России вышла на новый этап своего развития. Являясь неотъемлемой частью общей системы национальной безопасности Российской Федерации, она с каждым днем приобретает более значимый социальный характер. Организацией и ведением гражданской обороны государство сегодня выполняет три важнейшие функции:

- социальную – обеспечивает защиту и жизнедеятельность населения, спасение и оказанию помощи пострадавшим;
- оборонную – бережет мобилизационные людские ресурсы и военно-экономический потенциал страны;
- экономическую – сохраняет объекты, существенно необходимые для устойчивого функционирования экономики, выживания населения, а также защищает материальные и культурные ценности.

## Противогаз фильтрующий «БРИЗ® - 3306»



с маской «БРИЗ®-4301М  
(ППМ)» категория 2



с маской «БРИЗ®-4303  
(МГП)» категория 2



с маской «БРИЗ®-4304  
(МГП-ВМ)» категория 2



с маской «БРИЗ®-4301  
(ППМ)» категория 3



с маской «БРИЗ®-4303  
(МГП)» категория 3

- является противогазом гражданского назначения (для гражданского населения) и промышленного назначения (может использоваться в промышленности)
- может использоваться для обеспечения выполнения мероприятий гражданской обороны
- выполнен из материалов, исключающих возможность возникновения искры
- масса – не более 1100 г

## Противогазы фильтрующие «БРИЗ® - 3306», «БРИЗ® - Д» и «БРИЗ® - Ш»

| от опасных токсичных химических веществ в том числе (АХОВИД) | от радиоактивных веществ (в том числе радиоактивной пыли) | от биологических аэрозолей | марка фильтра A1B1E1K1SXHgP3 R D | соединительная резьба 40x4,0 мм (по ГОСТ 8762-75) | t° использования от -40 до +40 °C | гарантийный срок хранения - 13 лет | соответствуют требованиям безопасности, установленным ТР ТС 019/2011 в отношении СИЗОД от химических и радиационных факторов

## Противогаз фильтрующий «БРИЗ® - Д» и «БРИЗ® - Ш»



противогаз «БРИЗ®-Д»  
с маской «БРИЗ®-4305»



противогаз «БРИЗ®-Ш»  
с маской «БРИЗ®-4307»

- для детей дошкольного возраста от 1,5 лет («БРИЗ®-Д») и школьного («БРИЗ®-Ш»)
- может использоваться в рамках мероприятий гражданской обороны
- выполнены из материалов, исключающих возможность возникновения искры
- масса - не более 950 г



## ЧИТАЙТЕ В ОКТЯБРЬСКОМ НОМЕРЕ «ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»



### ТЕМА НОМЕРА

**ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ РФ – 90 ЛЕТ.**  
КАК ИЗМЕНИТСЯ ОБЛИК ЭТОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ  
ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ К ЕЕ ВЕКОВОМУ ЮБИЛЕЮ.

### ЗАЩИТА

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СЕВЕРНОГО  
МОРСКОГО ПУТИ.**  
ТРЕБУЕТСЯ ПЕРЕОСМЫСЛИТЬ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ  
РАБОТЫ СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ  
В АРКТИКЕ.



### УГРОЗЫ И РИСКИ

**БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНЫЕ ЧС.**  
КАКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПРОВОДЯТ БИОЛАБОРАТОРИИ США,  
РАЗМЕЩЕННЫЕ В ГОСУДАРСТВАХ, СОСЕДСТВУЮЩИХ С РОССИЕЙ.

# ПОЖАРНОЕ ДЕЛО

Хотите поделиться опытом?  
Рассказать о достижениях?  
Узнать мнение экспертов?  
Будем рады видеть вас в числе авторов,  
экспертов и просто друзей  
ведомственного издания МЧС России -  
журнала "Пожарное дело"!

**ЕСЛИ ТЫ С НАМИ - ТЫ В БЕЗОПАСНОСТИ!**

**Тел.: (499) 995-59-99**

**(доб.: редакция 5105, подписка и реклама 5116)**

**Как ПОДДЕРЖИВАТЬ  
здоровый образ жизни?**

**КАК  
предупредить  
БЕДУ?**

**как оказать  
ПЕРВУЮ помощь?**

**ЧТО нужно  
для развития ОБЖ?**

**ОНЛАЙН-УРОКИ  
обучение ИЛИ мучение?**

**ВСЕ ОТВЕТЫ  
В ЖУРНАЛЕ**

**Можно ли  
ИЗБЕЖАТЬ  
опасности?**

**ОБЖ**



**podpiska@mchsmedia.ru** – адрес для заявок на редакционную подписку  
**П4167** – подписной индекс в каталоге Почта России

**Подпишитесь и читайте!**





# Оформление подписки на издания МЧС России



## 1. Редакционная подписка

Отправьте в свободной форме сообщение на адрес электронной почты:  
**[podpiska@mchsmmedia.ru](mailto:podpiska@mchsmmedia.ru)**.

Укажите наименование издания, срок подписки, адрес доставки и ваши контакты.

Подписной период составляет от одного месяца до календарного года!

По всем вопросам, связанным с подпиской, вы можете позвонить по телефонам:

**+7 (991) 976-61-43,**

**+7 (991) 976-61-45.**

## ДРУГИЕ СПОСОБЫ ПОДПИСКИ

**2. В любом почтовом отделении** по каталогу Почта России

**«Подписные издания»** или на сайте:

**<https://podpiska.pochta.ru>;**

а также:

☒ по Объединенному каталогу

**«Пресса России»** или в его интернет-версиях:

**[www.pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.ru); [www.akc.ru](http://www.akc.ru);**

☒ по «Каталогу Республики Крым».

## 3. Через альтернативные агентства:

☒ ГК «Урал-Пресс»: +7 (499) 700-05-07,  
<https://ural-press.ru>, [www.delpress.ru](http://www.delpress.ru);

☒ ООО «ПРЕСС-ИНФОРМ»:  
+7 (812) 786-81-19, <http://presskiosk.ru>;

☒ ООО «Кризис-Сервис Бэнд»: +7 (499) 685-13-30,  
[joinus@csb-agency.ru](mailto:joinus@csb-agency.ru); <https://periodicals.ru>;

☒ ООО «Деловая Пресса» (г. Киров, г. Пермь, г. Тюмень):  
+7 (833) 271-57-57;

☒ ООО «ПРЕССА-ЛЮКС»: [pressa-luks@mail.ru](mailto:pressa-luks@mail.ru), +7 (342) 278-67-76, 271-42-08;

☒ ООО «РУСПРЕССА»: +7 (495) 369-11-22, <https://abcpress.ru>;

☒ ООО «Пресса.ру»: +7 (495) 722-51-00;

☒ ООО «ИВИС»: +7 (495) 777-65-57, <http://www.ivis.ru>;

☒ ООО «СЕРВИСПРЕСС»: +7 (985) 159-47-04;

☒ ООО «РУКОНТ»: +7 (495) 719-09-21, <https://rucont.ru>  
(электронная библиотека);

☒ АО «Публичная библиотека»: +7 (495) 363-03-06,  
<http://publ.lib.ru> (электронная библиотека  
для юридических лиц).