

2021

№ 5 (549)

# Г Р А Ж Д А Н С К А Я З а щ и т а

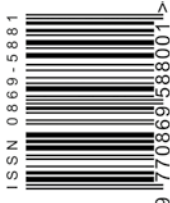
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ МЧС РОССИИ



## РОБОТОТЕХНИКА В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РТК

РОБОТ НЕ ВМЕСТО ЧЕЛОВЕКА,  
А ВМЕСТЕ С НИМ



# ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ МЧС РОССИИ



ВОЗДУШНЫЙ МОНИТОРИНГ И ФОТОРАЗВЕДКА



ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ  
ВЗРЫВООПАСНЫХ  
ПРЕДМЕТОВ



ПРОВЕДЕНИЕ  
АВАРИЙНО-СПАСА-  
ТЕЛЬНЫХ РАБОТ



РАБОТА В ТРУДНО-  
ДОСТУПНЫХ  
И ОПАСНЫХ МЕСТАХ



ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ  
И ПРИРОДНЫХ  
ВОЗГОРАНИЙ



ВЫПОЛНЕНИЕ СЛОЖНЫХ ГЛУБОКОВОДНЫХ ЗАДАЧ

Помни! Если произошла беда, звони спасателям





Идея специального выпуска журнала «Гражданская защита», посвященного теме робототехники, безусловно, является интересной и актуальной, особенно в Год науки и технологий Российской Федерации. Выход номера в преддверии Международного салона средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность – 2021» придает ему еще большую значимость и расширяет многочисленную читательскую аудиторию.

Для любого профессионала тематические издания научно-практической и методической направленности всегда служат источником ценной информации о положении дел в конкретной области, о передовом опыте и инновационных технологиях.

Материалы этого номера журнала, по нашим ожиданиям, должны привлечь читательское внимание к робототехнике как одной из наиболее динамично развивающихся отраслей профессиональной техники и оборудования, объединяющих научные достижения и технологические инновации как в России, так и во всем мире. Убежден, каждый специалист сможет найти для себя на этих страницах что-то полезное и практически значимое.

МЧС России крайне заинтересовано в развитии робототехники. Министерство всегда открыто к диалогу в этом направлении и готово рассматривать любые, даже самые смелые идеи всех неравнодушных к делу и благополучию нашей страны.

Дорогие читатели, приглашаю вас присоединиться к увлекательному процессу развития робототехники, ведь разрабатываемые техника и технологии направлены на создание условий для снижения рисков и повышения эффективности нашей деятельности в области обеспечения безопасности населения и территорий.

Легкого и интересного вам чтения!

**Александр Чуприян**, первый заместитель министра РФ  
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям  
и ликвидации последствий стихийных бедствий





## ТЕМА НОМЕРА РОБОТотехника В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ



Техника приходит на помощь  
любому желанию и любому страху  
Габриэль Давид Маркес, французский философ

## БУДУЩЕЕ УЖЕ СЕГОДНЯ!

С приветственным словом к читателям спецвыпуска журнала «Гражданская защита», посвященного развитию робототехники в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, обратился Михаил Осинько, член коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации.

Робототехника является одним из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации. МЧС России, как федеральный орган исполнительной власти, внесло существенный вклад в развитие отечественной робототехники и не останавливается на достигнутых результатах. Сектор министерства имеет на вооружении робототехники различных видов и сред применения и умело задействует ее в особо сложных чрезвычайных ситуациях, как в Российской Федерации, так и за ее пределами.

Научные и образовательные организации МЧС России накопили богатый опыт проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, по результатам которых получены уникальные образцы робототехники. Полноценная база министерства позволяет проводить испытания робототехники в целях определения ее функциональных возможностей в условиях сверхвысоких температур, для применения на пожарах, в туннелях, в условиях низких температур, для обеспечения возможности применения в арктических районах нашей страны. Кроме того, МЧС России постоянно совершенствует специализированные робототехники, которые успешно выполняют задачи в робототехнических подразделениях во всех субъектах РФ.

Необходимо отметить совместную работу МЧС России с отечественными производителями робототехники, в результате которой создаются уникальные и дорабатываются уже имеющиеся образцы робототехники.

Многие с уверенностью считают, что МЧС России правду говоря составили немалую часть в области разработки и совершенствования отечественной робототехники, активно взаимодействуя со всеми заинтересованными структурами и делая с ними самым богатым опытом в этом направлении.

Важно подчеркнуть, что мероприятия министерства, направленные на раз-



### НАША СПРАВКА

5 октября 2020 г. президент России Владимир Путин включил в состав Военно-промышленной комиссии РФ главу чрезвычайного ведомства Евгения Зиничева. Тем же указом глава государства внес изменения в состав коллегии Военно-промышленной комиссии, которая является постоянно действующим органом при правительстве Российской Федерации для решения текущих вопросов взаимодействия в области развития робототехники, утвержденный заместителем Председателя Правительства Российской Федерации, председателем коллегии Военно-промышленной комиссии РФ Юрием Борисовым.

Отметим, что за последнее время существенно активизировалась работа МЧС России в составе Межведомственной рабочей группы по развитию робототехники, действующей под своим руководством. Кроме того, оно активно и результативно работает с Национальным центром развития технологий и базовых элементов робототехники Фонда перспективных исследований.

Рассчитываем и впредь на слаженную и плодотворную совместную деятельность по развитию отечественной робототехники.



## ПРИОРИТЕТНАЯ ЗАДАЧА МЧС РОССИИ

Александр Будар, директор Департамента образовательной и научно-технической деятельности МЧС России, Фото Светлана Сеченова и по правам рекламы

Сектор МЧС России относится к тем немногим ведомствам, которые активно применяют робототехнику в своей деятельности. При этом робототехника, являющаяся одним из перспективных направлений развития отечественных высоких технологий, относится к важнейшим перспективам совершенствования работы нашего министерства.

Начало активной деятельности по применению и развитию робототехники МЧС России было положено 16 сентября 1997 г., когда по поручению Президента Российской Федерации от 30 июня 1997 г. № Пр-1051 приказом МЧС России было создано первое штатное робототехническое подразделение министерства на базе ЦСОР «Лидер». Так что для специалистов данной сферы эта дата стала Днем робототехники МЧС России.

В 2016 г. утвержден Концепция развития робототехники МЧС России, положения которой соответствуют общим тенденциям отрасли в Российской Федерации.

В настоящее время робототехническими комплексами (РТК) различных видов и сред применения, а также беспилотными авиационными системами (БАС) в МЧС России оснащены специализированные формирования, специализированные пожарно-спасательные части, специальные пожарно-спасательные части, а также научные и образовательные организации министерства. Общая численность группировки на данный момент составляет более 100 единиц, а различных видов БАС более 1,5 тыс. Емкостью их количество увеличивается. В частности, одним из последних на вооружение в ЦСОР «Лидер» поставлен многофункциональный комплекс на базе NanA3 с тремя БАС различных видов.

Робототехника МЧС России применяется для выполнения особо сложных задач, где спасатель или пожарный либо не может работать из-за различных опасных факторов, либо требуется высокая точность исполнения.

Представители МЧС России ежегодно принимают активное участие в мероприятиях, связанных с развитием отечественной робототехники. Инициативы министерства по продвижению, междоусловиям научных работ и изданию специализированного научно-информационного журнала для обмена опытом поддержаны Межведомственной рабочей группой по развитию робототехники и находятся на стадии реализации.

Впервые в 2020 г. специалисты МЧС России приняли участие в соревнованиях «Аварботек» (по морской робо-



нотехники), часто сопровождающиеся большими нагрузками. К примеру, сейчас в Нагорном Карабахе робототехника министерства используется при разминировании местности.

Робототехника МЧС России применяется для выполнения особо сложных задач, где спасатель или пожарный либо не может работать из-за различных опасных факторов, либо требуется высокая точность исполнения.

Представители МЧС России ежегодно принимают активное участие в мероприятиях, связанных с развитием отечественной робототехники. Инициативы министерства по продвижению, междоусловиям научных работ и изданию специализированного научно-информационного журнала для обмена опытом поддержаны Межведомственной рабочей группой по развитию робототехники и находятся на стадии реализации.

Впервые в 2020 г. специалисты МЧС России приняли участие в соревнованиях «Аварботек» (по морской робо-

тотехники между командами силовых ведомств и организациями-разработчиками), по результатам которых команда ЦСОР «Лидер» заняла два третьих места, а команда АСНЦ «Вытгар» – первое. Информации и опыт, полученные на соревнованиях, также являются исходными данными для выполнения научных работ по развитию подводной робототехники. Инициативы в министерстве опыт и полномочия база Ногинского спасательного центра позволяют организовывать и проводить соревнования высокого уровня по применению наземной робототехники. Сейчас такая возможность предоставляется.

Приказом МЧС России в 2021 г. создана рабочая группа по вопросам применения и развития РТК и БАС, в состав которой входят как представители министерства, так и профильные специалисты федеральных органов исполнительной власти (ФСОВБ) и организаций. Деятельность этой группы подтвердила свою эффективность как инструмент междоусловиям взаимодействия, позволяющий расширить контакты с Минобороны России, ФГБН ЦНИИ РТК, ФГБН «Синтез», ТОО «Сбербанк» и другими участниками.

В системе МЧС России научно-техническое сотрудничество развития робототехники обеспечивает двустороннее взаимодействие с научными организациями, институтами по направлениям деятельности: ФГБН ВНИИ ГОЧС (ФЦ) и ФГБН ВНИИ МЧС России с участием образовательных и иных организаций.

В период 2018 по 2020 г. в министерстве выпущено 10 научных работ, созданы опытные образцы техники, проекты нормативно-технических и методических документов.

Впервые в 2020 г. специалисты МЧС России приняли участие в соревнованиях «Аварботек» (по морской робо-

тотехники), часто сопровождающиеся большими нагрузками. К примеру, сейчас в Нагорном Карабахе робототехника министерства используется при разминировании местности.

Робототехника МЧС России применяется для выполнения особо сложных задач, где спасатель или пожарный либо не может работать из-за различных опасных факторов, либо требуется высокая точность исполнения.

4-5  
Юная защита | Май 2021

## ТЕМА НОМЕРА

### 4 РОБОТОТЕХНИКА В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ Будущее уже сегодня!

Приветственное слово от коллегии ВПК РФ.

### 5 Год науки и технологий Приоритетная задача МЧС России. Робототехника – важное направление развития высоких технологий.

### 7 НАШИ ИНТЕРВЬЮ

Робот не вместо человека, а вместе с ним!  
О сотрудничестве МЧС России с Фондом перспективных исследований.

### 10 ОБОЗРЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

### 12 ПЕРСПЕКТИВЫ

Тенденции развития РТК.  
Человек + дистанционное управление.

### 14 ПОТЕНЦИАЛ

Робототехника для пожаротушения.  
Опыт использования РТК.

### 17 ВОЗМОЖНОСТИ

Искусственный интеллект в борьбе с огнем.  
Многие операции сегодня требуют применения современных технологий.

### 20 НАУЧНАЯ КАФЕДРА

Овладей профессией завтрашнего дня.  
И стань востребованным специалистом.

### 22 ОБУЧЕНИЕ

Профессионалы высокого полета.  
Их позволяют готовить учебно-материальная база академии МЧС.

### 24 ВУЗЫ

Взаимодействие по подготовке специалистов.  
Оно может стать обязательным компонентом в образовании.

### 27 РАЗВИТИЕ

Высокотехнологичный испытательный полигон.  
Он обеспечит подготовку специалистов к реальным действиям в ЧС.

### 31 ОПЫТ

В ногу с современными тенденциями.  
Незаменимые помощники спасателя.

### 34 СИЛЫ СПАСЕНИЯ

Робототехнические подразделения МЧС.  
Их созданию способствовали риски для жизни и здоровья спасателей в ЧС.

### 37 РЕГИОНЫ

С техникой против ЧС.  
Незаменимые воздушные помощники

### 38 МОНИТОРИНГ

Фоторазведка местности и создание ее 3D-моделей.

Трехмерные модели – в целях повышения эффективности АСДНР.

### 40 РЕГИОНЫ

Высокие технологии – Севастополю.  
Нестандартное использование уникальных разработок.

### 42 ТЕХНОЛОГИИ

Подземный робот.  
В случае аварии в шахте не обойтись без специальных РТК.

### 44 ПРАКТИКА

Необитаемые подводные аппараты в ЧС.  
В современном мире круг их применения широк.

### 46 ПРОЕКТЫ

Проверка на прочность.  
Экзоскелет – элемент экипировки спасателей и пожарных.

### 48 МЕРОПРИЯТИЯ МЧС РОССИИ

Юные изобретатели в сфере хай-тек.  
Фестиваль развивает творчество молодежи в интересах МЧС.

### 50 ЗА РУБЕЖОМ

Развитие робототехники в мире.  
Все зависит от особенностей регионов.





## СОДЕРЖАНИЕ



61-62

### 54 ПРАВО

#### Изменения в КоАП: МЧС усиливает контроль.

За игнорирование  
противопожарных требований  
грозят новые санкции.

### 56 К ДНЮ ПОБЕДЫ

#### Приближали как могли...

Мы помним о победителях  
и бесконечно благодарны им  
за возможность мирно жить  
и спокойно трудиться.

### 58 ПАМЯТЬ

#### Дорогами войны.

Он прошел по ним от Смоленщины  
до Вислы. Вековому юбилею А. Алтунина  
посвящается

### 61 ДАТЫ

#### Центральному органу МЧС – 65 лет.

Рожденный в годы холодной войны  
продолжает свой путь.



Идея номера:  
Антон Асхадеев ДОН МЧС России

Пишите нам на [gz@mchsmmedia.ru](mailto:gz@mchsmmedia.ru)

Принимаем и обычные письма по адресу:  
121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7,  
редакция журнала «Гражданская защита»

Читаем все комментарии на сайте  
[www.gz.mchsmmedia.ru](http://www.gz.mchsmmedia.ru)

## SUMMARY



56-57

This special issue of *Grazhdanskaya Oborona* (Civil Defense) magazine is published on the eve of the International Exhibition of Safeguards "Complex Safety-2021". Nearly all articles are dedicated to robotics technology, which is not just an interesting topic, but also a very burning one, especially during the Year of Science and Technology in the Russian Federation.

This is what Alexander Chupriyan, the First Deputy of the Russian EMERCOM Minister in charge civil defense, emergency situations and elimination of consequences of natural disasters said (p. 1), as well as Michail Osyko, a member of the Military and Industrial Commission of the Russian Federation (p. 4) and Oleg Martyanov, the Head of the National Centre of Technology and Basic Blocks of Robotic Technologies Development of the fund (pp. 7-9).

It is not a coincidence that we selected this topic for this issue. Тема номера, конечно, была выбрана не случайно. Robotic technologies are one of the most forward-looking directions of high-tech development for the Russian EMERCOM (pp. 5-6). Our journalists prepared a special review of the legal framework that is the basis of such activity (pp. 10-11). Besides, we are going to analyze prospects of development of robotic systems (RS) for performing rescue operations (pp. 12-13) and fire fighting (pp. 14-19).

To present potential and capabilities of the Russian EMERCOM in the area of robotic technologies, we collected materials about all EMERCOM units and facilities for our readers. They include structures with robotic systems groups (pp. 31-36), hi-tech test site (pp. 27-30) and unique developments of the Russian EMERCOM territorial bodies (pp. 37-41).



50-51

Our authors and experts also paid attention to particular devices. For instance, there are reviews of various unmanned underwater vehicles (pp. 44-45), underground robots (pp. 42-43) and exo-skeletons that are turning from exotic dreams into a part of everyday gear of fire-fighters and rescuers (pp. 46-47).

A separate block of articles describes issues of training of operation and use of special robotic systems specialists (pp. 20-21), training of unmanned air systems operators (pp. 22-23) and summarize expertise of cooperation between system of higher educational institutions in this area (pp. 24-26). One of these articles is dedicated to young high-tech inventors whose scientific and technical creativity is developed by robotic technologies convention "RoboEMERCOM" for the sake of the Russian EMERCOM (pp. 48-49).

Finally, some of our publications in this May issue are dedicated to various memorial dates. Of course, one of our articles is about the Victory Day, the day that the Soviet people and army had been going to for 1,418 days and nights (стр. 56-57). Another article reminds our readers about the 100th anniversary of Alexander Altunin, the Deputy Defense Minister and Head of the Civil Defense of the USSR (pp. 58-60). Finally, it is the 65th anniversary of our magazine soon, so we publish memoirs of our oldest employee. He tells how the main edition of the Russian EMERCOM was getting its audience not just within the civil defense system, but also outside it (pp. 61-63).

гражданская  
**защита**

# БУДУЩЕЕ УЖЕ СЕГОДНЯ!

С приветственным словом к читателям спецвыпуска журнала «Гражданская защита», посвященного развитию робототехники в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, обратился **Михаил Осыко**, член коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации.

**Р**обототехника является одним из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.

МЧС России, как федеральный орган исполнительной власти, внесло существенный вклад в развитие отечественной робототехники и не останавливается на достигнутых результатах. Сегодня министерство имеет на вооружении робототехнику различных видов и сред применения и умело задействует ее в особо сложных чрезвычайных ситуациях как в Российской Федерации, так и за ее пределами.

Научные и образовательные организации МЧС России накопили богатый опыт проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, по результатам которых получены уникальные образцы робототехники. Полигонная база министерства позволяет проводить испытания робототехники в целях определения ее функциональных возможностей в условиях сверхвысоких температур, для применения на пожарах, а также в условиях низких температур, для оценки возможности применения в арктических районах нашей страны. Кроме того, МЧС России самостоятельно готовит специалистов-робототехников, которые успешно выполняют задачи в робототехнических подразделениях во всех субъектах РФ.

Необходимо отметить совместную работу МЧС России с отечественными производителями робототехники, в результате которой создаются уникальные и дорабатываются уже имеющиеся образцы робототехники.

Можно с уверенностью сказать, что МЧС России по праву вошло в состав ключевых участников в области разработки и совершенствования отечественной робототехники, активно взаимодействует со всеми заинтересованными структурами и делится с ними своим богатым опытом в этом направлении.

Важно подчеркнуть, что мероприятия министерства, направленные на раз-



витие робототехники, в этом году вошли в перечень мероприятий, посвященных Году науки и технологий в Российской Федерации, объявленному на основании Указа Президента России Владимира Путина, а также в план межведомственного взаимодействия в области развития робототехники, утвержденный заместителем Председателя Правительства Российской Федерации, председателем коллегии Военно-промышленной комиссии РФ Юрием Борисовым.

Отмечу, что за последнее время существенно активизировалась работа МЧС России в составе Межведомственной рабочей группы по развитию робототехники, действующей под моим руководством. Кроме того, оно слаженно и результативно работает с Национальным центром развития технологий и базовых элементов робототехники Фонда перспективных исследований.

Рассчитываем и впредь на слаженную и плодотворную совместную деятельность по развитию отечественной робототехники.

## НАША СПРАВКА

5 ОКТЯБРЯ 2020 Г. ПРЕЗИДЕНТ РОССИИ ВЛАДИМИР ПУТИН ВКЛЮЧИЛ В СОСТАВ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОЙ КОМИССИИ РФ ГЛАВУ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ВЕДОМСТВА ЕВГЕНИЯ ЗИНИЧЕВА. ТЕМ ЖЕ УКАЗОМ ГЛАВА ГОСУДАРСТВА ВНЕС ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВ КОЛЛЕГИИ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОЙ КОМИССИИ, КОТОРАЯ ЯВЛЯЕТСЯ ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩИМ ОРГАНОМ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТЕКУЩИХ ВОПРОСОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВПК. ОТ МЧС РОССИИ В ЕЕ СОСТАВ ВХОДИТ ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА ПО ДЕЛАМ ГО, ЧС И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НИКОЛАЙ ГРЕЧУШКИН.







# ПРИОРИТЕТНАЯ ЗАДАЧА МЧС РОССИИ

Александр Бондар, директор Департамента образовательной и научно-технической деятельности МЧС России. Фото Станислава Свечникова и из архива редакции

*Сегодня МЧС России относится к тем немногим ведомствам, которые активно применяют робототехнику в своей деятельности. При этом робототехника, являющаяся одним из перспективных направлений развития отечественных высоких технологий, относится к важнейшим перспективам совершенствования работы нашего министерства.*

Начало активной деятельности по применению и развитию робототехники МЧС России было положено 16 сентября 1997 г., когда по поручению Президента Российской Федерации от 30 июня 1997 г. № Пр-1051 приказом МЧС России было создано первое штатное робототехническое подразделение министерства на базе ЦСООР «Лидер». Так что для специалистов данной сферы эта дата стала Днем робототехники МЧС России.

В 2016 г. утверждена Концепция развития робототехники МЧС России, положения которой соответствуют общим тенденциям отрасли в Российской Федерации.

В настоящее время робототехническими комплексами (РТК) различных видов и сред применения, а также беспилотными авиационными системами (БАС) в МЧС России оснащены спасательные воинские формирования, специализированные пожарно-спасательные части, специальные пожарно-спасательные части, а также научные и образовательные организации министерства. Общая численность группировки наземных и подводных РТК составляет более 100 единиц, а различных видов БАС более 1,5 тыс. Ежегодно их количество увеличивается. В частности, одним из последних на вооружение в ЦСООР «Лидер» поставлен многофункциональный комплекс на базе КамАЗ с тремя БАС различных видов.

Робототехника МЧС России применяется для выполнения особо сложных задач, где спасатель или пожарный либо не может работать из-за различных опасных факторов, либо требуется высокая точ-



ность исполнения, часто сопровождающаяся большими нагрузками. К примеру, сейчас в Нагорном Карабахе робототехника министерства используется при разминировании местности.

**Робототехника МЧС России применяется для выполнения особо сложных задач, где спасатель или пожарный либо не может работать из-за различных опасных факторов, либо требуется высокая точность исполнения**

Представители МЧС России ежегодно принимают активное участие в мероприятиях, связанных с развитием отечественной робототехники. Инициативы министерства по проведению межведомственных научных работ и изданию специализированного научно-информационного журнала для обмена опытом поддерживаются Межведомственной рабочей группой по развитию робототехники и находятся в стадии реализации.

Впервые в 2020 г. специалисты МЧС России приняли участие в соревнованиях «Аквароботех» (по морской робо-

тотехнике между командами силовых ведомств и организациями-разработчиками), по результатам которых команда ЦСООР «Лидер» заняла два третьих места, а команда АСУНЦ «Вытегра» – пятое. Информация и опыт, полученные на соревнованиях, также являются исходными данными для выполнения научных работ по развитию подводной робототехники.

Имеющийся в министерстве опыт и полигонная база Ногинского спасательного центра позволяют организовывать и проводить соревнования высокого уровня по применению наземной робототехники. Сейчас такая возможность прорабатывается.

Приказом МЧС России в 2020 г. создана рабочая группа по вопросам применения и развития РТК и БАС, в состав которой входят как представители министерства, так и профильные специали-

сты федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ) и организаций. Деятельность этой группы подтвердила свою эффективность как инструмент межведомственного взаимодействия, позволяющий расширить контакты

с Минобороны России, ФПИ, ЦНИИ РТК, фондом «Сколково», ПАО «Сбербанк» и другими участниками.

В системе МЧС России научно-техническое сопровождение развития робототехники обеспечивают два научно-исследовательских института по направлениям деятельности: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) и ФГБУ ВНИИПО МЧС России с участием образовательных и иных организаций.

В период с 2018 по 2020 г. в министерстве выполнены 10 научных работ, созданы опытные образцы техники, проекты нормативно-технических и методических



Александр Чуприян совместно с руководством ДОН МЧС России вырабатывают научно-техническое обоснование развития робототехники министерства

документов. Активно ведется работа по взаимодействию с производителями робототехники, и одной из его форм является проведение испытаний новых образцов для выработки решения о возможности их применения в МЧС России.

Так, по инициативе Департамента образовательной и научно-технической деятельности министерства и при поддержке руководства ГУ МЧС России по Владимирской области прошли испытания пассивных экзоскелетов. В конце прошлого года на базе главка министерства по Московской области был испытан разработанный отечественным производителем робототехнический комплекс пожаротушения. С учетом показанных при этом результатов были высказаны и приняты предложения по доработке образцов.

Непрерывно ведется научно-информационная работа в целях популяризации робототехники, в том числе посредством СМИ нашего ведомства. В апреле текущего года в результате проведенного конкурса у робототехники МЧС России появился свой знак, который размещен на обложке этого номера журнала.

Организационно в настоящее время ведется, так сказать, «перезагрузка» деятельности Центра развития робототехники МЧС России. Новым в ней станет применение современных принципов проектного управления и гибкого итеративно-инкрементального подхода. Планируется, что профилем центра будет являться работа с отечественными производителями и научными организациями, направленная на создание нового поколения пожарно-спасательной робототехники.

Большое внимание в министерстве уделяется также подготовке кадров в рассматриваемой области. В Академии гражданской защиты МЧС России созданы кафедра спасательных робототехнических средств и кафедра аэронавигации и беспилотных авиационных систем. В 2020 г. академия выпустила первых специалистов-робототехников, которые были распределены в соответствии со специальностью по всей России. Также в научных и образовательных организациях МЧС России проводится профессиональная переподготовка по данному направлению, которую может пройти любой желающий.

Усилению межведомственного взаимодействия способствуют различные

совместные мероприятия. Скажем, МЧС России проводит заседания своей рабочей группы по вопросам применения и развития РТК и БАС, круглые столы. Ближайший из них пройдет в рамках салона «Комплексная безопасность – 2021».

Несмотря на определенные достижения, впереди еще много работы. Требуется решения вопрос нормативного обеспечения в области робототехники. С учетом развития технологий важно определить подходы к порядку ее применения при различных чрезвычайных ситуациях. В условиях отсутствия серийного производства следует вести работу над снижением стоимости технологий и созданных образцов робототехники, в том числе рассматривая варианты использования платформенных решений единых для ФОИВ и организаций.

Квинтэссенцией выполнения обозначенных выше задач должно стать формирование перспективного облика системы робототехники МЧС России, который позволит выстроить эффективную структуру высокотехнологического обеспечения решения задач подразделений ведомства.

Убеждены, что собранные в данном номере журнала статьи и затронутые в них аспекты будут способствовать более глубокому погружению читателей в эту интересную и развивающуюся тему.

Так что всех приглашаем к сотрудничеству!



В будущем применение робототехники в подразделениях МЧС станет повседневным делом



# РОБОТ НЕ ВМЕСТО ЧЕЛОВЕКА, А ВМЕСТЕ С НИМ!

*В рамках предыдущего салона «Комплексная безопасность – 2019» между МЧС России и Фондом перспективных исследований было подписано соглашение о взаимодействии по вопросам разработки и внедрения высокотехнологичной продукции. О том, как складывалось сотрудничество в течение минувших двух лет, наш корреспондент побеседовал с руководителем Национального центра развития технологий и базовых элементов робототехники фонда **Олег** **Мартьянов**.*

– **Олег** **Викторович**, на что в первую очередь была направлена совместная работа специалистов возглавляемого вами центра и МЧС России? И в чем ее специфика?

– С МЧС России мы взаимодействуем достаточно много: анализируем потребности и нужды министерства, ищем пути соприкосновения, решаем, в чем конкретно могли бы помочь ему в развитии соответствующих служб. Что касается особенностей нашего взаимодействия, то если сравнивать, например, с Министерством обороны, то в условиях войны с роботами работать легче, потому что с ними нет такого ограничивающего фактора в применении, как человеческий.

Допустим, с помощью гранатомета можно выбить окно в каком-то помещении и запустить туда робота, оснащенного любыми средствами поражения.

Иное дело при тушении пожара. Во-первых, не так-то просто проникнуть в здание, где возникло возгорание. А во-вторых, разбивая то же оконное стекло, можно нанести повреждение людям, находящимся в здании. Так что для нас, как разработчиков новой техники в интересах МЧС России, возникает много различных ограничений. Причем при применении как наземных робототехнических комплексов, так и беспилотных летательных аппаратов. Одно дело, когда при каких-то технических неисправностях или при поражении противником БЛА упадет куда-то в боевых условиях, и совсем иное – если это произойдет, допустим, вследствие нарушения связи



и управления в условиях ЧС. Тут опять же может пострадать гражданское население.

Словом, присутствие граждан в зоне ЧС накладывает существенный отпечаток на возможности применения робототехнических комплексов. Поэтому при взаимодействии с МЧС России нам пришлось существенно корректировать свою работу. До сих пор многие разработчики руководствуются принципом «робот вместо нас»: мол, человеческая жизнь дороже, а робот... если он пострадает, всегда можно заменить другим.

Мы же стали внедрять иные подходы: робот не вместо человека, а вместе с ним! То есть робот должен быть обязательно интегрирован в нашу среду! И это внесло существенные изменения в нашу работу. И не только в отношении МЧС России, но и Минобороны, и других государственных заказчиков.

На самом деле: ведь с философской и с чисто человеческой точки зрения установка «роботы среди нас» или «роботы – наши помощники» более оправдана и более целесообразна, чем «роботы

вместо нас». Можно взять любую сферу: космос, морские просторы или даже медицину... Нам не нужен электронный доктор, который будет самостоятельно ставить диагноз и проводить операцию. Рядом с ним все равно должен находиться человек с его эмоциями, интеллектом, способный принимать нестандартные решения!

Как раз взаимодействие с МЧС России подтолкнуло нас к решению сложной задачи – обеспечить присутствие робототехнических комплексов в той среде, в которой мы находимся. Они нам должны помогать, а не создавать какие-то препятствия или тупо нас заменять, принимая свои независимые решения. И вот именно это оказалось достаточно сложно.

– **Можете привести примеры робототехнических решений отечественного производства, которые разрабатывались или уже применяются в целях обеспечения безопасности жизнедеятельности населения и защиты территорий нашей страны?**

– Хочу отметить, что взаимодействие с МЧС России у нас идет довольно давно. Например, хорошо известный всем робот Федор, который даже слетал в космос, разрабатывался по заданию, сформированному Министерством по чрезвычайным ситуациям. Создавался он как робот для оказания помощи в зонах катастроф, бедствий и т. д.

Правда, в той форме, в которой он у нас получился, в министерство по ряду причин он еще не дошел. Это об-

условлено, в частности, недостаточным уровнем технологий, которые в него внедрены: пока у него неудовлетворяющее потребности энергообеспечение, есть вопросы, сопряженные с совершенствованием технического зрения и искусственного интеллекта... Все это развивается сейчас весьма активно и быстро и связано с тем, как я уже говорил, что с людьми, находящимися в зоне ЧС, надо работать аккуратнее, чем с «железками».

И все же опыт, который был получен по заданию МЧС России, лег в основу организации полета робота-спасателя, превратившегося в Федора. И технологии, которые отработывались в безвоздушном пространстве, подтвердили свою жизнеспособность, и мы продолжим их развивать. К слову, элементы робота-спасателя успешно применяются сегодня и в «Росатоме» при разборе и утилизации радиационных отходов. Поэтому задел, полученный в ходе работы с МЧС России, продолжает играть свою роль в смежных областях. Тем более что задачи чрезвычайного ведомства и того же «Росатома» в части работы в зонах радиационных катастроф во многом пересекаются.

### – А какие еще потребности МЧС России в использовании робототехнических средств вам удалось претворить в жизнь?

– Во время работы с МЧС России на базе антропоморфных роботов была создана машина для поиска и утилизации неразорвавшихся боеприпасов. Несколько лет назад, когда произошла целая серия взрывов складов с боеприпасами, такая разработка была особенно актуальна. Важна она и в районах, связанных с Ве-



ликой Отечественной войной. В созданную машину «Робокап» были встроены элементы технического зрения – фотокамеры, и посредством этого стало возможно манипуляторами-руками, похожими на оснащение робота Федора, собирать неразорвавшиеся боеприпасы и утилизировать без риска для человека.

Также у нас накоплен большой позитивный опыт взаимодействия с МЧС России в применении беспилотных летательных аппаратов. Сейчас, как известно, активно развивается работа по ведению экспериментально-правовых режимов. Так, мы участвуем в испытаниях по экспериментально-правовому режиму в Томской области, где отработываются технологии применения БЛА при решении народно-хозяйственных задач. В частности, одной из них, которой мы занимались в 2019 г., был поиск и спасение потерявшихся в тайге, в лесу или в горной местности. С помощью БЛА мы должны были таких людей найти, определить их

координаты, сбросить им посылку с необходимым имуществом (кардиограф, лекарства, карта местности и т. п.) и помочь им выбраться в безопасное место.

Это было очень полезное в практическом смысле мероприятие. За ним внимательно наблюдала известная поисковая организация «Лиза Алерт». Так что данная тема активно развивается. А толчок этой работе дало как раз наше тесное взаимодействие с МЧС России.

Еще одно интересное направление – применение морских робототехнических комплексов – подводных автономных необитаемых либо телеуправляемых аппаратов. Тоже тема достаточно интересная и востребованная, это касается обследования глубин, разведки ущерб или какой-то опасности, возникающей на воде, будь то разлив нефти либо опасные явления при весенних паводках на реках и др. Ведь одно дело – пускать в разведку водолаза, и совсем другое – отправить под воду аппарат, который будет наблюдать за всем и в текущем режиме времени передавать информацию оператору.

Эти же подводные аппараты могут доставлять и взрывчатые вещества в проблемные места, связанные с речными заторами льда. И если два-три года назад освоение этой тематики во взаимодействии с МЧС России находилось в начальной стадии, то в прошлом году на III Всероссийских соревнованиях по морской робототехнике «Восточный бриз» во Владивостоке, которые проводятся среди штатных расчетов, экипажей подводных аппаратов Минобороны, ФСБ и других силовых ведомств, команда МЧС России показала достаточно высокий уровень.

Сейчас мы готовим демонстрационный эксперимент по применению подводных аппаратов совместно с беспилотными летательными аппаратами в качестве ретрансляторов для оценки экологической или другой обстановки на водных акваториях. И если все будет складываться хорошо, то в этом году в Севастополе планируем провести эксперимент по оценке степени опасности разлива нефти: оценить глубину пятна, его размеры, направление перемещения, с какой стороны и какими средствами его можно изолировать.





– Насколько известно, Фонд перспективных исследований занимается не только роботами. Какие еще ваши проекты можно использовать для нужд МЧС России?

– В прошлом году, например, совместно с МЧС России наш фонд провел поиск новых идей по пожаротушащим составам. Конкурс прошел успешно. Появились компании, которые предложили министерству очень свежие и интересные решения. И такие поисковые работы фонд будет продолжать. Что же касается разработки конкретных порошковых пожаротушащих составов, то МЧС России будет продолжать работать с отобранными компаниями уже как заказчик.

Хотел бы особенно остановиться на информационных технологиях. Например, у нас были и обсуждения, и проработка вопросов применения технологий интеллектуальной обработки телефонных сигналов в системе обеспечения вызова оперативных служб. Эту задачу мы сейчас последовательно решаем.

Или вопрос применения технологий интеллектуальной обработки данных по проекту АПК «Безопасный город». У нас такое направление с МЧС России уже достаточно глубоко проработано, и в перспективе мы готовы его официально открыть. А пока такая работа ведется в рамках внутренних исследований.

Вообще же мы всегда в курсе потребностей министерства. У нас сложились довольно хорошие партнерские, творческие, научно-технические отношения с двумя научно-исследовательскими институтами МЧС России.

Вот, к примеру, одна из наших последних разработок – наземная автономная платформа «Маркер». Она многофункциональная, может вести и боевые действия, но мы ее рассматриваем и как межвидовую технику, которая будет востребована в МЧС России. В этой платформе есть транспортный модуль, который может обеспечить подвоз груза в зоны стихийных бедствий, скажем, огнетушителей на территорию лесных пожаров, или может в автономном режиме помочь эвакуировать пострадавших. В то же время платформа является носителем БЛА, которые могут вести разведку местности (в том числе формировать 3D-карту).

Мы проводили эксперимент зимой. Тогда платформа «Маркер» преодолела расстояние в 30 км, объезжая кусты, деревья и овраги. Так что в ближайшее



время мы планируем подписать совместное решение с МЧС России по адаптации этой робототехнической платформы для нужд министерства.

– Как вы оцениваете состояние робототехнического парка МЧС России?

– На наш взгляд, два-три года назад МЧС России был безусловным лидером по внедрению робототехнических комплексов в нашу жизнь. Сегодня подтянулись и другие ведомства. Так, Минобороны, во многом основываясь на взаимодействии с чрезвычайным ведомством, прикладывает огромные усилия для того, чтобы роботы появились в войсках.

Это, например, касается робота «Уран-6», предназначенного для разминирования. Вначале комплекс применялся в МЧС России, после чего его опыт был успешно распространен среди российских инженерных войск. Преимущество такого опыта и передача его в другие ведомства – признак уверенности и силы МЧС России. Слабый не делится своим опытом.

– А если сравнить наши наработки с зарубежным опытом?

– В данной сфере каждый день все очень быстро меняется. Сегодня робототехника связана с тем, что в ней сосредоточены технологии и автономного движения, и группового применения,

и искусственного интеллекта, и технического зрения, и навигации, и различных бортовых датчиков-вычислителей. То есть это сбор огромного числа различных технологий. И успевать за всем – наша приоритетная задача!

Любые заминки в принятии решений моментально ведут к отставаниям. И если мы три-четыре года назад в части, касающейся подводных автономных аппаратов, были впереди планеты всей, то сейчас чувствуем огромную конкуренцию в этой области со стороны американцев, китайцев, разработчиков из других стран.

А вот по беспилотникам, казалось, мы, наоборот, еще недавно безнадежно отставали. Но с помощью своевременных решений, которые были приняты правительством и коллегией Военно-промышленной комиссии, а также самими министерствами, это отставание практически удалось преодолеть.

Что же касается наземной робототехники, технологий технического зрения, искусственного зрения, обработки огромного массива информации и еще целого ряда направлений, то наши ученые показывают высший пилотаж. Мы даже можем говорить, что кое-где мы достигли лучших результатов, чем за рубежом. Но всегда есть над чем работать!

Беседу вел Евгений Дмитриев, наш корреспондент

## НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ДЛЯ РОБОТОВ



ГОСТ Р 60 определяет термины, используемые в отношении роботов, и разделяет их по тематическим группам

ГОСТ Р 60.0.0.4–2019/ISO 8373:2012 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения» был утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 февраля 2019 г. № 31-ст и введен в действие 1 сентября 2019 г.

Его подготовило Федеральное государственное автономное научное учреждение «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» на основе англоязычной версии международного стандарта.

По своей сути отечественная версия идентична международному стандарту ISO 8373:2012 «Роботы и робототехнические устройства. Словарь», который разработан

подкомитетом «Роботы и робототехнические устройства» Технического комитета 184 ИСО «Системы автоматизации производства и их интеграция».

Наименование нашего ГОСТа было изменено относительно международного стандарта для того, чтобы привести его в соответствие с ГОСТ Р 1.5–2012 (пункт 3.5).

Новые стандарты комплекса ГОСТ Р 60 распространяются на роботы и робототехнические устройства. Их целью являются повышение интероперабельности роботов и компонентов для них, а также снижение затрат на их разработку, производство и обслуживание за счет стандартизации и унификации процессов, интерфейсов и параметров.

ГОСТ Р 60 определяет термины, используемые в отношении роботов и робо-

### НАША СПРАВКА

Стандарты комплекса ГОСТ Р 60 представляют собой совокупность отдельно издаваемых стандартов, которые относятся к одной из следующих тематических групп:

- «Общие положения. Основные понятия, термины и определения»;
- «Технические и эксплуатационные характеристики»;
- «Безопасность»;

- «Виды и методы испытаний»;
- «Механические интерфейсы»;
- «Электрические интерфейсы»;
- «Коммуникационные интерфейсы»;
- «Методы программирования»;
- «Методы построения траектории движения (навигация)»;
- «Конструктивные элементы».

Стандарты из любой тематической группы могут относиться как ко всем роботам и робототехническим устройствам, так и к отдельным группам объектов стандартизации – промышленным роботам в целом, промышленным манипуляционным роботам, промышленным транспортным роботам, сервисным роботам в целом, сервисным манипуляционным роботам и сервисным мобильным роботам.

тотехнических устройств, работающих как в промышленной, так и в непромышленной среде. В нем значится большинство применяемых в робототехнике терминов, которые сгруппированы в разделы, соответствующие ее основным тематическим группам. Все термины систематизированы в определенном порядке, отражающем систему понятий данной области знания.

## ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Круг правовых проблем, связанных с использованием инновационных технологий и роботов, весьма обширен.

Первой ласточкой в процессе разработки законов о робототехнике стало постановление Правительства РФ от 26 ноября 2018 г. № 1415 «О проведении эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств».

В прошлом году в июле начался еще один пятилетний эксперимент по внедрению технологий искусственного интеллек-

та на территории Москвы в рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (Федеральный закон от 24 апреля 2020 г. № 123-ФЗ). В этом законе регламентируются условия для разработки и использования современных технологий, а также возможность последующей эксплуатации результатов их применения. Установлен экспериментальный правовой режим на ближайшие пять лет. При этом аналогичные правовые режимы планируется внедрить и в других субъектах РФ.



## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ РОБОТОТЕХНИКИ

Отечественная концепция развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники до 2024 г. была утверждена распоряжением Правительства РФ от 19 августа 2020 г. № 2129-р.

Документом определены принципы, цели и задачи регулирования отношений в данной сфере, обозначены существующие проблемы, предусмотрено создание механизмов упрощенного внедрения продуктов с использованием инновационных технологий. Также в нем затронуты вопросы совершенствования режима оборота данных, поддержки экспорта систем искусственного интеллекта и робототехники, развития страховых институтов, обеспечения безопасности.

Реализация концепции предусмотрена следующими способами:

- в качестве целевого ориентира при подготовке документов стратегического планирования в различных сферах (стратегий, концепций, дорожных карт и др.);
- при изменении и планировании новых мероприятий федеральных проектов «Нормативное регулирование цифровой среды», «Цифровые технологии» и иных федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;



Руководство МЧС России постоянно следит за внедрением инновационных технологий

- посредством формирования плана принятия нормативных правовых актов, определяющего перечень первоочередных изменений в законодательство РФ для целей развития искусственного интеллекта и робототехники.

Для выработки положений нормативных правовых актов, сбалансированных с точки зрения интересов экономики, общества и государства, на всех этапах ре-

лизации концепции планируется провести междисциплинарные и межотраслевые научные исследования, включая исследование международного опыта.

Результатом работы должны стать разработанные и принятые к 2024 г. нормативные правовые акты в сфере искусственного интеллекта и робототехники, создающие комфортную регуляторную среду для развития инновационных технологий.

## ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Госдума Федерального собрания Российской Федерации приняла в первом чтении законопроект «О внесении изменений в Закон Российской Федерации “О недрах” в части совершенствования правового регулирования отношений в области прекращения и восстановления права пользования участками недр».

Новая редакция документа предусматривает прекращение прав и обязанностей пользователя недр на них со дня внесения соответствующей записи в государственный реестр. Исключение составят обязанности по проведению работ по ликвидации или консервации горных выработок, а также по организации и проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций на горных выработках и иных сооружениях, связанных с использованием недрами.

Одновременно законопроект наделяет органы, предоставившие лицензию пользователю, полномочиями по приостановлению или ограничению права пользования недрами в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

## НАША СПРАВКА

Юридически понятие «искусственный интеллект» (ИИ) впервые было сформулировано на подзаконном уровне Указом Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»; впоследствии оно перекочевало в закон № 123-ФЗ.

Под ИИ понимают комплекс технологических решений, который позволяет имитировать когнитивные функции человека и получать результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. При этом отмечается, что имитация включает в себя самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма.

Важно обратить внимание на то, что определение в полной мере охватывает доступные на данный момент виды искусственного интеллекта в широком понимании: ИИ, работающий на основе заранее определенных задач (имеющихся знаний), а также ИИ, работающий автономно, т. е. технология, которая для выполнения задач может потенциально полностью заменить человека.

# ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РТК

Сергей Тодосейчук, канд. техн. наук, ст. науч. сотр. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

*В ближайшей перспективе основным трендом создания робототехнических комплексов для ведения аварийно-спасательных работ будет являться разработка специальных систем «человек + дистанционное управление компьютером» либо «робототехническое средство, управляемое человеком».*

Робототехническим комплексам (РТК) отводится в первую очередь роль, которую они могут выполнить эффективнее человека в стандартных, обычных условиях, либо, что самое главное, в условиях, где риск здоровью и жизни человека превышает допустимые ограничения.

Опыт роботизации вооружения, военной и специальной техники в Российской Федерации, а также в зарубежных странах показывает, что разработка автономных робототехнических комплексов – сложнейшая научно-техническая задача, требующая системного подхода и большого объема финансирования. Анализ РТК, представленных на международных салонах и выставках, наглядно демонстрирует, что общепромышленный (гражданский) и специальный секторы в этой области практически одинаковы.

При разработке робототехнических комплексов для ведения аварийно-спасательных работ должны широко использоваться подсистемы и элементы с РТК общепромышленного назначения, основанные на передовых достижениях в области сенсорных устройств, машинного зрения, распознавания речевых команд, механических манипуляторов, математического обеспечения и т. п. Рассмотрим

технологии и тенденции развития РТК для ведения таких работ, основываясь на анализе открытых источников по развитию наземных комплексов беспилотных авиационных систем (БАС) и необитаемых подводных аппаратов.

**Наземные робототехнические комплексы** решают такие задачи, как:

- диагностика состояния аварийных объектов и источников опасных ЧС;
- очистка территории и объектов, транспортировка, локализация и утилизация токсичных предметов и веществ;
- выполнение технологических операций на оборудовании внутри помещений при наличии опасных условий ведения работ;
- поиск и обезвреживание взрывоопасных веществ.

Выполнение этих задач отвечает основной цели: снижению риска жизни и здоровью спасателей в опасных условиях ЧС. В системе МЧС России используются и в дальнейшем будут применяться в основном дистанционно управляемые машины, которые состоят из самой такой машины и пульта или пункта управления.

Наземные РТК для ведения аварийно-спасательных работ предназначены в первую очередь для действий в условиях ра-

диоактивного загрязнения и химического заражения местности, а также для обезвреживания взрывоопасных предметов.

В перспективе рассматривается применение антропоморфных систем, но не в ближайшее время, так как образцов, которые могли бы быть применимы для оснащения сил МЧС России, сейчас пока нет.

Основными тенденциями развития наземных РТК на период до 2030 г., на наш взгляд, будут:

- создание зашифрованной голосовой системы управления несколькими РТК одним оператором с возможностью автоматической смены частоты управляемых систем;
- увеличение автономности, продолжительности непрерывной работы до нескольких дней, месяцев;
- совершенствование датчиков и сенсоров для получения информации об обстановке за пределами прямой видимости в реальном масштабе времени;
- расширение возможностей манипуляторов с автоматической сменой навесного оборудования и применения в приводах и захватных устройствах облегченных высокопрочных материалов;
- способность автоматического изменения конфигурации;



– повышение защитных свойств в условиях высокого уровня радиационного излучения и химического заражения.

**Робототехнические комплексы на основе БАС** в системе МЧС России в настоящее время применяются в условиях, когда использовать пилотируемые авиационные средства невозможно, экономически или по иным причинам нецелесообразно (радиационное загрязнение, химическое или бактериологическое заражение воздуха и местности) проводить оперативную разведку и длительный мониторинг районов ЧС. При этом современные комплексы с БАС выполняют такие задачи, как:

- ведение воздушной, инженерной, радиационной, химической и бактериологической разведки и мониторинг районов ЧС;
- оценка результатов работ по ликвидации последствий ЧС;
- определение местоположения и масштаба ЧС;
- ретрансляция информации и команд по управлению крупномасштабными ЧС.

Ограничивают применение БАС их низкая автономность и необходимость постоянно взаимодействовать с оператором на земле. Система автоматического управления находится только в стадии развития и будет эффективна не ранее 2025–2030 гг., а такие операции, как взлет и посадка, корректировка полета, еще долго будут оставаться «ручными».

Среди других недостатков существующих в МЧС России БАС:

- отсутствие единых технологий и протоколов применения при различных ЧС;
- меньшая гибкость и «погодность» использования по сравнению с пилотируемой авиацией;
- недостаточная надежность;
- недостаточные параметры по массе полезной нагрузки;
- отсутствие специализированной либо функциональной полезной нагрузки;
- необходимость специальной подготовки операторов БАС и полезной нагрузки последних.

К числу основных тенденций развития БАС и совершенствования существующих можно отнести:



- увеличение автономности и длительности полета;
- повышение массы полезной нагрузки;
- оснащение БАС системами с автономным автоматическим управлением;
- проработку технологии смешанного использования авиационных групп, состоящих из пилотируемых и непилотируемых аппаратов;
- разработку новых технологий применения нескольких БАС и наземных РТК.

**Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты (ТНПА)** задействуются в МЧС России для повышения эффективности и расширения функциональной возможности использования морских средств, а также обеспечения безопасности водолазов и выполнения

специальных подводно-технических и аварийно-спасательных работ с потенциально опасными объектами и затонувшими плавсредствами. И с этими задачами ТНПА с учетом достигнутого сегодня уровня технологий эффективно справляется.

Таким образом, по результатам отечественного и зарубежного опыта разработки и применения ТНПА можно сделать вывод о том, что основными

тенденциями их развития для ведения подводно-технических работ являются:

- создание унифицированного ряда поисково-спасательных аппаратов различного водоизмещения для работы в широком диапазоне глубин от предельных 3 тыс. м до мелководных бухт с уменьшением размеров аппаратов и упрощением обслуживания;
- создание комплексов, включающих в себя автономные, телеуправляемые и гибридные аппараты;
- интеграция ТНПА с перспективными технологиями подводно-технических работ;
- создание высокотехнических измерительных средств информационного обеспечения движения, интегрированных систем технического зрения и каналов связи.

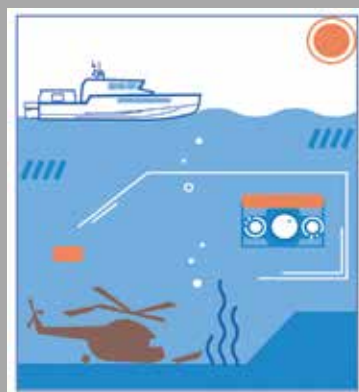
В настоящее время МЧС России в области робототехники вплотную приступило к решению принципиально новой задачи – переходу от дистанционно управляемых комплексов к роботизированным системам с высокой степенью автономности и способностью действовать в составе группы роботов. Для этого предстоит выйти на новый технологический уровень, предполагающий широкое использование таких систем, как навигация, техническое зрение, искусственный интеллект, трехмерное картографирование. Также требуется повысить энергетическое обеспечение РТК, внедрение электронно-компонентной базы последнего поколения.

Создание перспективных комплексов позволит подразделениям МЧС России более эффективно вести аварийно-спасательные работы в районах ЧС и тушить пожары, не подвергая повышенным опасностям наших спасателей и огнеборцев.

## НАША СПРАВКА

ТНПА осуществляют:

- поиск, обнаружение, идентификацию, извлечение и контейнирование подводных потенциально опасных объектов, предметов и веществ;
- обследование и разведку гидротехнических сооружений и подводных объектов;
- обследование подводных трубопроводов.





# РОБОТОТЕХНИКА ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Юрий Носач, зам. нач. отд. робототехники; Илья Пеньков, ст. науч. сотр.; Владимир Козлов, канд. воен. наук, профессор, ст. науч. сотр.; Юрий Гаршин, науч. сотр.; Ольга Коренкова, ст. науч. сотр., ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Фото из архива редакции

*В статье рассмотрены перспективы развития пожарной робототехники на основе результатов анализа опыта применения и внедрения в подразделениях чрезвычайного ведомства робототехнических комплексов, проведенного специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России.*

Наземные робототехнические комплексы (РТК) пожаротушения являются многофункциональным видом специальной техники. Они обеспечивают повышение эффективности пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ в целом. РТК могут дополнять возможности традиционных видов пожарной и специальной техники при выполнении задач в экстремальных условиях, сокращая при этом травмирование людей и потери личного состава аварийно-спасательных и пожарных подразделений. Роботокомплексы также могут успешно использоваться для самостоятельного решения широкого спектра задач в различных условиях при ликвидации последствий ЧС как природного, так и техногенного характера.

## НАУЧНЫЙ ПОДХОД

Высокие темпы социально-демографических процессов в современном мире обуславливают большую вероятность того, что действия сил и средств по ликвидации последствий ЧС будут осуществляться преимущественно на урбанизированной местности. Это потребует готовности и способности выполнять задачи в специфических условиях городской архитектурно-инженерной застройки и среди больших масс населения, т. е. в специфичной пространственно-ограниченной среде.

Специалисты ФГБУ ВНИИПО МЧС России в рамках научно-исследовательской работы «Комплексные исследования в области создания и внедрения перспективных робототехнических средств, в том числе развитие учебной базы для подготовки операторов робототехнических комплексов, материально-технической базы для эксплуатации РТК и подходов



к технико-экономическому обоснованию рациональности системы испытаний робототехнических комплексов в МЧС России» проанализировали опыт применения группировки наземных РТК. Выяснилось, что общая численность такой группировки составляет 72 единицы, из которых 94,44 % поступили на вооружение до 2015 г., а возраст отдельных их образцов превышает 20 лет. В главных управлениях МЧС России по субъектам РФ на вооружении находятся исключительно роботизированные установки пожаротушения, а комплексы сосредоточены в подразделениях ФПС МЧС России и ФГБУ ВНИИПО МЧС России (в основном опытные образцы). РТК для проведения аварийно-спасательных работ (АСР) имеются только в ФГКУ «Ногинский спасательный центр МЧС России» и ФГКУ «ЦСООР «Лидер» МЧС России.

В рамках исследований выявлены следующие проблемы:

- группировка РТК недостаточно оснащена материально-технически и слабо обеспечена поддержкой;

- разрабатываемые комплексы имеют низкий уровень автоматизации и интеллекта и являются по существу дистанционно управляемыми образцами, требующими устойчивой связи с оператором;

- имеющийся задел в области фундаментальных и поисковых исследований по созданию интеллектуальных технологий управления и обработки информации реально недостаточно реализован;

- не определены четкая тактика применения РТК и их организационно-штатная принадлежность;

- возникают сложности с погрузкой и транспортировкой отдельных видов наземных РТК среднего и тяжелого классов;

- существующие номенклатура и характеристики отечественных изделий (электронной компонентной базы, материалов и электрических приводов, тяговых электродвигателей и двигателей внутреннего сгорания, в том числе адаптированных для электрической трансмиссии, полезных нагрузок и систем технического зрения, средств навигации

и передачи информации) не обеспечивают в полном объеме выполнение задач при проведении АСР и пожаротушения. А доработка требует значительного времени (доводка, испытания) и больших объемов финансирования.

### ПРОГНОЗ

Основными областями применения наземных РТК в ближайшей перспективе останутся:

- ведение разведки и определение последствий ЧС на потенциально опасных объектах;
- продлевание проходов в завалах, пожаротушение в экстремальных условиях, аварийно-спасательные и восстановительные работы, в том числе эвакуация людей из зоны ЧС;
- работы со взрывоопасными предметами и по разминированию.

На основе опыта применения и выполнения определенных задач при чрезвычайных ситуациях специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России была предложена классификация пожарных роботов, приведенная на схеме.

К перспективным направлениям совершенствования РТК наземного применения могут быть отнесены:

- повышение автономности функционирования;

– повышение уровня интеллекта программного обеспечения РТК;

– расширение функциональных возможностей систем технического зрения РТК и повышение качества предоставляемых им данных;

– повышение удобства и безопасности применения;

– повышение надежности и живучести РТК и их компонентов;

– расширение диапазона условий использования;

– обеспечение группового применения робототехнических комплексов;

– интеграция РТК наземного базирования в систему разнородных сил и средств пожаротушения и выполнения аварийно-спасательных работ;

– стандартизация и унификация узлов и компонентов.

### СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

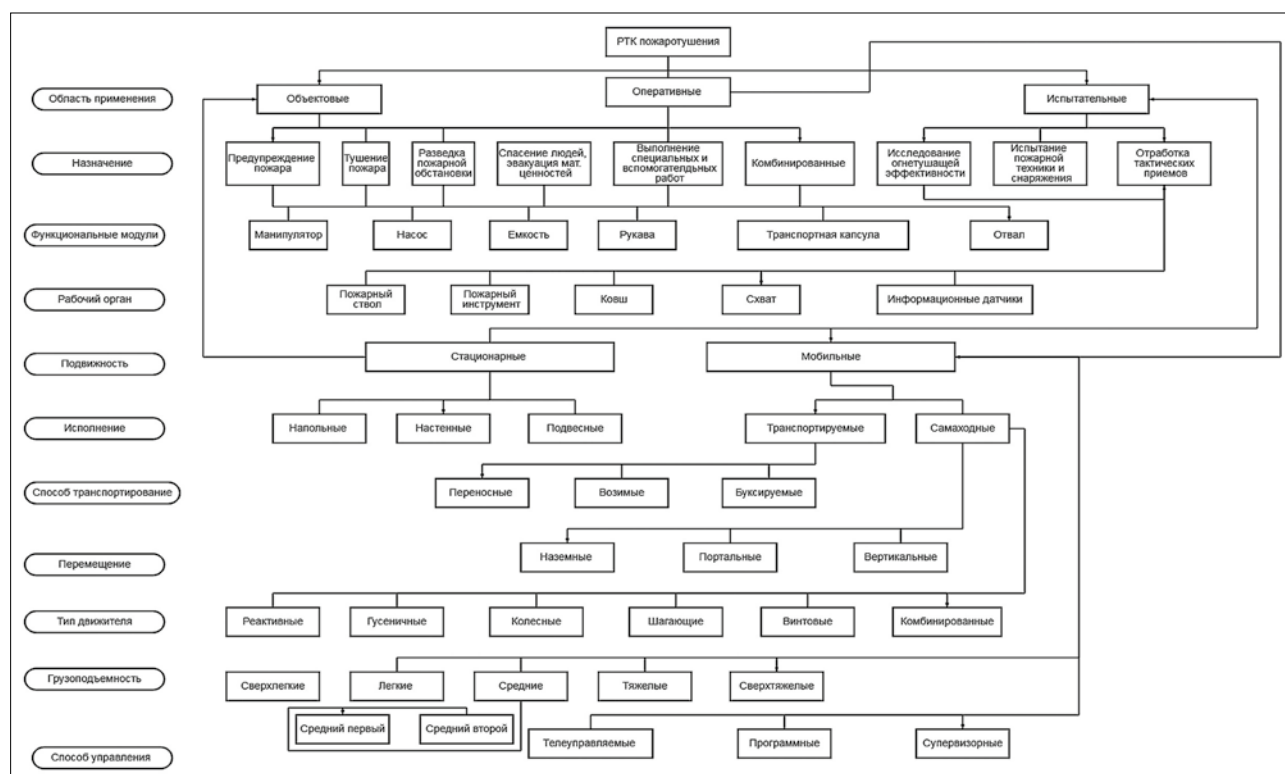
Достигнутый на сегодня мировой уровень развития технологий робототехники позволяет реализовать системный переход от создания отдельных образцов к разработке целых семейств РТК на унифицированной платформе и полноценных роботизированных сетей. И у нас в стране к настоящему времени завершены ряд научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области спе-

циальной робототехники. Созданы действующие макетные, а также опытные ее образцы, которые успешно эксплуатируются подразделениями МЧС, МВД, ФСБ России и Росгвардии.

В системе МЧС России достаточно длительное время (с 2012 г.) робототехнике уделялось недостаточно внимания – ни в области содержания (ремонт, модернизация), ни в области дальнейшего совершенствования (проведение необходимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, исследовательских учений). А ведь наличие и поддержание в работоспособном состоянии робототехники – это уровень боеготовности подразделений. При снижении внимания к применению специальной техники (прежде всего – робототехники) резко возрастает угроза жизни и здоровью сотрудникам оперативных пожарно-спасательных подразделений МЧС России в случае ЧС, в том числе на критически важных объектах.

До этого существовала централизованная система развития и совершенствования робототехники в системе МЧС России на плановой основе в рамках реализации «Программы создания и внедрения РТС для решения задач МЧС России», утвержденной приказом главы министерства от 18 июня 1997 г. № 343 (с изменениями и дополнениями по приказу от 4 де-

## КЛАССИФИКАЦИЯ РТК ПОЖАРОТУШЕНИЯ





кабря 2003 г. № 719). Затем была принята «Программа дальнейшего развития робототехники в системе МЧС России на период до 2013 года».

Однако определенная работа велась и позднее. Были проведены организационно-штатные мероприятия в интересах включения робототехники как спецтехники в штат пожарно-спасательных подразделений МЧС России. В 2014 г. утвержден Типовой табель оснащенности специализированной пожарно-спасательной части федеральной противопожарной службы, в который вошли робототехнические комплексы пожаротушения среднего и тяжелого класса, а также дистанционно управляемые мобильные установки пожаротушения.

Организован и процесс подготовки (обучения и аттестации) операторов РТК и БАС. На базе учебного центра ФГБУ ВНИИПО МЧС России было организовано обучение по программе «Профессиональная подготовка операторов управления робототехническими средствами для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения».

### ПОТРЕБНОСТИ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Причины недостаточного повышения темпов внедрения РТК для решения задач МЧС России, на наш взгляд, таковы:

#### Литература

1. Комплексные исследования в области создания и внедрения перспективных робототехнических средств, в том числе развитие учебной базы для подготовки операторов робототехнических комплексов, материально-технической базы для эксплуатации РТК и подходов к технико-экономическому обоснованию рациональной системы испытаний робототехнических комплексов в МЧС России: отчет о НИР (1 этап) / ФГБУ ВНИИПО МЧС России; рук. И.В. Нестеров; исполн.: Ю.Н. Осипов [и др.]. — М., 2019. — 215 с.
2. Цариченко С.Г., Мешман Л.М. Перспективы развития робототехники // Юбилейный сборник трудов ФГУ ВНИИПО МЧС России / под общ. ред. Н.П. Копылова. — М.: ВНИИПО, 2007. — С. 343–358.

### БОЛЕЕ 500 СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ ОБУЧИЛИСЬ С 2012 Г. НА ОПЕРАТОРОВ УПРАВЛЕНИЯ РТК ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АСР И ПОЖАРОТУШЕНИЯ

ЦИФРА



– отсутствие единого понимания места, роли и предназначения РТК во всех сферах деятельности и ответственности и, как следствие, реально обоснованных потребностей в них;

– отсутствие единой научно-обоснованной, согласованной с заинтересованными ведомствами и органами РСЧС идеологии создания, внедрения

и применения экстремальной робототехники;

– разрозненность, бессистемность проводимых немногочисленных работ и мероприятий по внедрению РТК, отсутствие координации.

Основными целями роботизации в системе МЧС России должны являться: повышение эффективности ведения АСР в условиях наличия опасных факторов ЧС; расширение возможностей существующих и перспективных образцов РТК; повышение уровня безопасности, защиты жизни и здоровья спасателей в экстремальных ситуациях. Для их реализации следует решить такие задачи:

– сформировать комплексный подход к развитию роботизации технологий и технических средств предупреждения и ликвидации ЧС;

– расширить проведение комплексных НИОКР в области создания современных РТК для ведения АСР, совершенствовать систему разработки и внедрения РТК в сфере МЧС России;

– разработать нормативно-правовую и техническую базу в области создания, внедрения и применения РТК;

– организовать взаимодействие с разработчиками, производителями и эксплуатантами РТК для оперативного решения вопросов внедрения, применения РТК в реальных условиях ЧС и повышения эффективности поисковых и аварийно-спасательных работ;

– совершенствовать систему подготовки кадров;

– сформировать систему и организовать техническую базу комплексных испытаний и сертификации РТК.

В целом, полагаем, в системе МЧС России проделана значительная работа по созданию и развитию пожарной и аварийно-спасательной робототехники (робототехники специального и двойного назначения). А на дальнейшее существует серьезный научно-технический задел в интересах совершенствования новых отечественных «безлюдных» пожарно-спасательных технологий.



# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В БОРЬБЕ С ОГНЕМ

**Иван Ольховский**, канд. техн. наук, доцент; **Иван Гусев**, канд. техн. наук, ст. преп.; **Владимир Меженев**, адъюнкт, Академия ГПС МЧС России.  
Фото предоставлены авторами

*В XXI в. мировое сообщество переходит от цифровизации и роботизации процессов жизнедеятельности к управлению всеми процессами с помощью искусственного интеллекта. Производство, складирование, хранение, переработка и вообще обращение всех товаров и оказание услуг уже невозможно себе представить без применения современных оцифрованных технологий.*

По расчетам Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», развитие современных технологий и цифровых сервисов в ближайшее время приведет к исчезновению таких профессий, как, например, водитель и почтальон. На смену им придут устройства с искусственным интеллектом, способные выполнять те же функции, при этом нуждающиеся только в периодическом техническом обслуживании. Учитывая мировые тенденции, в области обеспечения пожарной безопасности также требуется внедрять системы управления с помощью искусственного интеллекта.

## НОРМАТИВНАЯ ПРАВОВАЯ ОСНОВА

В терминологии федеральной противопожарной службы, а именно в области тушения пожаров на объектах защиты, уже давно существуют понятия «роботизированная установка пожаротушения» и «роботизированный пожарный комплекс». Эти термины содержатся в своде правил СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» (далее – СП 5). С 1 марта 2021 г. ему на смену пришел новый нормативный документ СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» (далее – СП 485). В нем приведенные выше понятия заменены соответственно на следующие варианты: «стационарный пожарный роботизированный ствол» (ПРС–С) и «роботизированная установка пожаротушения». Но при этом практически не изменена имевшаяся концепция работы роботизированных систем пожаротушения.

Стоит отметить, что роботизированная установка пожаротушения – это не установка с искусственным интеллектом, а робот, автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций по заранее заложенной



Робот «Прометей» на гусеничном ходу предназначен для разведки и тушения пожаров, устранения последствий радиационных и химических аварий



Датчик поиска пламени, установленный на ПРС-С (в различном исполнении)

программе. Это скорее помощник, а не замена человека. Современные роботизированные установки могут работать в режиме автоматического позиционирования и контурного программного сканирования объекта защиты. Также могут вести поиск пламени возгорания. Для выполнения этой функции применяются датчики поиска, установленные на ПРС-С.

То есть производители средств активной противопожарной защиты остановились на уровне роботизации процесса тушения пожара.

#### ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Для управления роботизированными системами современные технологии успешно внедряют искусственный интеллект.

Искусственный интеллект – это технология, которая позволяет компьютеру, роботизированной технике или аналитической системе мыслить так же, как мыслит человек, т. е. творчески. А тушение пожара вполне можно отнести к творческому процессу, так как здесь в любой момент может измениться обстановка и потребуются корректировка действий, чтобы обеспечить эффективное тушение.

Реализовать идею искусственного интеллекта, в том числе и в пожаротушении, невозможно без автономности и адаптивности. Автономность (самоуправление) – характеристика высокоорганизованных систем, означающая, что функционирование и поведение таких систем определяются их внутренними основаниями и не зависят от внешнего воздействия. Адаптивность – способность системы целенаправленно приспосабливаться к складывающейся обстановке на пожаре.

#### ПРОБЛЕМЫ И ВАРИАНТЫ ИХ РЕШЕНИЙ

Как уже говорилось ранее, технологии в области роботизации работы установок пожаротушения достигли определенных результатов. В частности, современные роботизированные установки

пожаротушения имеют вполне самодостаточную автономность. Но есть отличие роботизированной системы управления от системы управления с помощью искусственного интеллекта. Главное заключается в том, что роботизированные установки осуществляют тушение (охлаждение и т. п.) по предварительно запрограммированному алгоритму, а пожар зависит от множества факторов (горючая нагрузка, теплообмен, интенсивность теплового потока, конвекция, приток воздуха и т. д.). Поэтому такие установки могут не предотвратить пожар, а, наоборот, усугубить обстановку в очаге. То есть в них сегодня отсутствует адаптивность, способность приспосабливаться к быстроизменяющейся обстановке на пожаре.

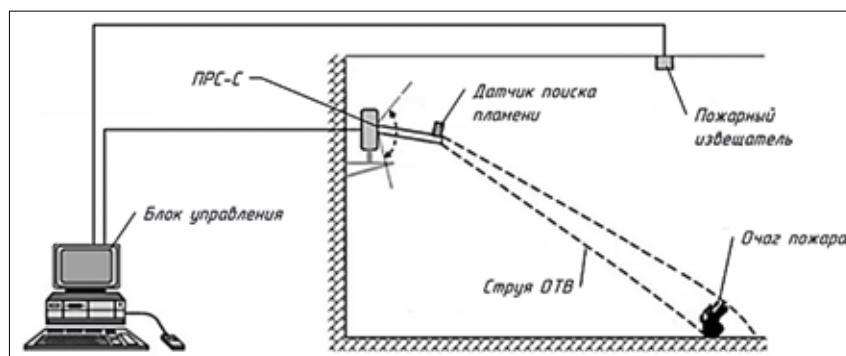
Эту проблему можно решить опять же с помощью датчиков поиска пламени. Но тут требуются датчики, которые работают не только в инфракрасном диапазоне излучения тепла, но и в ультрафиолетовом. Сейчас такую продукцию изготавливают и российские, и зарубежные производители. Применение указанных датчиков позволит различать, к примеру, нагрев технологического оборудования от пожара, а также исключить возможность подачи сигнала «Пожар» от воздействия, скажем, ультрафиолетового излучения солнечных лучей.

Однако возникает другая проблема: дальность обнаружения датчиком источника горения мала. Современные

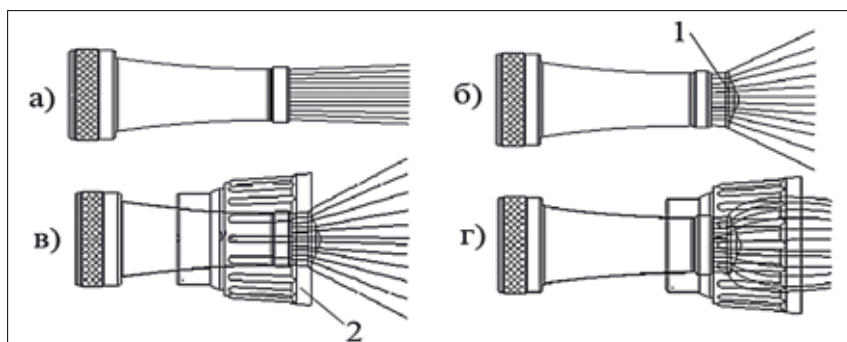
датчики поиска пламени способны фиксировать его местонахождение в радиусе 30 (±5) м, а те же СП 5 и СП 485 определяют, что каждая точка помещения или защищаемого оборудования должна находиться в зоне действия не менее двух пожарных роботизированных стволов. Но в зоне действия чего именно: двух датчиков поиска пламени, установленных на ПРС-С, или двух струй огнетушащего вещества (ОТВ), выходящих из ПРС-С?

Дальность поиска пламени датчиком указана выше. А дальность подачи струи ПРС-С с расходом 20 л/с составляет около 50 м, с расходом 40 л/с и более – от 65 до 80 м. Таким образом, возникает нормативная коллизия, которая негативно влияет на проектные решения и монтаж роботизированных установок пожаротушения на объектах защиты. Ведь одни компании могут устанавливать ПРС-С в радиусе от 50 до 80 м друг от друга – по дальности подачи ОТВ (наиболее часто применяемая концепция расстановки ПРС-С), а другие – на расстоянии 30 м друг от друга – по радиусу действия датчика поиска пламени, установленного на ПРС-С.

Но развитие технологий в ближайшие годы позволит увеличить дальность обнаружения датчиком пламени до 50 м. Такая дистанция вполне приемлема для эффективной подачи ОТВ, где обеспечивается огнетушащая способность. Иными словами, сопоставив современные мощности ПРС-С по производительности



Принципиальная схема установки пожаротушения, управляемая искусственным интеллектом



Эволюция насадка на пожарный ствол: 1 – дефлектор; 2 – бампер;

а) конoidalный насадок;

б) конoidalный насадок с дефлектором, образующий распыленную струю;

в) конoidalный насадок с дефлектором и бампером, образующий распыленную струю;

г) конoidalный насадок с дефлектором и бампером, образующий сплошную струю

сти ОТВ, по их многофункциональности и предполагаемые возможности датчика поиска пламени (дальность обнаружения до 50 м), можно в принципе изготовить роботизированную систему пожаротушения как основу для системы с искусственным интеллектом (см. на схеме).

Алгоритм работы предлагаемой системы следующий. В случае пожара или проявления первичных его факторов (дым, тепловое излучение, пламя) пожарный извещатель подает сигнал на блок управления, который приводит в действие датчик поиска пламени. С помощью инфракрасного датчика оцениваются температурные показатели очага горения, конструкций объекта. Затем, учитывая заранее оцифрованные данные объекта защиты, осуществляется подача ОТВ непосредственно в очаг огня, с учетом объемно-планировочных решений объекта и баллистики струи ОТВ. При изменении обстановки на пожаре датчики, расположенные на соседних ПРС–С, определяют новые параметры зоны горения, передадут сигнал на блок управления, который при необходимости задействует или отключит соседние ПРС–С, распределяя функции между ними (тушение, охлаждение и т. д.), т. е. система адаптируется к обстановке.

Повторим, что создание такой системы возможно и реализуемо в ближайшие

годы. Требуется только датчик поиска пламени с дальностью его обнаружения на расстоянии от 50 м и более. Но это еще не все. До прихода эры новых датчиков нужно подготовить соответствующий фундамент, в том числе провести исследования по огнетушащей эффективности и баллистике струи ПРС–С с универсальными насадками.

#### ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ

В настоящее время полностью изучены и обоснованы ПРС–С с полыми насадками различной формы (конические, конoidalные, цилиндрические). Обоснованы баллистика струи, огнетушащая эффективность веществ, дробление струи в атмосфере и т. д.



Универсальный насадок, установленный на ПРС–С

У нас применяются пожарные роботизированные стволы с универсальным насадком, который способен формировать разный диапазон струй по факелу распыла – от сплошной до распыленной. Струи с разными углами распыла имеют неодинаковые показатели интенсивности орошения и дальности подачи ОТВ.

При разработке системы пожаротушения с искусственным интеллектом необходимо обратить внимание также на баллистику струи. Огнетушащее вещество по запрограммированной траектории должно попадать в очаг пожара, а имеющиеся сейчас уравнения траектории ( $y = f(x)$ ) струи ОТВ не совпадают с натурными показателями. Нуждается в обосновании и вопрос о том, когда и как подавать ОТВ непосредственно в очаг горения, под очаг.

Итак, резюмируем сказанное. Для создания установки пожаротушения с системой искусственного интеллекта требуются:

- 1) применение датчика поиска пламени с принятием инфракрасного и ультрафиолетового излучений и дальностью действия 50 м и более;
- 2) проведение научных исследований по обоснованию напорно-расходных, огнетушащих и баллистических характеристик ПРС–С;
- 3) корректировка нормативных документов и исключение коллизий в нормировании работы системы «ПРС–С – датчик поиска пламени».

Видный советский авиаконструктор Михаил Миль когда-то отмечал, что технологический прорыв возможен при одновременном совпадении трех составляющих: научной проблемы, технических возможностей и твердого упорства человека. Сегодня у нас есть объективная проблема, технические и организационные возможности, желание достичь нужного результата. Поэтому считаем целесообразным продолжить изучение систем пожаротушения с управлением искусственным интеллектом.

#### Литература

1. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
2. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
3. ГОСТ Р 53331-2009. Техника пожарная. Стволы пожарные ручные. Общие технические требования. Методы испытаний.
4. ГОСТ Р 51115-97. Техника пожарная. Стволы пожарные лафетные. Общие технические требования. Методы испытаний.
5. Актуальные проблемы навигации на очаг пожара пожарных роботизированных ствол в роботизированных установках пожаротушения. Ч. 3. Программы управления ПРС при тушении строчными струями с учетом компоновки ПРС относительно очага пожара / Л.М. Мешман [и др.] // Пожаровзрывобезопасность. – 2019. – Т. 28. – № 5. – С. 71–81.
6. Тарасов-Агалаков Н.А. Практическая гидравлика в пожарном деле. – М.: Изд-во Мин-ва коммунального хозяйства РСФСР, 1959.



# ОВЛАДЕЙ ПРОФЕССИЕЙ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

**Сергей Носков**, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой; **Артем Гудошников**, канд. техн. наук, доцент; **Денис Ткаченко**, преп., ФГБВОУ ВО «АГЗ МЧС России».  
Фото предоставлены авторами

*В соответствии с Концепцией развития робототехнических комплексов (систем) специального назначения в системе МЧС России до 2030 г. вопросы подготовки специалистов в области эксплуатации и применения робототехнических комплексов (РТК) специального назначения поставлены в числе первоочередных.*

В целях реализации положений Концепции Академия гражданской защиты МЧС России с 2016 г. осуществляет ежегодный набор группы курсантов по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» с профилем подготовки «Эксплуатация робототехнических средств и комплексов специального назначения» («Эксплуатация РТС и КСН»).

Основные понятия и главные законы робототехники, общее устройство и тактико-технические характеристики образцов спасательных и пожарных робототехнических средств (РТС) изучаются уже на первом курсе в рамках дисциплины «основы спасательной робототехники». В дальнейшем курсанты-робототехники углубленно изучают микроэлектронику на занятиях по дисциплинам «электрон-

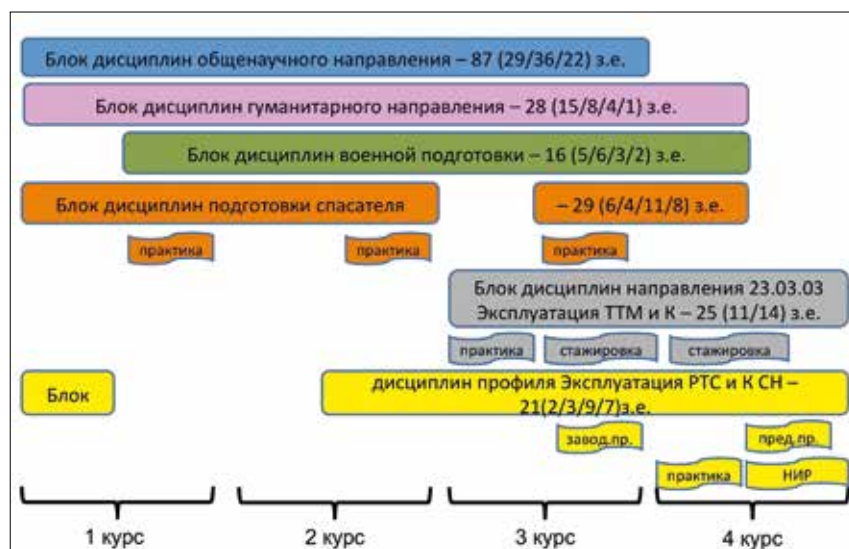
ные и микропроцессорные устройства РТС» и «системы управления РТС и программное обеспечение». С конструкцией, правилами поиска отказов и неисправностей, порядком технического обслуживания и ремонта мехатронных узлов, агрегатов и систем курсанты знакомятся благодаря дисциплинам «конструкция и эксплуатационные свойства РТС», «диагностирование и техническое обслуживание РТС». Тактику и технологию применения наземных РТС при ликвидации ЧС они осваивают в рамках дисциплины «технология применения робототехнических средств и их техническое обеспечение». Также будущие специалисты изучают правила применения беспилотных воздушных судов в ЧС, управления беспилотниками, находящимися на вооружении МЧС России, согласно учебной программе по дисциплине «основы

применения беспилотных авиационных систем».

Будущие робототехники получают фундаментальное инженерное образование. На этой основе курсанты постигают устройство и теорию силовых установок, электрооборудования, устройство и порядок расчета гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических машин и комплексов. Они осваивают технологии ремонта и организацию эксплуатации машин, материально-техническое обеспечение как спасательных воинских формирований, так и сил РСЧС.

Обучаясь по образовательной программе «Эксплуатация робототехнических средств и комплексов специального назначения», курсанты получают компетенции в следующих областях:

- организация эксплуатации аварийно-спасательной, пожарной техники, колесных и гусеничных машин, робототехнических средств и комплексов специального назначения в повседневной деятельности и при ликвидации ЧС;
- выполнение операций технического обслуживания, диагностирования и ремонта механических, мехатронных, гидравлических, пневматических систем, а также силового электрического оборудования РТС, аварийно-спасательной и пожарной техники;
- управление автомобильной и специальной техникой, маломерными судами, мобильной робототехникой в условиях ЧС;
- оценка эффективности применения аварийно-спасательной техники и специальных машин, робототехнических средств и комплексов специального назначения;



Структурно-логическая схема обучения курсантов по профилю «Эксплуатация РТС и КСН» в соответствии с учебным планом (з. е. – зачетная единица, равная 36 аудиторным часам)

- конструирование и поддержание работоспособности узлов, агрегатов и систем аварийно-спасательной техники и робототехнических средств специального назначения;

- организация работы подразделения при эксплуатации аварийно-спасательной техники и робототехнических комплексов;

- выполнение научных исследований в области конструкции и применения аварийно-спасательной техники и специальных машин, робототехнических средств и комплексов специального назначения.

В программе обучения курсантов-робототехников большой объем практик и стажировок. Практики организуются в Центре по проведению спасательных операций особого риска «Лидер» (в управлении робототехнических средств), на предприятии по производству роботов военного и специального назначения, входящем в состав концерна «Калашников», в спасательных центрах и научных организациях МЧС России.

Учебно-лабораторная база АГЗ МЧС России по подготовке специалистов-робототехников включает в себя учебные робототехнические средства отечественного и иностранного производства, роботодром, специализированные аудитории и лаборатории.

Курсанты, обучающиеся по профилю «Эксплуатация РТС и КСН», вносят свой вклад в научную работу. С момента первого набора в 2016 г. пять курсантов представляли академию на конкурсе «Робот спешит на помощь» в рамках Международного салона «Комплексная безопасность» в 2018 и 2019 гг.

Идет серьезная подготовка команды вуза к участию в IV Всероссийском робототехническом фестивале «RoboEMERCOM-2021». Все обучающиеся по указанному профилю являются активными участниками ежегодных научно-практических семинаров и конференций по робототехнике. На защиту выпускной квалификационной работы курсанты выходят с действующим макетом или моделью робототехнического средства, собранными своими руками.

В 2020 г. состоялся первый выпуск офицеров-робототехников. Все они по-



Практические занятия по управлению робототехническим средством BROKK-330D

**по 35–40  
СПАСАТЕЛЕЙ СО ВСЕЙ  
СТРАНЫ ГОТОВИТ С 2018 Г.  
АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ  
ЗАЩИТЫ МЧС РОССИИ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
ОПЕРАТОР МОБИЛЬНОЙ  
РОБОТТЕХНИКИ  
С ВЫДАЧЕЙ ДИПЛОМОВ  
О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ПЕРЕПОДГОТОВКЕ**

ЦИФРА



лучили назначения на должности, связанные с применением наземных робототехнических комплексов, беспилотных авиационных систем, высокотехнологичной аварийно-спасательной техники.

Выпускники академии по профилю «Эксплуатация РТС и КСН» смогут работать и в гражданских областях на следующих должностях:

- 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 ГУ МЧС России субъектов 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 необходимыми машинами и механизмами на предприятиях различных форм собственности.

Выпускники должны знать: устройство и состав мобильных РТС, основы электротехники и автоматики, особенности программного обеспечения РТС, алгоритмы поиска и устранения неполадок, возможности робототехнических средств при выполнении АСДНР в особо сложных условиях. Они должны уметь: определять опасные факторы ЧС, влияющие на работоспособность РТС; выбирать необходимые для ликвидации ЧС навесное оборудование, приборы и датчики; читать техническую документацию в целях выполнения диагностики, технического обслуживания и ремонта, а также осуществлять ремонтные операции и грамотно управлять мобильной робототехникой.

Сегодня можно уверенно утверждать, что в Академии гражданской защиты МЧС России полностью организована подготовка специалистов по эксплуатации и применению РТК для ведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения.

Открытие профиля подготовки «Эксплуатация робототехнических средств и комплексов специального назначения» по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», напомним, осуществлено в рамках выполнения мероприятий первого этапа Концепции развития робототехнических комплексов (систем) специального назначения в системе МЧС России до 2030 г. И свои возможности по подготовке специалистов академия продолжит наращивать.

# ПРОФЕССИОНАЛЫ ВЫСОКОГО ПОЛЕТА

Александр Крадинов, преп.; Виктор Пупынин, канд. ист. наук, доцент, ФГБВОУ ВО «АГЗ МЧС России». Фото предоставлены авторами

*В статье изложены требования по подготовке личного состава к применению беспилотных авиационных систем (БАС) по программе дополнительного профессионального образования, этапы подготовки, а также предложения по обучению специалистов.*

## ЭТАПЫ ПОДГОТОВКИ

В настоящее время подготовка специалистов подразделений беспилотной авиации в системе МЧС России организована и проводится в три этапа. На первом осуществляется профессиональная переподготовка в АГЗ МЧС России в рамках дополнительного профессионального образования для получения специальности «эксплуатация БАС». Она ведется по очно-заочной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Профессиональная переподготовка в АГЗ МЧС России по программе ДПО реализуется с сентября 2019 г. В 2020 г., в сложных условиях коронавирусной инфекции Covid-19, такая переподготовка специалистов проводилась на базе Ногинского ЦС МЧС России.

На втором этапе представители организаций-производителей беспилотной авиационной техники или инструкторы подразделений БАС перечисляют специалистов на конкретный тип беспилотников.

На третьем этапе специалисты обучаются по программе профессиональной подготовки к применению БАС в составе подразделений беспилотной авиации, идет слаживание расчетов БАС и подразделений, совершенствуются навыки специалистов в ходе тренировок и учений, выполнения задач по предназначению, осуществляется их



Занятия по летной подготовке группы ДПО в Ногинском ЦС МЧС России, апрель 2020 г.

подготовка в качестве инструкторов в подразделениях и организациях-производителях БАС.

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Для реализации приоритетных направлений деятельности основные усилия в учебном процессе следует сосредоточить:

- на качественной организации профессиональной переподготовки специалистов по специальности «эксплуатация БАС» и их перечислении на новую беспилотную авиационную технику;

- организации профессиональной и летной подготовки специалистов в подразделениях беспилотной авиации;
- поддержании и повышении уровня летной выучки и слаженности расчетов БАС к выполнению задач по предназначению;

- теоретическом и практическом перечислении личного состава на новую беспилотную технику (при ее поступлении на оснащение);

- совершенствовании знаний и навыков личного состава групп и отделов БАС в эксплуатации и обслуживании стоящих на оснащении беспилотных средств.

Основной целью обучения оператора БАС ведению воздушной разведки считается выработка у него навыков в обнаружении заданных объектов, определении их координат, своевременной передаче разведывательных данных на пункты управления и в комплексном применении



**НА ОСНАЩЕНИИ МЧС РОССИИ – 384 БАС, 373 ВЕРТОЛЕТНОГО ТИПА И 11 САМОЛЕТНОГО ТИПА. ДО 2030 Г. МИНИСТЕРСТВО ПЛАНИРУЕТ ПОЛУЧИТЬ ЕЩЕ 380 МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БАС ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**





Комплексный междисциплинарный экзамен группы ДПО в Ногинском СЦ МЧС России, ноябрь 2020 г.

различных типов целевой нагрузки при ведении разведки днем и ночью, в простых и сложных метеорологических условиях.

#### УСЛОВИЯ ОБУЧЕНИЯ

Теоретическая подготовка специалистов на базе АГЗ МЧС России имеет ряд преимуществ. Во-первых, оснащение учебной базы в одном специализированном центре экономически целесообразнее, чем в нескольких. Например, стоимость только одного тренажера составляет не менее 12 млн рублей. Особенно остро такая проблема может встать после того, как специалистами будут заполнены штатные должности в подразделениях БАС и потребность в большом количестве обучающихся исчезнет. Во-вторых, профессорско-преподавательский состав АГЗ МЧС России прошел специальную подготовку на заводах-изготовителях беспилотников, имеет соответствующие свидетельства, дающие им право заниматься эксплуатацией и подготовкой операторов БАС, а также обладает достаточным опытом работы. В-третьих, академия располагает необходимой тренажерной базой, которая может быть конкурентоспособна на рынке образовательных услуг и позволяет обучать на коммерческой основе специалистов других заинтересованных организаций и ведомств.

#### РАЗВИТИЕ БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ

В составе Управления авиации и авиационно-спасательных технологий МЧС России воссоздан отдел организации применения беспилотных авиационных

систем. Созданы штатные структуры (группы, отделы) по применению БАС в спасательных воинских формированиях, авиационно-спасательных центрах, поисково-спасательных отрядах, главных управлениях МЧС России по субъектам РФ, специализированных пожарно-спасательных частях МЧС России. Это позволяет целенаправленно,

*АГЗ МЧС России располагает необходимой тренажерной базой, которая может быть конкурентоспособна на рынке образовательных услуг*

скоординированно, под единым руководством планомерно готовить личный состав. Уже назрела необходимость в обучении специалистов для БАС нескольких уровней:



В октябре 2020 г. 36 специалистов МЧС России прошли переподготовку с присвоением квалификации «Внешний пилот БВС»

- специалист – высшее образование;
- бакалавр – высшее образование;
- техник – среднее профессиональное образование;
- механик, оператор – дополнительное профессиональное образование.
- любитель.

На сегодняшний день выполнен большой объем работы по развитию отечественных БАС, получен определенный опыт, возросла активность всех участников беспилотного движения, существенно увеличилась интенсивность применения беспилотной техники в интересах вооруженных сил, спецслужб и гражданских потребителей. Все это говорит о том, что необходимо сконцентрировать всю систему подготовки в едином ключе. Разные подходы в обучении в будущем могут привести к нежелательным последствиям.

Чтобы ввести БАС в обращение в общем воздушном пространстве страны, требуется провести определенную работу. Это касается обучения и операторов беспилотных систем, и различных специалистов, эксплуатирующих БАС, и руководителей соответствующих подразделений, и т. д. Для этого Академия гражданской защиты МЧС России, как уже говорилось, располагает необходимой учебно-материальной базой, включая тренажерный комплекс. И она может готовить квалифицированные кадры как операторов БАС, так и специалистов по управлению воздушным движением и применению беспилотных авиационных судов в воздушном пространстве страны.

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПО ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

**Вадим Антонченко**, канд. юрид. наук, зам. нач. Дальневосточной пожарно-спасательной академии МЧС России; **Павел Ефимов**, техн. директор Центра проектной деятельности Дальневосточного федерального университета. Фото из архива редакции и открытых источников

*Сотрудничество Дальневосточной пожарно-спасательной академии с Дальневосточным федеральным университетом в деле подготовки специалистов в области РТК со временем может стать обязательным компонентом образовательной деятельности.*

Для выполнения задачи по развитию потенциала и повышению эффективности реагирования на ЧС с помощью применения различных робототехнических комплексов необходимо формировать у выпускников вузов МЧС России новые компетенции в сфере применения и развития таких комплексов и беспилотных авиационных систем. При этом уже на этапе целеполагания должны быть определены круг задач и спектр подготовки нужных специалистов в вузе МЧС России: от подготовки операторов мобильной робототехники до специалистов, способных не только применять робототехнические комплексы, но и участвовать в их развитии, искать новые инженерные решения и последовательно реализовывать все этапы, начиная от создания модели объекта управления и заканчивая ее внедрением.

## СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Задача обучения операторов может быть решена в рамках профессиональной переподготовки по направлению «Эксплуатация робототехнических средств и комплексов специального назначения» объемом не менее 250 ч. Что же касается других специалистов, то речь идет



Российские робототехники — одни из лучших на соревнованиях Worldskills

об освоении обучающимися специальностями «мехатроника и робототехника». Тут требуется изучение: теории автоматического управления, основ мехатроники и робототехники, физики, деталей и компонентов механических и электронных модулей, роботов и их конструирования, инженерной и компьютерной графики, микропроцессорной техники, программного обеспечения систем, теории ав-

томатического управления, электронных устройств мехатронных и робототехнических систем, электротехники, электрических и гидравлических приводов устройств, инженерного дела, а также программирования, кибернетики и др.

Специалисты, занимающиеся созданием и конструированием роботов и робототехнических систем, должны обладать компетенциями для выполнения работ: от предварительных замеров и различных расчетов до умения разрабатывать необходимое программно-аппаратное обеспечение для управления названными системами, готовить техническую документацию для производства деталей и модулей, проектировать и составлять схемы новых машин и роботов.



**ОКОЛО 3 МЛН РУБ. СТОИТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ УГЛУБЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ МЕХАТРОНИКИ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К УЧАСТИЮ В СОРЕВНОВАНИЯХ WORLDSKILLS ПО КОМПЕТЕНЦИИ «МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**



### ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

Для достижения целей профессиональной переподготовки в специфичной инновационной области требуется серьезное организационное, финансовое, кадровое и интеллектуальное обеспечение. В образовательной организации должно быть создано как минимум одно специализированное учебное подразделение – кафедра, укомплектованная специалистами с достаточным стеком компетенций и базовым образованием в области РТК. Задача этой кафедры – транслировать, преобразовывать научные достижения в передовые учебные курсы и вести подготовку кадров в конкретной отрасли знаний. При этом уровень подготовки преподавателей кафедры должен обеспечивать не только проведение всего спектра учебных занятий, но и публикации статей и методических разработок в данной сфере, участие преподавателей в конференциях, прохождение стажировок в рамках научной отрасли, а также активное взаимодействие и общение с крупными представителями других областей знаний.

Подбор профессорско-преподавательского состава, который соответствовал бы перечисленным требованиям, представляется главным (но не единственным) условием успешной реализации образовательных проектов в рассматриваемой отрасли и требует от образовательной организации серьезных разнонаправленных усилий, в первую очередь связанных с созданием привлекательных условий для работы, научной и творческой деятельности, профессионального роста и других факторов.



Важное условие подготовки – создание необходимой учебной базы

### ИНФРАСТРУКТУРА

Другое, важное условие реализации образовательных программ в сфере робототехники – создание современной научно-лабораторной базы, укомплектованной специализированным оборудованием. Причем ее созданием должны заниматься не функционеры – администраторы и разного рода снабженцы, а компетентные в этом деле специалисты, прежде всего из числа профессорско-преподавательского состава.

Инфраструктура для организации образовательного процесса в робототехнической сфере может быть основана на типовых решениях, что, однако, не исключает ее тонкой настройки под возможности и потребности конкретного вуза. Необходимым условием при создании научно-лабораторной базы является привлечение к этому на ранней

стадии потребителей образовательных услуг: производителей и эксплуатантов РТК, которые станут поставщиками технологических и практических задач в области роботизации, а также экспертов со стороны промышленности.

Образовательный процесс в сфере робототехники, а тем более создающий компетенции в области разработки и конструирования роботов и для участия в соревнованиях, требует определенных финансовых затрат (оборудование тренировочных полигонов, покупка робоконструкторов, программаторов, датчиков, дополнительных расходных материалов, ремонтных комплектов и т. д.).

### ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ОПЫТ

Сегодня в Дальневосточной пожарно-спасательной академии образовательные программы в сфере робототехники не реализуются: здесь не созданы соответствующие учебно-научные подразделения, нет соответствующих специалистов, учебной и материально-технической базы, образцов робототехники. А направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» и 20.05.01 «Пожарная безопасность» хоть и реализуются, но не предусматривают формирования у обучающихся компетенций в сфере применения и разработки робототехнических комплексов.

При этом академия сотрудничает с Центром проектной деятельности (ЦПД) – подразделением Дальневосточного федерального университета. Несколько курсантов в свободное от учебных занятий и других обязатель-



Занятия для курсантов в Центре проектной деятельности





Будущие специалисты получают базовые навыки в различных областях применения РТК

ных мероприятий время посещают этот Центр, где факультативно изучают робототехнику.

ЦПД ведет образовательную деятельность и выступает своего рода творческой площадкой, призванной создать комфортные условия для эффективной практической работы студентов над индивидуальными и групповыми проектами на современном оборудовании, сочетая работу над проектами с университетской образовательной программой.

Цели ЦПД при взаимодействии с Дальневосточной пожарно-спасательной академией – филиалом Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России следующие:

- формирование стека (набор средств для реализации ИТ идеи. – *Примеч. ред.*) компетенций в области робототехники и разработка робототехнических систем для МЧС России;

- подготовка кадров и технического обеспечения.

А основными задачами, которые необходимо решить при этом взаимодействии, являются:

- подготовка творческой площадки и формирование кадрового потенциала;
- формирование стека компетенций в сфере интересов МЧС России и трансляция знаний и навыков;

- участие в соревнованиях и грантовой поддержке проектов;

- разработка прототипов систем противодействия ЧС;

- выработка решений в области робототехники для нужд МЧС России в Дальневосточном федеральном округе.

Предполагается, что взаимодействие академии и ЦПД будет носить долгосрочный характер и включать в себя несколько основных этапов, которые согласуются с перечисленными задачами.

В настоящее время формируется кадровый потенциал и осуществляется трансляция навыков и компетенций для последующей передачи опыта курсантам, которые будут входить в работу по

### *Полученные знания позволяют сформировать у курсантов понимание внутреннего устройства робототехнического комплекса*

проектам, связанным с робототехническими комплексами. В перспективе это позволит выстроить цепочку «наставник – ученик». Основным инструментом в этой работе станет проект: его должны выполнить и защитить курсанты для подтверждения компетенций.

### **ТОЧКИ РОСТА**

Предполагается развернуть площадку, где будут вести работы курсанты. Для этого необходимо оснащенное оборудованием и инструментами помещение, в котором будут осуществляться сборка, программирование РТК и дальнейшее обучение курсантов. Здесь же эти комплексы должны базироваться с возможным применением во время пожарно-спасательных работ.

В вопросах взаимодействия весьма важным является обмен опытом, налаживание контактов с филиалами образовательных организаций и представителями подразделений МЧС в области использования РТК. Это способствует формированию сообщества и межведом-

ственной кооперации на случай возникновения ЧС различного уровня.

На сегодняшний день несколько курсантов академии получили базовые навыки в следующих областях:

- программирование – разработка простых алгоритмов, описание базового управления роботом;

- моделирование – изучив базовый функционал САПР Fusion 360, курсанты собирают свою первую виртуальную модель робота;

- схемотехника – изучение основных инструментов проектирования схем и элементов схемотехники, проектирование основных электронных узлов робота.

Полученные знания позволяют сформировать у курсантов понимание внутреннего устройства робототехнического комплекса, функционирования его основных алгоритмов и электронных механизмов. В случае работы с РТК или беспилотными авиационными системами курсанты смогут выявлять аспекты и особенности систем, чтобы более эффективно реагировать на допущенные ошибки и проблемы при использовании комплексов.

Конечно, сейчас работу в рассматриваемом нами направлении нельзя назвать достаточной и удовлетворительной, поскольку она не охватывает и не может охватить всех курсантов академии и по понятным причинам всесторонне не обеспечена должным образом. Однако академией и ЦПД составлена дорожная карта развития РТК и беспилотных систем, в которой отражены основные этапы сотрудничества, а также необходимые для этого ресурсы.

# ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ПОЛИГОН

**Владимир Безбородов**, врио начальника Оренбургского филиала; **Иван Нестеров**, зам. начальника НИЦ; **Станислав Симанов**, ст. науч. сотр.; **Евгений Павлов**, ст. науч. сотр., ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Фото предоставлены авторами

*Чтобы не допустить воздействия опасных факторов ЧС и поражения личного состава оперативных подразделений, необходимо прежде всего максимально сократить непосредственное нахождение людей в опасных зонах. Одним из путей решения этой задачи является использование безлюдных технологий, в частности различных роботизированных комплексов (РТК).*

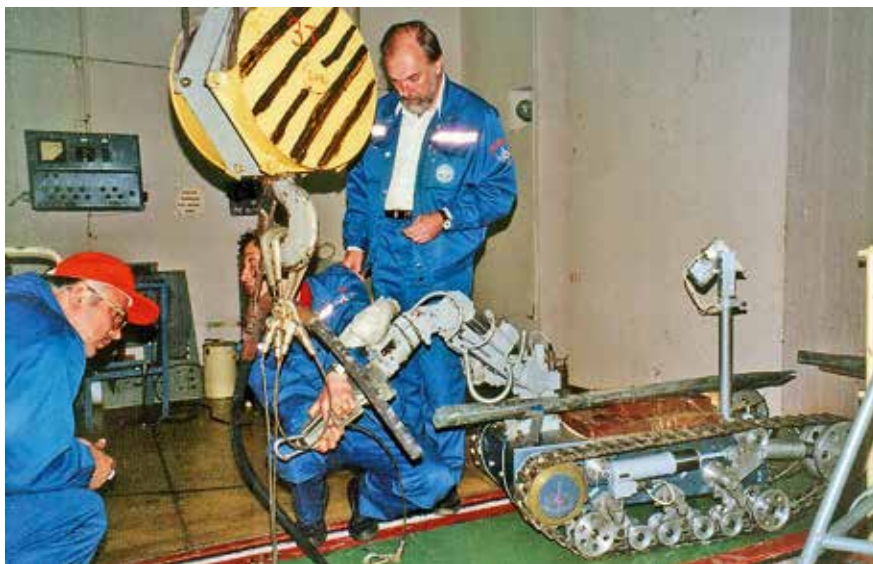
**А**нализ чрезвычайных ситуаций и прогнозируемых значений их поражающих факторов определяет перечень задач и основных технологических операций, при выполнении которых потребуются применение безлюдных технологий в ходе ликвидации последствий ЧС. К таким операциям относятся:

- инспекция и обследование аварийных зон в целях визуального осмотра, радиационно-химического контроля, определения местоположения объектов и состояния технологического оборудования в зоне аварии, выявления мест и характера повреждений аварийного оборудования;

- погрузочно-разгрузочные и транспортные работы по доставке технических средств и материалов в зону работ для проведения мероприятий по расчистке завалов и разборке аварийных конструкций, возведению защитных сооружений;

- технологические работы по монтажу и демонтажу оборудования, нанесению и удалению покрытий, устранению течей на трубопроводах и технологических аппаратах, перемещению радиоактивных и взрывоопасных материалов, установке опор и домкратов, сварке и резке металлоконструкций, сверлению, бурению, резке строительных конструкций, вскрытию дверей и люков;

- работы по дезактивации местности, строений и оборудования, сбору и удалению рассыпанных высокотоксичных материалов, откачке проливов высокотоксичных веществ;



Отработка режимов работы РТК при ликвидации последствий аварии в г. Сарове в 1997 г.

- разведка очага пожара, его локализация и подавление;
- поиск людей в зоне ЧС и их последующая эвакуация.

Очевидно, что использование робототехнических комплексов даже в режиме дистанционного управления, а тем более с элементами автономности и искусственного интеллекта, представляет собой сложную и достаточно дорогостоящую технологическую операцию, необходимость которой не всегда очевидна. Для оценки эффективности и целесообразности принимаемых решений по применению РТК в условиях повышенного риска предлагается использовать следующую иерархическую структуру задач:

1-й уровень – по оценке работоспособности основных элементов РТК по выполнению различных технологических операций;

2-й уровень – по оценке устойчивости РТК к внешним воздействиям;

3-й уровень – по оценке эффективности применения РТК;

4-й уровень – по оценке возможностей обеспечения проведения операций при комплексном использовании РТК;

5-й уровень – оптимизационные задачи по выбору рационального комплекта РТК для выполнения всего комплекса работ.

Эффективность применения робототехнических комплексов во многом определяется уровнем подготовки об-



## High-Fidelity Modeling and Simulation of Ground Robots at ERDC

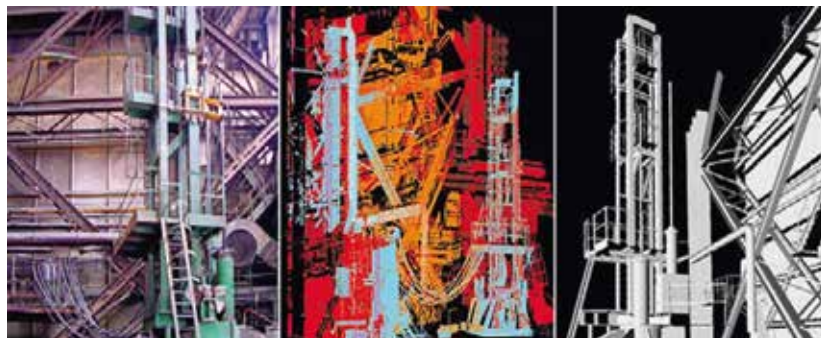
Chris Goodlin, Ph.D.  
Research Physicist  
U.S. Army Engineer Research and Development Center  
Geotechnical and Structures Laboratory  
21 June 2018



US Army Corps of Engineers



Пример программы высокоточного моделирования РТК



Комплексная 3D-визуализация объектов проведения операций

служивающего их персонала и операторов. А нужный ее уровень достигается путем отработки приемов управления и обслуживания как на полигонах в условиях, максимально приближенных к реальным, так и на виртуальных тренажерах, позволяющих в реальном времени моделировать недетерминированные динамические условия развития различных ЧС.

Учитывая сказанное, становится очевидным, что определить эффективность применения РТК невозможно без соответствующих испытаний с использованием натурных методов и численного моделирования. А это, в свою очередь, обуславливает необходимость развития методологии испытаний и обучения персонала с использованием современных подходов.

Как показал опыт ликвидации последствий ядерной аварии в Российском федеральном ядерном центре в городе Сарове (1997 г.) с применением роботизированных комплексов, положительный результат был достигнут вследствие достаточной предварительной подготовки операторов и отработки отдельных этапов операций в специально смоделиро-

ванном цехе – аналоге бокса с похожим по расположению и конструкции аварийным оборудованием. Отсюда вывод: нужна предварительная отработка режимов функционирования РТК в условиях моделирования предполагаемой аварийной ситуации. Определенные, наиболее часто встречающиеся операции по ликвидации проектных аварий могут быть отработаны на испытательных учебных полигонах. А вот крупномасштабные операции в случае запроектной аварии могут быть смоделированы с использованием виртуального способа развития аварии и режимов работы РТК.

Развитие современной испытательной базы робототехнических комплексов в интересах решения задач МЧС России с использованием виртуального моделирования и полномасштабных испытаний является весьма важной и одной из первоочередных целей развития робототехники в целом и ее эффективно-го внедрения. Пока же существующая экспериментальная, производственная и испытательная база не соответствует текущим потребностям в технологиях, методиках и средствах испытаний, что не позволяет своевременно и в полном объ-

еме проводить испытания РТК и соответствующее обучение операторов.

Следовательно, совершенствование имеющейся испытательной базы и создание на принципиально новом уровне всего процесса испытаний РТК, с использованием современных методов моделирования различных видов возможной обстановки, в том числе численных, оперативное построение карт местности для воспроизведения условий реальной действительности, с использованием существующей инфраструктуры испытательных полигонов, – все это входит в число первоочередных задач в области создания и внедрения в практическую деятельность РТК.

В настоящее время в России с учетом отечественного и зарубежного опыта сформулированы и частично реализованы основные принципы и решения в части организации и проведения испытаний РТК в условиях, максимально приближенных к реальным. Применительно к учебно-испытательному полигону робототехники для решения задач МЧС России могут быть сформулированы следующие основные требования.

Исполнение имитационных объектов в виде зданий и технологического оборудования должно быть максимально приближено к реальным объектам и соответствовать стандартным техническим решениям. Технологическое оборудование полигона должно позволять воспроизводить динамику развития аварий в реальном времени с имитацией воздействия различных опасных факторов.

Для непосредственного контроля и получения непрерывной информации о ходе эксперимента территория полигона должна быть оснащена комплексом визуального и параметрического контроля всех операций работающего образца РТК. Оснащение и оборудование полигона должно обеспечивать пассивную и актив-



Отработка практических приемов управления РТК «ЕЛБ-10» при ликвидации аварии на объекте



ную безопасность проведения работ как для обслуживающего персонала и инфраструктуры полигона, так и для самого РТК.

Виртуальная модель территории реального функционирования РТК строится с использованием технологии, в основе которой заложена геоинформационная система или среда конкретного испытательного полигона. Это электронная картография с использованием 3D-геоинформационной клиент-серверной платформы с технологией «умных знаков» для создания и моделирования тактической обстановки и с инфраструктурой пространственных расчетно-вычислительных задач. Для создания реалистичной картины зоны действия моделируемых РТК задействуется комплексная 3D-визуализация автоматически генерируемых районов и процесса моделирования – создается цифровая модель рельефа местности, взаимного расположения объектов с тем, чтобы была обеспечена их взаимная видимость в различных диапазонах волн – оптическом, СВЧ, инфракрасном и др.

В результате реализации изложенных требований появится возможность проводить исследовательские и приемо-сдаточные испытания РТК, а также вести первичное обучение персонала и отрабатывать различные тактические задачи по ликвидации последствий ЧС в недетерминированных условиях на полномасштабных объектах и с имитацией различных помех (атмосферные, оптические, радиоэлектронные и т. п.). На основании полученных экспериментальных данных в ходе испытаний и обучения личного состава может быть оценена эффективность рассматриваемого образца РТК на предмет целесообразности его дальнейшего использования или, в случае необходимости, доработки и усовершенствования. Результаты проверки функционирования РТК в условиях, максимально приближенных к реальным, позволяют выявить фактические данные для отработки перспективных конструкций РТК с применением виртуального моделирования.

При рассмотрении вопроса обучения и подготовки операторов и технических специалистов по управлению и обслуживанию РТК различного класса наряду с практическими занятиями на реальных объектах больше внимания должно



Мобильный роботизированный комплекс ERASE компании INTRA (Франция) для отработки технологии работ с радиоактивными материалами

уделяться подготовке и тренировкам на виртуальных тренажерах, имитирующих реальные условия с учетом динамики развития событий. Создание учебно-тренировочного комплекса подготовки операторов РТК позволит обеспечить

этапами реализации гибридных испытаний являются:

- создание численной модели РТК на основании тактико-технических требований параметров выполнения тактических задач;

- создание модели территории реального применения (функционирования) разрабатываемого РТК с использованием геоинформационной среды данного полигона в реальном масштабе времени;

- моделирование поведения разрабатываемого РТК на моделируемом полигоне в целях оптимальной отработки конструкции комплекса;

- проведение испытаний опытного образца РТК на стендах с имитацией реальной обстановки и на заданном моделируемом полигоне под заданные тактические задачи в целях верификации разработанной программы применительно к данному изделию;

- разработка учебно-тренировочных средств (комплексов) подготовки операторов для эффективного использования РТК в реальных условиях;

- создание программно-аппаратного комплекса принятия решения при проведении специальных операций с задействованием геоинформационной среды полигона в условиях реальной оперативно-тактической обстановки в масштабе реального времени.

Реализация гибридной схемы испытаний РТК позволит охватить практически весь их жизненный цикл, повысит эффективность работ от этапа исследо-

### *Результаты проверки функционирования РТК в условиях, максимально приближенных к реальным, позволяют выявить фактические данные для отработки перспективных конструкций РТК*

тренировку личного состава в постановке и выполнении задач в едином виртуальном пространстве без эксплуатации самих РТК. При этом есть возможность отработать взаимодействие робототехнических комплексов с основными силами и средствами МЧС. Основой создания таких обучающих программ являются результаты функционирования РТК на полномасштабных полигонных объектах, что позволяет осуществить построение и валидацию математических моделей с учетом реальных данных.

Чтобы осуществить эффективное внедрение и использование различных типов РТК в интересах задач, решаемых подразделениями МЧС России, необходимо создать принципиально новую, так называемую гибридную систему проведения испытаний и отработки применения аварийно-спасательных и противопожарных РТК в условиях, максимально приближенных к реальным. Она базируется на проведении натурных полигонных испытаний взаимосвязанных с виртуальной моделью комплексов. Основными

вания и разработки до практического применения. Этот цикл включает в себя:

- исследования и отработку опытных образцов РТК, характеристик и комплексирования базовых элементов;
- предварительные и государственные их испытания, верификацию и валидацию программного обеспечения;
- исследования взаимодействия «человек – РТК», типовых сценариев и методов подготовки операторов;
- обоснование технического облика и разработку стендов приемо-сдаточных испытаний серийных комплексов;
- отработку методов и типовых сценариев применения РТК в составе группировки основных сил и средств МЧС.

В качестве примера развития испытательного учебного комплекса РТК в интересах МЧС России предлагаем рассмотреть испытательный учебно-тренировочный полигон в городе Оренбурге, который находится в оперативном управлении Оренбургского филиала ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Полигон представляет собой комплекс испытательных площадок, фрагментов зданий, сооружений, технологических установок, объектов транспорта (железнодорожный, авиационный, автомобильный) и прочих объектов, технологически связанных между собой и с объектами инфраструктуры полигона. Все это позволяет создать условия развития реальной аварии, чрезвычайной ситуации или пожара, одновременно обеспечив условия для наращивания сил и средств, направленных на ликвидацию ЧС с использованием РТК.

Полигонные испытания робототехнических комплексов здесь в первую очередь направлены на получение:



Схема испытательного и учебно-тренировочного полигона Оренбургского филиала ФГБУ ВНИИПО МЧС России

– оценки эффективности выполнения задач по предназначению РТК в условиях, максимально приближенных к реальным;

– сведений об эффективности функционального взаимодействия узлов и агрегатов РТК, работающих в экстремальных условиях, что позволит оперативно вносить изменения в конструкцию комплекса;

– оценки работоспособности и ремонтопригодности РТК.

Тактические и технические возможности полигона позволяют решать в настоящее время достаточно широкий спектр вопросов, связанных с испытаниями различных образцов пожарно-спасательной техники, а также осуществлять подготовку личного состава.

При соответствующих модернизации и оснащении необходимым оборудованием испытательный учебно-тренировочный полигон Оренбургского филиала ФГБУ ВНИИПО МЧС России может стать

высокотехнологическим испытательным и учебным комплексом применения РТК различного назначения.

Внедрение гибридной системы оценки эффективности применения РТК на базе полигонных испытаний и технологий виртуального моделирования позволит достичь главных результатов:

- в зависимости от назначения РТК объективно оценивать и формировать перечень задач, а также допустимые границы его применения;
- разработать базу данных сценариев применения РТК;
- сформировать прогрессивный облик РТК.

С этой целью предлагается объединить усилия всех ведущих научных отраслевых и академических институтов, производителей и потребителей РТК и приступить к внедрению предложенной гибридной системы испытаний. Порядок внедрения подразумевает следующие этапы:

1. Подготовить реестр исследовательских полигонов в зависимости от их назначения и тактико-технических возможностей и выделить площадки для развития РТК по направлениям; в частности, полигон ФГБУ ВНИИПО МЧС России в Оренбурге сделать базовым для отработки эффективности применения аварийно-спасательных и пожарных РТК.

2. Провести опытно-конструкторские и проектные работы по испытательно-измерительному комплексу для натурных испытаний РТК.

3. Выполнить производственные и строительно-монтажные работы по созданию полномасштабного комплекса натурных испытаний РТК с привлечением заинтересованных госкорпораций («Газпром», «Росатом», «Роснефть» и др.).



Оренбургский комплекс позволяет создать условия реального пожара



# В НОГУ С СОВРЕМЕННЫМИ ТЕНДЕНЦИЯМИ

Михаил Шарипов, ФГКУ «ЦСООР «Лидер» МЧС России. Фото из архива редакции

*Перспективы робототехники обнадеживают, ведь одновременно с ускоряющимся научно-техническим прогрессом развиваются и технологии, расширяются возможности и способы их применения. Так что недалек тот день, когда спасатели будут помогать попавшим в беду, работая внутри экзоскелетов, в окружении других роботов.*

В юности и детстве многим из нас нравилось читать фантастические произведения и смотреть захватывающие фильмы о далеком будущем. И мы помним, что почти в каждом таком рассказе или фильме встречается изображение какого-либо робота или упоминание о нем.

Но что означает слово «робот»? В широком смысле роботом является любое автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций и действующее по заранее заложенной программе. Оно ориентируется в пространстве, воспринимает окружающую среду для взаимодействия с миром посредством различных датчиков (технических аналогов органов чувств живых организмов).

По своему назначению и способам применения роботы могут самостоятельно выполнять производственные и иные операции, частично или полностью заменяя труд человека. При этом они либо имеют связь с оператором, получая от него команды (ручное управление), либо действуют автономно, в соответствии с установленной в них программой (автоматическое управление). Это делает роботов незаменимыми помощниками в профессии спасателя. Ведь благодаря робототехническим средствам время, затрачиваемое, скажем, на деблокирование пострадавших, на разбор и расчистку завалов, значительно сокращается, что позволяет спасти больше жизней пострадавших в ЧС.

Примерно так рассуждало руководство тогда еще молодого МЧС России, когда в июне 1997 г. прои-



РТС действует по команде оператора (ручное управление)



зошла авария в Федеральном ядерном центре (Арзамас-16) в городе Сарове Нижегородской области. Стояла задача найти и обезопасить кобальтовый радиоактивный источник. За ее решение взялись специалисты Центра «Лидер» и МГТУ имени Н.Э. Баумана. Они отработали технологию локализации и контейнирования этого источника с помощью автоматического устройства. Робот обнаружил его местонахождение, растопил замерзший грунт, извлек источник и поместил его в специальный контейнер, который затем был захоронен.

Благодаря слаженной и быстрой работе специалистов и робототехнических средств, руководство страны и МЧС России окончательно убедилось в эффективности последних.





Применение беспилотных летательных аппаратов и высокотехнологичных аварийно-спасательных средств в зонах ЧС

В результате 1 июля 1997 г. вышло постановление Правительства Российской Федерации № ВЧ-20568 создать на базе Центра «Лидер» управление робототехнических средств. И молодое подразделение с самого начала стало решать довольно широкий спектр задач, включающих в себя:

- разведку местности, промышленных и жилых зданий и сооружений;
- поиск источников ионизирующего излучения и определение их местоположения;
- сбор, контейнирование и транспортировку радиоактивных и химических отходов;

- перемещение и контейнирование элементов массой от 2 кг до 2 тыс. кг;
- воздушную разведку местности, доставку грузов с применением беспилотной авиации;
- разборку завалов, укрепление или разрушение неустойчивых конструкций;
- разрушение бетонных, железобетонных и металлических конструкций;
- выемку грунта и сыпучих материалов;
- проделывание проходов, проездов в строительных конструкциях и завалах;
- предварительную очистку местности от растительности, противопехотных мин и неразорвавшихся снарядов.

Продолжая идти в ногу с современными тенденциями, управление, как и в целом Центр, меняется. Появляются более узкоспециализированные задачи, например воздушная разведка как отдельный вид деятельности. Это привело к созданию управления применения беспилотных летательных аппаратов и высокотехнологичных аварийно-спасательных средств в зонах ЧС. Иная часть техники была передана в управление пиротехнических и специальных кинологических работ. Таким образом, из перечисленных выше задач, стоящих перед робототехниками, была исключена воздушная разведка

## ИЗ ДОСЬЕ

**С момента своего создания управление робототехнических средств Центра «Лидер» стало неотъемлемой его частью. Из наиболее значимых событий с применением таких средств стоит отметить:**

2000 г. – РТК серии MF-3 использовался в Чечне, где проводилась уникальная операция по локализации источников радиоактивного излучения. В течение всей операции специалисты локализовали 24 источника ионизирующего излучения и 12 контейнеров с радиоактивными веществами, которые в любой момент могли быть использованы для совершения террористических актов.

2003–2004 гг. – проведение работ по реабилитации радиоактивно зараженных объектов на территории РНЦ «Курчатовский институт» с применением РТС Брокк-110 Д, Брокк-330, Брокк-мини-Кат.

2005 г. – инженерная разведка сельскохозяйственных угодий на наличие ВОП и радиоактивный мониторинг местности в Чеченской Республике с применением РТС MF-4 и МРК-27.

2006 г. – извлечение ракеты из ворот ангара на территории завода Министерства обороны в г. Сергиев Посад с применением РТС Брокк-110Д.

2009 г.: – работа по дезактивации складов длительного хранения в/ч 86631 (Волгоградская область) с применением РТС Брокк-110Д;

– инженерная разведка сельскохозяйственных угодий на наличие ВОП в Чеченской Республике с применением РТС MF-4.

2010 г.: – проведение работ по ликвидации последствий химического заражения почвы в районе д. Подол Вышневолоцкого района Тверской области с применением РТС Брокк-330Д;

– работа с термическими смесями в Вологодской области с применением РТС Брокк-110Д.

2011 г.: – участие в АСР по очистке от ВОП на территории населенного пункта Урман Республики Башкортостан после пожара на арсенале складов артиллерийского вооружения ЦВО (в/ч 67684) с применением РТС Брокк-110Д;

– участие в АСР по очистке от ВОП на территории населенного пункта Пугачево Республики Удмуртия после пожара на арсенале складов артиллерийского вооружения ЦВО (в/ч 86696) с применением РТС Брокк-110Д;

– участие в АСР по утилизации аварийных баллонов с хлором, азотом, кислородом и углекислым газом на территории пос. Кушалино Рамешковского района Тверской области с применением РТС Брокк-110Д.

2012 г.: – сбор и контейнирование ядохимикатов на территории Курской области с применением РТС Брокк-330Д;

– транспортировка для последующей утилизации десяти низкоактивных источников ионизирующего излучения в г. Москве и области с применением комплекса РТК-08.

2013 г.: – участие в АСР по очистке от ВОП на территории населенного пункта Чапаевск Самарской области после пожара на складах артиллерийского вооружения завода по уничтожению ВОП с применением РТС Брокк-110Д;

– участие в площадном разминировании на территории пос. Роговское Новомосковского АО г. Москвы с применением РТС MV-4B.

*По своему назначению и способам применения роботы могут самостоятельно выполнять производственные и иные операции, частично или полностью заменяя труд человека*

местности и применение беспилотной авиации.

К настоящему времени это управление накопило богатый практический опыт и его личный состав приобрел должную квалификацию, что позволяет специалистам выступать в качестве экспертов по своему направлению. В частности, на базе управления и на полигонах Центра тестируются новейшие робототехнические средства.

Так, в 2020 г. в рамках программы взаимопревращения один из российских разработчиков представил нам на тестирование свое новое роботосредство на гусеничном ходу, аналогичное зарубежному РТС Брокк. Новинка была продемонстрирована как элемент импортозамещения. Кроме того, она имела набор навесного оборудования для выполнения точных манипуляций и ряда специальных задач. В ходе тестирования специалисты Центра дали высокую оценку



Перспективы робототехники заманчивы...

действиям представленных средств. Важна и приемлемая стоимость новой разработки.

Испытания проходили на полигоне ЦПСООР «Лидер». Как один из недостатков в обеспечении работы роботосредства отмечалось его питание от электросети. Однако производитель заверил, что эта техника может быть исполнена также с дизельным двигателем и укомплектована различным навесным оборудова-

нием исходя из запросов заказчика (как в боевых условиях, так и в ЧС мирного времени).

Пройдя успешные испытания и получив положительное заключение экспертов, новейшие робототехнические средства поступают на оснащение спасательных подразделений с целью повысить производительность и эффективность работы спасателей при ликвидации последствий ЧС.

2015 г. – уничтожение аварийных баллонов с ацетиленом на территории аэродрома Раменское Московской области с применением РТК Брокк-330Д.

2016 г.: – мониторинг завалов в шахте Северная с применением РТК TEL-630 и РТК-08;

– разбор завалов при пожаре на мебельной фабрике в г. Фрязино при помощи РТС Брокк-330Д;

– участие в площадном разминировании на территориях Республики Южная Осетия, Тверской области (г. Ржев), Республики Крым (г. Керчь, пос. Роговское), г. Москвы (Новомосковский АО) с применением РТС MV-4.

2017 г. – участие в Международных межведомственных антитеррористических учениях с силами и средствами служб специального назначения стран Шанхайской организации сотрудничества.

2018 г.: – силы и средства отряда Центра «Лидер» принимали участие в Международном тактико-специальном учении с подразделениями органов, уполномоченных в сфере предупреждения и ликвидации последствий ЧС государств – членов ОДКБ. Привлекались РТС Теодор и Брокк-110 Д; – работы по утилизации аварийных емкостей с химически опасным веществом (хлором) в Старой Руссе Новгородской области. Использовался Брокк-330Д. (Работы проводились в зимнее время и в тяжелых условиях. Из-за низких температур и наличия высокой концентрации хлора операция входила в разряд наиболее тяжелых и опасных для жизни и здоровья. Все работы проводились в изолирующих средствах защиты, а РТС (совсем

беззащитный) под руководством опытного оператора проводил взвешивание, перемещение контейнеров с опасным веществом. В результате двухнедельной работы были обезврежены все контейнеры с хлором, а емкости переданы для дальнейшей утилизации. Эта операция стала ярким примером взаимодействия спасателя и РТС при выполнении работ, связанных с большими грузами и опасными веществами.)

2019 г.: – ликвидация последствий взрыва бытового газа в жилом доме в г. Магнитогорске. При проведении работ спасен ребенок, обнаружено и извлечено из-под завалов 11 тел погибших, разобраны завалы общим объемом 350 м<sup>3</sup>;

– участие в учениях сил и средств ОДКБ «Взаимодействие-2019». Состоялся обмен опытом ведения боя в современных условиях военнослужащими России, Армении, Белоруссии, Казахстана, Таджикистана. Мероприятие проходило в пос. Мулино Нижегородской области. Привлекался Брокк-110Д.

2020 г.: – ликвидация последствий взрыва бытового газа в жилом доме в Орехово-Зуеве Московской области. В результате взрыва газовой колонки в подъезде пятиэтажки обрушились три этажа, частично пострадали квартиры соседнего подъезда. Пострадали 9 человек, 3 из них погибли; – ликвидация последствий взрыва бытового газа в жилом доме в г. Ярославле.

2021 г. – участие в площадном разминировании на территории Нагорного Карабаха с применением РТС MV-4.



# РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ МЧС

Алексей Шамин, ФГКУ «ЦПСООР «Лидер» МЧС России. Фото из архива редакции

*Созданию специализированных структур с группировками робототехнических систем в чрезвычайном ведомстве способствовал рост рисков получения травм и гибели спасателей и пожарных при выполнении ими своих функциональных обязанностей.*

Наш век отличается стремительным прогрессом во всех областях науки и техники, который связан как с успехами в различных сферах жизнедеятельности, так и с трагическими происшествиями, приводящими к многочисленным человеческим жертвам. Это авиакатастрофы и ДТП, взрывы на атомных станциях и складах хранения боеприпасов, разливы агрессивных жидкостей, подрывы на боеприпасах, оставшихся после военных конфликтов, и т. д.

Спасательные службы разных стран стараются эффективно и в кратчайшие сроки ликвидировать последствия возникающих ЧС. Однако при этом велик риск гибели и самих спасателей. Радиоактивное загрязнение, химическое заражение, угроза обрушения неустой-



Землетрясение в Непале. Спасатели отряда «Лидер» производят расчистку завалов

## НАША СПРАВКА

Робототехнический комплекс MV-4 оснащен грузоподъемным оборудованием и модулем технического обеспечения. Он является незаменимым помощником при проведении операций по гуманитарному разминированию территорий.



чивых конструкций, опасность подрыва при проведении гуманитарного разминирования... По этим причинам спасательные службы ежегодно теряют своих сотрудников.

Высокий уровень риска гибели и травматизма личного состава при выполнении сложных задач требует внедрения в работу спасательных подразделений МЧС России дистанционно управляемых мобильных робототехнических комплексов (МРК).

Анализ статистических данных применения робототехнических систем (РТС) подразделениями МЧС России свидетельствует об увеличении числа операций по проведению гуманитарного разминирования как на территории Российской Федерации, так и за рубежом. Действительно, качественно и своевременно выполнить опасное задание, а главное, обеспечить безопасность лич-

ного состава, в частности, при проведении сплошной очистки местности от взрывоопасных предметов невозможно без использования современной высокотехнологичной техники. А для транспортировки и обеспечения работ средств механической очистки необходимо специальное средство доставки.

В этих целях МЧС России в 2012 г. закупило два мобильных робототехнических комплекса на базе гусеничной машины MV-4 в комплекте с транспортным средством доставки. Сейчас они находятся на вооружении ЦПСООР «Лидер».

Участие в операциях по гуманитарному разминированию территорий подтвердило правильность выбранного типа и модели МРК. Особенности его являются:

- наличие брони корпуса (в случае подрыва она снижает риск повреждения внутренних компонентов и агрегатов РТС);



- наличие комплекта системы технического зрения (это позволяет проводить работы на удалении до 1 тыс. м от оператора);

- достаточно широкий перечень сменного оборудования (бульдозерный отвал, бойковый трал, полноповоротный захват);

- компактность, простота конструкции, высокий уровень ремонтпригодности в полевых условиях и функциональность (в некоторых случаях машина заменяла собой ряд образцов крупногабаритной инженерной техники в условиях замкнутого пространства, например экскаватор).

### НЕОБХОДИМОСТЬ В РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ

Процесс технологического совершенствования МРК для проведения специальных работ шел по пути от отдельных комплексов, состоящих из отдельных РТС с пультом управления (в виде передвижного поста) и узкоспециализированным оборудованием для выполнения одиночных задач, до создания МРК, включающих в себя несколько систем со средством доставки, оснащенных широким спектром сменного и вспомогательного оборудования.

Начиная с 1995 г. в МЧС России была сформулирована и принята система наземных и подводных робототехнических средств, которая включала в себя зарубежные РТС и единичные опытные образцы систем российского производства. В 1996 г. разработана «Концепция развития, оснащения и применения робототехнических средств в РСЧС», ставшая, по сути, правовой основой зарождения отечественной спасательной робототехники. На начальном этапе ее реализации на уровне государства существовала «Программа создания и внедрения робототехнических средств для решения задач МЧС России на 1997–2000 годы» (приказ МЧС России от 18 июня 1997 г. № 343), которая обеспечивала первоочередное оснащение РТС спасательных подразделений ведомства.

Эта программа затем была продлена до 2010 г. (приказ МЧС России от 4 декабря 2003 г. № 719). В ней были учтены изменения и дополнения, отражавшие потребности министерства в расширении номенклатуры различных видов робототехнических комплексов. В результате



Кадеты АГЗ МЧС России побывали с экскурсией в Центре «Лидер», март 2021 г.

### НАША СПРАВКА

**Робототехнический комплекс** – это совокупность программно-алгоритмических и аппаратных решений, обеспечивающих комплексную автоматизацию выполнения поставленных задач.

**Мобильный робототехнический комплекс** – дистанционно управляемая безэкипажная единица (совокупность нескольких единиц) повышенной проходимости на гусеничном (колесном) ходу, предназначенная для выполнения специальных задач (радиационная и химическая разведка территории, визуальная разведка, разминирование местности, разбор завалов, демонтаж зданий и т. д.).

осуществления программы была создана спасательная робототехническая группировка МЧС России, способная выполнять ответственные задачи.

Для повышения эффективности проведения противопожарных, аварийно-спасательных и восстановительных работ, снижения риска для жизни и здоровья личного состава ФПС ГПС и спасательных формирований при проведении особо опасных и вредных работ коллегия МЧС России на своем заседании 10 августа 2016 г. приняла Концепцию развития робототехнических комплексов (систем) специального назначения в системе МЧС России до 2030 г. Ее реализация проводится в три этапа: первый – 2016–2020 гг.; второй – 2021–2025 гг.; третий – 2026–2030 гг. Сейчас в рамках первого этапа определены

вопросы подготовки кадров, затрагивающие параллельно развитие учебной и материальной базы, новых образовательных технологий, повышения квалификации и переподготовки специалистов МЧС России по применению и эксплуатации РТК в образовательных организациях МЧС России. Для этого в Академии гражданской защиты МЧС России в 2016 г. было открыто направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» с профилем подготовки «Эксплуатация робототехнических средств и комплексов специального назначения».

На первых порах имелись трудности с применением, обслуживанием, ремонтом находящихся в системе министерства МРК, что не позволяло в полной мере использовать потенциал спасательных подразделений.

Обозначенные проблемы можно было решить с помощью создания специализированного робототехнического подразделения с группировкой РТС. И оно было создано в структуре ЦСООР «Лидер». А в спасательных воинских формированиях (спасательных центрах) появились группы БПЛА и РТС. В подразделениях Государственной противопожарной службы МЧС широко применяются пожарные РТК. Целью создания группировки РТС является обеспечение требуемого уровня и безопасности выполнения задач, возложенных на МЧС России, при минимальных затратах на ее функционирование.

## УПРАВЛЕНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Управление робототехнических средств ЦСООР «Лидер» МЧС России было сформировано на основании поручения Правительства РФ от 1 июля 1997 г. и приказа главы МЧС России от 16 сентября 1997 г. В него входят отделы:

- управления и разведки – для проведения наземной радиационной и химической разведки с использованием робототехнических средств с управлением по радио или кабельному каналу;
- работ при радиационных и химических авариях – для проведения АСДНР с использованием РТС, управляемых по радио (до 1 км) или кабельному (до 100 м) каналу, в зонах, опасных для здоровья и жизни людей;
- обеспечения (аварийно-спасательных работ в зонах ЧС) – с теми же функциями;
- инженерно-эвакуационных работ – для проведения АСДНР с использованием РТС, управляемых по радио (до 200 м) или кабельному (до 25 м) каналу в зонах с опасными для здоровья и жизни людей концентрациями отравляющих веществ и уровнями радиации; эвакуация техники и оборудования из опасных очагов;
- тяжелых робототехнических средств – для проведения инженерно-разградительных работ в зонах ЧС с риском для жизни спасателей;
- обеспечения робототехнических работ – для материального обеспечения выполнения задач управления, эксплуатации и технического обслуживания многофункционального тренажерного комплекса;
- технического обслуживания и ремонта – для проведения обслуживания, ремонта и регламентных работ в районах действий, при хранении и эксплуатации РТС.



Робот-пожарный на учениях

## ПРОБЛЕМНЫЕ МОМЕНТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ МРК

На сегодня максимально «боеготовым» парком наземных РТК специального назначения обладают только ФГКУ «ЦСООР «Лидер» МЧС России и ФГБУ ВНИИПО МЧС России. В этих учреждениях развернуты специальные подразделения, обучены операторы РТК, с которыми проводятся постоянные занятия. Эти учреждения, понятно, находятся на территории Московского региона, однако направлены на оперативное реагирование для ликвидации наиболее сложных ЧС на территории всей страны: в нужный пункт их силы и средства доставляются авиационным транспортом министерства.

При этом существующая группировка РТК способна одновременно обеспечить ликвидацию лишь до трех ЧС регионального (межрегионального и/или федерального) характера. Ограничение обусловлено недостаточным количеством, техническими характеристиками и функциональными возможностями РТК спецназначения: его основу составляют эксклюзивные (единичные или мелкосерийные) робототехнические комплексы (средства), в том числе импортного производства, выпуска конца 1990 – начала 2000-х гг.

Также есть ряд моментов, касающихся общих подходов к применению робототехнических подразделений. Это:

- слабый уровень взаимодействия структурных подразделений министерства в вопросах разработки и внедрения робототехники;
- недостаточно развита система подготовки специалистов;
- неразвитость государственной системы стандартов и требований, касающихся элементной базы и робототехнических комплексов в целом, а также недостаточная проработка жизненного цикла робототехники – от их создания, эксплуатации и до утилизации;

– недостаточное финансирование процессов диагностического, регламентного, технического обслуживания и ремонта МРК;

– отсутствие типовых технологических схем применения робототехнических средств в различных ЧС.

## РТК В СОСТАВЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЮ

Применение РТС в различных чрезвычайных ситуациях, безусловно, имеет положительное значение. Однако функционирование подразделений, оснащенных МРК, сопровождается пока рядом нерешенных вопросов.

Анализ показывает, что эксплуатация мобильных робототехнических комплексов только в одном подразделении и при выполнении различных задач в составе сводного отряда не всегда результативна. Собственные ремонтные службы иногда не в силах провести обслуживание и ремонт систем РТК, требуется помощь специалистов завода-изготовителя.

Может, было бы лучше сосредоточить МРК в различных подразделениях с учетом их предназначения, но территориально расположенных в одном месте (в составе, например, спасательного центра). Так, РТС для разминирования передать в пиротехническое подразделение, а для осуществления инженерных и других разградительных работ – в подразделения, проводящие аварийно-спасательные работы, и т. д. Тем самым повысится эффективность использования РТС, снизится время реагирования подразделения на тот вид ЧС, для которого оно предназначено.

Решать стоящие вопросы следует комплексно – как в области теории применения РТС, их нормативно-правовой основы, так и в практической плоскости.



НАИБОЛЕЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРКИ НАЗЕМНЫХ  
РТК СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В МЧС РОССИИ:  
– **18 КОМПЛЕКСОВ** РАЗЛИЧНОГО КЛАССА В ФГКУ  
«ЦСООР «ЛИДЕР»  
– **8 КОМПЛЕКСОВ** В ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ

# С ТЕХНИКОЙ ПРОТИВ ЧС

Павел Ковырзанов, нач. автослужбы; Александр Ништенко, врио зам. нач. по воспит. работе; Вадим Ляшенко, нач. группы БЛА и РТС, Тульский спасцентр МЧС России. Фото предоставлены авторами

*Сегодня на вооружении Тульского спасательного центра МЧС России стоят беспилотные авиационные системы вертолетного типа. Их компактные размеры, хорошие летные характеристики и простота в использовании позволяют успешно решать возлагаемые на спасцентр задачи.*

Чаще всего беспилотные воздушные суда (БВС) применяются при ликвидации лесных пожаров. Основным их предназначением при этом является постоянный мониторинг зоны возгорания, начиная с этапа разведки и заканчивая окарауливанием зоны пожара. Важно, что руководитель тушения пожара имеет возможность постоянно обновлять информацию о виде и размерах пожара, рельефе местности, скорости и направлении распространения огня, в том числе вероятности его распространения на населенные пункты, пансионаты и дома отдыха, а также на объекты лесозаготовки, торфяные поля.

С помощью беспилотников также осуществляется мониторинг обстановки на участках, где возможно наиболее интенсивное развитие пожара: это хвойный молодняк, захлащенные участки леса, площади пожароопасных культур, временные склады лесоматериалов, торфопереработки и т. п.

Чтобы правильно организовать тушение пожара, руководитель изучает получаемую наглядную информацию:

- о возможных препятствиях, способствующих остановке огня;
- выгодных для организации защиты рубежей;
- возможности и пути подъезда к кромке леса, границе пожара в целях применения механизированных средств локализации и тушения;
- наличии и возможности использования естественных водоисточников;
- безопасных местах стоянки транспортных средств и пути отхода людей в такие места на случай прорыва огня.

Помимо этого, специалисты Тульского спасательного центра применяют БВС при ликвидации последствий наводнения, как это было, в частности, в городе Тулун Иркутской области в июле 2019 г., где группировка спасцентра успешно справилась со всеми поставленными перед ней задачами.



Ликвидация пожара в Воронежской области осенью 2020 г. (фото с БВС)

Или другой пример. В сезон ягод и грибов в лесах Тульской области регулярно теряются любители полакомиться дарами природы. И в этой ситуации значительно облегчает поисковую операцию вверенная спасателям аппаратура. Много раз совместно с поисковым отрядом «ЛизаАлерт» подразделение спасцентра участвовало в поиске потерявшихся людей.

В ближайшее время здесь ожидают переоснащения на более новые образцы техники, а именно на беспилотные авиационные системы с воздушными судами самолетного и комбинированного типов. Собственно, сам автомобиль в данном случае – это подвижный пункт управления БВС, оборудованный по последнему слову техники. В нем предусмотрены рабочие места для управления беспилотниками, получения, отображения и обработки поступающей информации в режиме реального времени. Он укомплектован средствами жизнеобеспечения и обеспечения автономного функционирования самого пункта управления.

Что касается используемых сегодня беспилотных воздушных судов, то это все отечественные разработки, обладающие впечатляющими характеристиками:

БВС самолетного типа с радиусом действия до 100 км.

Время полета – до 4,5 ч. Скорость полета – 65 ÷ 120 км/ч. Тип двигателя – электрический. Радиус действия видеоканала – до 70 км. Взлетный вес – 14 кг. Размах крыла – 3,2 м. Рабочая высота – до 9 тыс. м. Ветер – до 15 м/с. Может работать в диапазоне температур от -40 до +45 °С.

БВС самолетного типа с радиусом действия до 50 км.

Время полета – до 1,5 ч. Скорость полета – 65 ÷ 120 км/ч. Тип двигателя – электрический. Радиус действия видеоканала – до 25 км. Взлетный вес – 5,5 кг. Размах крыла – 2,5 м. Рабочая высота полета – до 1 тыс. м. Ветер – до 15 м/с. Диапазон температур от -40 до +45 °С.

БВС комбинированного типа с радиусом действия до 50 км.

Взлетный вес – 23 кг. Полезная нагрузка – 2,5 кг. Время полета – до 2 ч. Скорость полета – 0–120 км/ч. Дальность полета – до 120 км. Высота полета – до 2 тыс. м. Двигатели – электрические. Температура воздуха от -40 до +40 °С. Скорость ветра – не более 14 м/с.

Май 2021 | ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА | 37





Supercam S350F



Supercam S100F



Конвертоплан зра-54А

Интенсивность осадков – не более 3 мм/ч. Особенность – вертикальный взлет и посадка с любой необорудованной площадки 3х3 м.

Отметим также, что Тульский спасательный центр постоянно укомплектовывается и другой техникой, обеспечивающей эффективное проведение аварийно-спасательных работ. Современное оснащение повышает уровень реагирования, поскольку новейшие технические средства способны перемещаться в особо тяжелых дорожных и климатических условиях. Они сокращают сроки при-

бытия спасателей в зоны ЧС, в том числе в труднодоступные места с преодолением водных и других преград.

Так, на вооружение спасцентра в 2020 г. поступили восемь единиц новой техники тяжелого класса: кран, экскаватор, три автосамосвала, два седельных тягача и уникальное пожарно-спасательное транспортное средство на гусеничном ходу (ПТС-ПС) «ТРИТОН». Гидравлическая система последнего может использоваться в качестве гидронасосной станции для дополнительного оборудования – съемного пожарно-насосного

модуля контейнерного типа, который позволяет тушить возгорания, а также откачивать воду с затопленных объектов и сооружений. Кроме того, перспективный образец оборудован краном-манипулятором для погрузочно-разгрузочных работ и тяговой лебедкой. Установленный на «ТРИТОНе» двигатель от КамАЗа обладает большим моторесурсом, что делает машину дешевле в обслуживании и эксплуатации.

Одним из преимуществ «ТРИТОНа» является авиатранспортабельность. Машина может быть оперативно достав-

## МОНИТОРИНГ

## ФОТОРАЗВЕДКА МЕСТНОСТИ

Иван Тимоходцев, ФГКУ «ЦСООР «Лидер». Фото предоставлено автором

*Получившие широкое распространение трехмерные технологии целесообразно использовать для повышения эффективности проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, в том числе для сокращения времени принятия решения.*

При ликвидации последствий ЧС важно быстро принимать решения, что оказывает влияние на весь ход проведения операций. Одним из способов сокращения времени реагирования является повышение информативности об обстановке в зоне ЧС. То есть в оперативный штаб МЧС должна поступать достоверная и подробная информация о случившемся.

Такую возможность обеспечивают трехмерные модели. Они представляют собой полноценные трехмерные карты, которые позволяют выбирать объекты, запрашивать информацию о них,

редактировать их внешний вид и характеристики, определять координаты, выполнять измерительные и расчетные операции, производить детальную оценку местности в камеральных условиях.

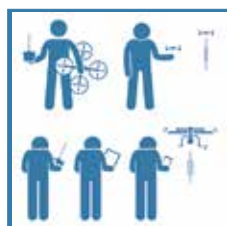
В основе моделей могут лежать различные картографические материалы: планы городов, космические и аэрофотоснимки, крупномасштабные карты, матрицы высот, растровые изображения и иные материалы, которые могут использоваться как отдельно, так и совместно с другими. Но наиболее распространенным является создание трехмерных моделей на основе аэрофотоснимков, выполнен-

ных с помощью беспилотных воздушных средств (БВС). Такой метод позволяет получать снимки района ЧС и передавать их в оперативный штаб МЧС в режиме реального времени. В штабе обрабатывают результаты аэрофотосъемки и проектируют 3D-модели отснятой местности. После этого руководству предоставляется трехмерная модель, на которой можно различить даже небольшие объекты.

Процесс создания трехмерных моделей местности по степени автоматизации можно разделить на три вида:

- ручное моделирование;
- полуавтоматическое создание 3D-моделей;
- автоматическая их генерация.

Аэрофотосъемка местности – это комплекс работ, включающий в себя различные процессы – от фотографирования земной поверхности с высоты до получения аэрофотоснимков, фотосхем или фотопланов местности.



НА ОСНАЩЕНИИ МЧС РОССИИ НАХОДЯТСЯ  
**1 554** БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ  
СУДНА МУЛЬТИРОТОРНОГО ТИПА  
И **37** – САМОЛЕТНОГО ТИПА



ПТС-ПС проходит испытания в Тульском спасцентре

лена в район ЧС на самолете Ил-76 или вертолете Ми-26. Грузоподъемность ПТС-ПС – 8 тыс. кг на суше и 6 тыс. кг на воде. При снаряженной массе в 14 т среднее давление на грунт – 0,16–0,24 кг/см<sup>2</sup>. Для сравнения – среднее давление от пешехода в 3–4 раза боль-

ше. Максимальная скорость – 40 км/ч на суше и 8 км/ч на воде. Минимальный радиус разворота – 2,35 м. Длина ПТС-ПС – 9,5 м, высота – 3 м, ширина – 3,222 м. В качестве силовой установки используется дизельный двигатель от КамАЗа мощностью 360 л. с./260 кВт. На борту

гусеничная машина имеет все необходимое для оповещения населения, передачи световых и звуковых сигналов, речевых команд и сообщений в радиусе 500 м. Имеется комплект медицинских средств для оказания первой помощи пострадавшим.

Вот каково мнение о машине командира инженерно-спасательной роты Сергея Марочкина: «Данный образец техники оснащен съемным гусеничным элементом, что позволяет двигаться на дорогах общего пользования, не повреждая дорожное полотно. Это значительно повышает мобильность машины в условиях ЧС. Она оснащена насосным модулем, что дает возможность на расстоянии от водоема тушить лесные пожары в близлежащих районах. Немаловажным фактором уникальности этой техники является оснащенность рулевым управлением (в отличие от старой модели ПТС-М)».

## И СОЗДАНИЕ ЕЁ 3D-МОДЕЛИ

### АЭРОФОТОСЪЕМКА МЕСТНОСТИ

В этот комплекс работ входят:

1) подготовительные мероприятия, заключающиеся в изучении местности, которая подлежит фотографированию, в подготовке карт, прокладке маршрутов полета БВС и в производстве расчета элементов аэрофотосъемки;

2) непосредственное фотографирование земной поверхности с помощью БВС, оснащенных фото- и видеоаппаратурой;

3) обработка результатов аэрофотосъемки.

При этом важно, какое положение занимало БВС с фотокамерой в пространстве. В настоящее время производители комплексов с беспилотными воздушными

средствами переходят на приемники сигналов систем спутникового позиционирования совмещенного типа GPS/ГЛОНАСС. Но они не могут обеспечить требуемой точности. Поэтому в более серьезных аппаратах устанавливается дополнительный высокоточный приемник GPS, который позволяет при обработке данных определять координаты центра снимка с точностью до 5–10 см.

Результатом аэрофотосъемки местности являются цифровые снимки с зафиксированными в полете элементами внешнего ориентирования.

### ПРОКЛАДКА МАРШРУТА

Аэрофотосъемка бывает площадной и линейной. В площадной, кроме продоль-

ного перекрытия снимков, необходимо соблюдать и поперечное перекрытие. Исходные параметры фотосъемки с помощью БВС – это требуемое разрешение снимка, разрешение фотоаппарата, угол зрения объектива камеры, величина перекрытия кадров. Из этих данных рассчитывается высота полета, скорость беспилотника и частота срабатывания затвора фотокамеры.

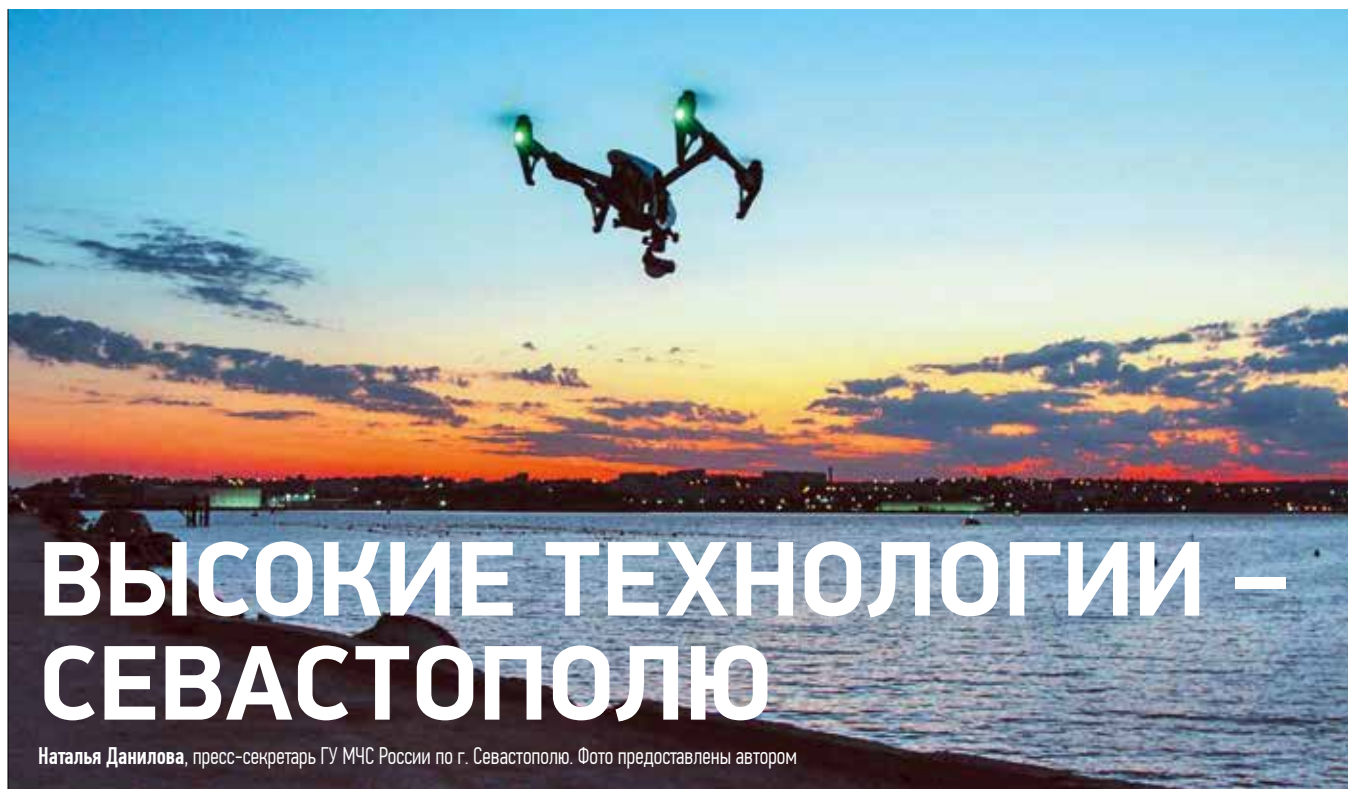
### ПОЛЕТ И ФОТОГРАФИРОВАНИЕ

БВС во время полета в автоматическом режиме рассчитывает свою скорость и частоту срабатывания затвора так, чтобы обеспечить заданное перекрытие кадров, которое отвечало бы требованиям аэрофотосъемки: составляло не менее 60 % кадра в продольном и не менее 30 % кадра в поперечном перекрытиях.

В полете формируются определенный набор фотографий и данные телеметрии, включая координаты центра фотографирования, углы крена, тангажа и курса. В результате мы получаем реалистичную трехмерную модель местности, которая максимально точно передает все очертания объекта.



Трехмерная модель главного учебного корпуса АГЗ МЧС России



# ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ – СЕВАСТОПОЛЮ

Наталья Данилова, пресс-секретарь ГУ МЧС России по г. Севастополю. Фото предоставлены автором

*Сегодня умные аппараты стоят на вооружении всех территориальных органов МЧС России, в том числе и Главного управления по городу Севастополю. Среди них есть и уникальные разработки, которым находится довольно нестандартное применение.*

Прогресс не стоит на месте, и МЧС России идет с ним в ногу. С учетом многообразия задач чрезвычайного ведомства передовые разработчики современных технологий создают и совершенствуют уникальные устройства и приборы, которым у нас отводится значительная роль в деле защиты населения и территорий от всевозможных рисков и угроз.

Так, среди направлений деятельности Главного управления МЧС России по городу Севастополю особое место занимают пиротехнические и специальные водолазные работы. Морской город в годы Великой Отечественной войны принимал на себя многочисленные вражеские удары с воздуха, суши и моря. Грозное эхо тех сражений напоминает о себе и сегодня.

«Еженедельно на территории региона находят взрывоопасные предметы – от ручных гранат и артснарядов до авиабомб и торпед. Они обнаруживаются не только в недрах земли, но и на морском дне. Для выполнения сложных и опасных работ в акватории Черного моря специализированный отряд территориального ведомства МЧС России привлекает не

только сотрудников-профессионалов, но и современное высокотехнологичное вооружение. Только за три истекших месяца 2021 г. наши пиротехники обезвредили более 250 боеприпасов времен войны», – отмечает начальник Главного управления МЧС России по городу Севастополю Дмитрий Козлов.

## КАК РЫБА В ВОДЕ

Всегда в строю и готов бороздить воды у берегов Севастополя и всего Крымского полуострова подводный телеуправляемый аппарат «Ровбилдер». При своих параметрах и функциях эта модель достаточно проста в управлении. На глубине до 300 м робот способен исследовать дно и акваторию с помощью видеокамер на поворотной платформе и передать операторам точную, четкую визуальную информацию. Причем все «увиденное» может записываться и храниться на встроенной карте памяти. Корпус аппарата оснащен датчиками, лазерными указками, осветительными приборами, а также рукой-манипулятором для выполнения различных действий в водной среде. Скорость аппарата развивает до 2 м/с.

Возможности телеуправляемого робота определили успех масштабной пиротехнической операции, проведенной, в частности, 8 июня 2017 г. В ходе нее была обезврежена немецкая авиационная донная неконтактная мина типа LMB времен войны. Масса ее взрывчатого вещества была эквивалентна 1 тыс. кг тротила. Боеприпас находился у входа в Севастопольскую бухту – в 320 м от берега, на глубине 17 м. Такие мины снабжались неконтактным магнитным взрывателем, реагирующим на изменение магнитного поля, либо акустическим взрывателем, который приходит в действие от шума винтов кораблей, также они детонируют при перепаде давления воды. Поэтому любое воздействие на опасный предмет не исключало взрыва. Специалисты местного главка МЧС России разработали уникальное решение, предусматривающее непосредственное воздействие на боеприпас дистанционным способом, – пришла на помощь современная робототехника.

Вариант уничтожения мины на месте исключили сразу: в зону поражения попали бы подводный газопровод высокого давления, гидротехнические соору-



жения, объекты Черноморского флота, фермы по разведению моллюсков. Поэтому решено было с помощью робота переместить боеприпас в открытое море, затопив его на максимально возможную глубину. После этого проложили к нему взрывную сеть и произвели подрыв на безопасном расстоянии.

Однако полностью заменить человека на всех этапах спецработ искусственный интеллект пока не может. И в ходе названной операции севастопольские пиротехники и водолазы МЧС проявили себя профессионалами своего дела. Впоследствии за самоотверженность, отвагу и решительные действия при исполнении служебного долга в условиях, сопряженных с риском для жизни, сотрудник севастопольского спасательного ведомства Виктор Ильенко был удостоен государственной награды – ордена Мужества.

### БЫСТРЫЙ И ПРОВОРОНЫЙ

Другое устройство, которое применяет севастопольское пиротехническое подразделение МЧС России, – мобильный робототехнический комплекс «КРММ-06». Его еще называют роботом-разведчиком, и не зря: он позволяет исследовать местность на наличие взрывоопасных предметов и воздействовать на них взрывчатым веществом.

Управляется комплекс дистанционно, что значительно снижает риск получения травм сапером-оператором. В числе ценных качеств аппарата – маневренность, высокая проходимость, возможность транспортировать грузы массой до полутора килограммов на расстояние до 200 м, способность длительное время действовать автономно, стойкость к неблагоприятным погодным условиям. При этом весит аппарат не более 20 кг и является достаточно компактным, что существенно упрощает работу с ним и его перевозку.

### ВЫСОКО ЛЕТАТ – ДАЛЕКО ГЛЯДЯТ

Современные образцы робототехники на службе МЧС России по городу Севастополю освоили не только земную и водную стихии. Помощниками пожарных и спасателей уже более пяти лет являются беспилотные летательные аппараты. Они с легкостью поднимаются в воздух, с высоты ведут мониторинг обстановки на территориях, исследуют местность, обеспечивают комплексное изучение объектов и др.



Подводный телеуправляемый аппарат РОВБИЛДЕР



Квадрокоптер перед патрулированием

«Нередко, будучи участником тех или иных событий, человек воспринимает их локально, ему трудно охватить зрением полную картину происходящего, проследить динамику развития этих событий, – рассказывает главный специалист – эксперт по организации и контролю применения беспилотных авиационных систем Главного управления МЧС России по городу Севастополю Андрей Орлов. – Наши квадрокоптеры помогают реагирующим подразделениям наиболее полно оценивать происходящее на месте крупных пожаров и других происшествий, а также в ходе операций по уничтожению взрывоопасных предметов, при патрулировании и обеспечении безопасности проведения разного рода мероприятий. У нас на вооружении беспилотные авиационные системы типа Phantom и Inspire. Они имеют точные, чувствительные камеры для фото- и видеосъемки, которые

позволяют отображать и фиксировать события во всем их масштабе и развитии. Кроме того, аппараты оснащены тепловизорами и могут с расстояния до двух километров определять теплоточки. В условиях пожароопасного сезона они просто незаменимы».

Действительно, в 2020 г. в Севастополе силами МЧС России было выполнено более полусотни беспилотных воздушных рейдов: велось интенсивное патрулирование пожароопасных зеленых зон региона в целях раннего выявления очагов возгорания и обнаружения лиц, чьи действия могут привести к возникновению пожара. А чтобы сделать профилактические полеты более эффективными, сотрудники спасательного ведомства пошли нестандартным путем: они оснастили беспилотники громкоговорителями, через которые транслировали призывы к гражданам соблюдать правила пожарной безопасности на природе. Таким путем удалось найти взаимодействие с людьми, отдыхающими в труднодоступных местах горнолесной местности и на скалистых морских берегах. Стоит ли говорить, насколько чутко граждане внимали неожиданному «гласу с небес».

\*\*\*

Конечно, мы назвали лишь некоторые робототехнические средства, которые используют севастопольские пожарные и спасатели в деле обеспечения безопасности города-героя, защиты и спасения человеческих жизней. Возможности высокоточных, умелых устройств, многократно помноженные на компетентность, смелость и опыт личного состава, позволяют принимать вызовы стихии, отражать различные угрозы и преуспевать в решении самых сложных профессиональных задач.

# ПОДЗЕМНЫЙ РОБОТ

Александр Черных, канд. техн. наук, зам. нач. отдела ВГСЧ Департамента спасательных формирований МЧС России. Фото Александра Хребтова и из архива редакции

*Аварии, случающиеся на объектах ведения горных работ под землей, – это крайне сложные ситуации, ликвидация которых связана с опасными и особо опасными видами горноспасательных работ. В таких условиях не обойтись без применения специальных робототехнических комплексов.*

При авариях на угольных шахтах, рудниках и других подземных объектах практически всегда существуют факторы непредвиденного развития ситуации, когда невозможно достоверно знать оперативную обстановку на аварийном участке. А это исключительно важно при выработке и принятии решений по организации и ведению горноспасательных работ: какие горноспасательные отделения посылать в зону аварии, сколько личного состава и т. п.

Например, при выполнении разведки аварийного участка горноспасательное отделение состоит минимум из пяти человек и одного командира, включенных в регенеративные аппараты и оснащенных необходимым оборудованием общей массой в среднем не менее 30 кг на одного человека. Это отделение должно постоянно контролировать динамику температуры и газовой обстановки, организовывать проводную связь и докладывать о текущей ситуации, выполнять другие действия. При резком ухудшении контролируемых параметров, что может свидетельствовать об угрозе взрыва метановоздушной смеси или активизации пожара, отделению предписано покинуть опасную зону.

На практике в подавляющем большинстве случаев невозможно достовер-



Отделение горноспасателей готовится к спуску в шахту



Робототехнический комплекс «Шахта»

но знать опасные аварийные факторы, а значит, управлять ими. Выходит, что отделения горноспасателей практиче-

ски всегда выполняют оперативные задания в условиях особого риска. Это приводит к печальным последствиям. Так, в период с 1991 г. по настоящее время при ликвидации аварий в подземных условиях погибли 94 горноспасателя.

Радикально минимизировать людские потери позволяет использование робототехнических систем, созданных с уче-

том специфики аварий в условиях угольных шахт. Такие системы должны быть разработаны в особо взрывобезопасном исполнении, обладать живучестью при воздействии воздушных ударных волн и высоких температур на фоне практически 100-процентной относительной влажности рудничной атмосферы.

Для того чтобы заменить горноспасательное отделение номинальным составом в шесть человек, выполняющих



**БЕЗОПАСНОСТЬ БОЛЕЕ 2 тыс. ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ВСЕЙ СТРАНЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ВГСЧ МЧС РОССИИ**



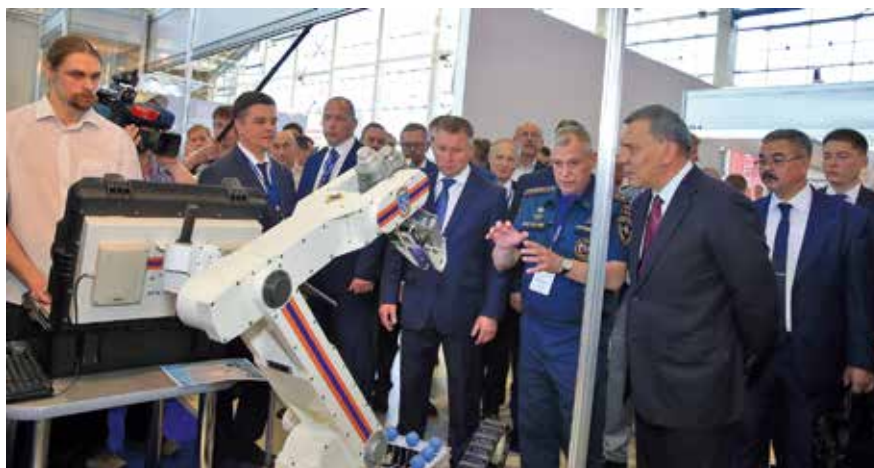
оперативные задания в особо опасных аварийных подземных условиях, робототехнический комплекс (скажем, РТК-Шахта) должен выполнять все функции отделения:

- передвигаться по заданному маршруту в условиях аварийных горных выработок. А они крайне сложные: беспорядочное загромождение и завалы, загазованность, повышенная температура рудничной атмосферы, необходимость преодолевать препятствия типа уступ, затопленные участки в горных выработках глубиной несколько метров и т. д.;

- организовывать и поддерживать связь для передачи видео (в том числе в ИК-диапазоне) и телеметрической информации;

- обеспечивать постоянный контроль рудничной атмосферы с точностью не ниже показаний стационарного газоаналитического оборудования, например хроматографа «Кристалл 2000»;


- проводить манипуляции по закрытию-открытию кранов и задвижек на пожарно-оросительном трубопроводе и аналогичные действия с силовым и управляющим оборудованием.



Е. Зиничев и Ю. Борисов у стенда ВГСЧ на салоне «Комплексная безопасность – 2019»


По заказу Департамента спасательных формирований МЧС России весь перечисленный комплекс задач был успешно выполнен в ходе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в 2016 и 2018 гг. Экспериментальный образец РТК-Шахта был представлен руководству страны и МЧС России, всему спасательному сообществу и заинтересованным лицам на Международном форуме «Комплексная безопасность – 2019», где наглядно продемонстрировал свои возможности.

Использование РТК-Шахта позволит принципиально качественно повысить безопасность и эффективность организации и проведения горноспасательных работ, уменьшить время ликвидации аварий на опасных производственных объектах горнодобывающей промышленности страны. А вот для широкого внедрения его в практику военизированных горноспасательных частей МЧС России требуется приложить еще определенные усилия.



# КЛИК, И ТЫ В ТЕМЕ!

МЧСмедиа.ру — информационный ресурс о безопасности, дискуссионная площадка, отражающая различные точки зрения. На единой информационной платформе портал объединяет федеральные и региональные новости, специальные проекты, сайты печатных ведомственных СМИ МЧС России.



**Все самое важное о работе чрезвычайного министерства**

**в еженедельном выпуске телевизионной программы «МЧС-112»**



**В ФОКУСЕ**

Главные новости

**МЕДИАТЕКА**

Фото и видео с мест событий

**ВАЖНЫЕ ТЕМЫ**

Значимые события жизни общества

**ПРЕССА**

Свежие выпуски ведомственных СМИ



# НЕОБИТАЕМЫЕ ПОДВОДНЫЕ АППАРАТЫ В ЧС

Николай Журка, ФГКУ «ЦПСООР «Лидер» МЧС России. Фото Владимира Веленгурина и из архива редакции

*В современном мире растет спрос на выполнение сложных глубоководных работ. Качество их зависит от того, насколько совершенны в этой области технические средства, а также навыки пилотирования различных телеуправляемых моделей.*

**Т**елеуправляемый необитаемый подводный аппарат (ТНПА) – это аппарат, часто называемый подводным роботом, который управляется оператором или группой операторов с борта судна. ТНПА связан с судном сложным кабелем, по которому на аппарат поступают сигналы дистанционного управления и электропитания, а обратно передаются показания датчиков и видеосигналы. Пилот при этом, как уже сказано, находится на борту судна.

В современном мире круг применения ТНПА обширен. Они используются в работах по поддержанию рыбных ферм, при археологических изысканиях, осмотре различных предметов, в том числе городских коммуникаций, обеспечении работы нефтегазового комплекса и др.

В зависимости от габаритов и решаемых задач необитаемые подводные аппараты можно разделить на следующие классы:

- **Малогабаритные** – в основном выполняют задачи по обследованию подводных объектов. Благодаря своим малым размерам могут использоваться для осмотра внутренней части какого-либо подводного объекта, узких отсеков затонувшего судна и т. п. Для эксплуатации аппарата достаточно одного человека.
- **Легкого класса** – в отличие от малогабаритных ТНПА они более мощные. Предназначены для подводных исследований с помощью дополнительного навесного оборудования. Способны также поднимать предметы небольшой массы.
- **Рабочие легкого класса** – осуществляют подводные работы с манипуляторным и инструментальным комплек-



Водолазные работы в акватории Черного моря около г. Сочи

сом. Помимо задач по обследованию, могут выполнять подводно-технические работы. Типичными заданиями для этого класса являются поддержка буровых работ и легкого строительства, исследование труб и др.

- **Рабочие тяжелого класса** – отличаются от предыдущих тем, что могут провести сложные подводные работы на сильных течениях. Используются для глубоководных операций.

Как показывает опыт, в современном мире без использования подводных необитаемых аппаратов невозможно представить себе развитие нефтяной и газодобывающей отраслей в шельфовой зоне, географическое и биологическое исследования на всех глубинах мирового океана.

В наше время на акваториях территориальных вод России скопилось большое количество подводных потенциально опасных объектов. Для их обследования, а также изъятия необходимых проб не обойтись без применения ТНПА. Так, в 2020 г. сотрудники МЧС России приняли участие в экспедиции Института океанологии РАН по обследованию радиоактивных захоронений в Карском море. При помощи навесного оборудования оператор ТНПА осуществлял поиск объектов, наружный их осмотр, забор проб грунта и воды непосредственно возле объекта и доставлял их на поверхность для последующего анализа.

Но не только в повседневной деятельности подводные роботы нашли свое применение. Огромный вклад ТНПА



Специальные водолазные работы на Сямозере, Республика Карелия



Специальные водолазные работы в акватории Гренландского моря

вносят при ликвидации последствий ЧС на водных объектах. При помощи навесного оборудования, установленного на подводный аппарат, осуществляются спасательные и поисково-спасательные операции на затонувших объектах. Ведь далеко не всегда в случае ЧС в акватории искомые объекты находятся на таких глубинах, где могут работать водолазы. Когда водолазные работы нецелесообразны или связаны с большим риском, на выручку приходят ТНПА. С их помощью можно вести как визуальный поиск объектов по видеокамере, установленной на подводный робот, так и поиск при помощи навесного оборудования, например гидролокатора кругового обзора, который производит графическое отображение объектов и дна водоема.

Комбинируя методы поиска, можно максимально повысить эффективность выполняемых работ. Например, в 2015 г. при проведении специальных водолазных работ в Яванском море Республики Индонезии после крушения самолета Airbus авиакомпании AsiaAirline ТНПА помог обнаружить части его фюзеляжа.

И в 2016 г. в ходе водолазных работ в акватории Черного моря у города Сочи по поиску и подъему фрагментов тел погибших и элементов конструкции самолета Ту-154 Министерства обороны, потерпевшего авиакатастрофу, только с помощью ТНПА были найдены фрагменты обшивки самолета, а останки тел погибших были доставлены на поверхность. На следующий год проводились работы по обследованию акватории Телецкого озера в Республике Алтай. Там в районе поиска потерпевшего авиакатастрофу вертолета Robinson-66 глубины доходили до 320 м!

Во всех перечисленных ЧС работы выполнялись таким образом. Сначала оператор при помощи гидролокатора, установленного на ТНПА, обнаруживал приблизительные очертания искомого объекта. Далее посредством визуального осмотра осуществлялась его идентификация, при этом оператор определял глубину, на которой находится объект, а также его приблизительные размеры. Если были необходимы водолазы, то ТНПА фиксировался у искомого объекта и оставался возле него до прибытия водолаза. При плохой видимости оператор с помощью фонарей подводного аппарата мог подсветить место работы водолаза. Кроме того, оператор пользовался установленной на подводном аппарате видеокамерой для визу-

### *Телеуправляемые роботы в значительной степени упрощают труд водолазов, а порой и замещают водолазные работы*

ального контроля проведения подводных работ.

В случае обследования акватории с большой площадью, как это было в 2016 г. при проведении специальных водолазных работ по поиску затонувшего плавсредства и погибших детей на Сямозере (Республика Карелия), тактика применения ТНПА несколько иная. Так как на месте работ находилось несколько водолазных групп, численно превышающих количество гидролокаторов, было принято решение действовать следующим образом. Оператор, используя гидролокатор, находил очертания, схожие с искомыми объектами. Затем с помощью GPS-навигатора ставил на карте точку приблизительного нахождения объекта и передавал информацию водолазной группе. После этого продолжал поиск последующих объектов. Такая

тактика помогла за короткий промежуток времени обследовать большую акваторию Сямозера и найти тела погибших детей.

«Каждая чрезвычайная ситуация уникальна!» – это высказывание актуально и для специальных водолазных работ. Так произошло в 2017 г., когда потерпел авиакатастрофу вертолет Ми-8 в акватории Гренландского моря на архипелаге Шпицберген. При проведении работ недостаточно было обнаружить упавший вертолет и тела погибших, необходимо было поднять его на поверхность. Но объект находился на глубине 200 м, значит применение водолазных групп было невозможным. Поэтому оператору ТНПА, пользуясь манипулятором, пришлось цеплять трос за фюзеляж вертолета, который удалось поднять плавающим краном.

Опыт использования обитаемых подводных аппаратов при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на водных объектах показывает, что телеуправляемые роботы в значительной степени упрощают труд водолазов, а порой и замещают водолазные работы. Они также способствуют качественному и своевременному выполнению сложных и ответственных задач.

В целях постоянного совершенствования навыков операторов ТНПА проводятся специальные всероссийские соревнования и научно-практические конференции. Так, в 2016 г. прошла Всероссийская научно-практическая конференция «Арктика – территория безопасности», а в 2020 г. во Владивостоке были проведены соревнования по морской робототехнике «Аквароботех-2020». Подобные мероприятия предусмотрены и на будущее.

# ПРОВЕРКА НА ПРОЧНОСТЬ



Мария Дойнова, пресс-служба ГУ МЧС России по Владимирской области. Фото из архива редакции и открытых источников

*Экзоскелет – плод мечтаний научных фантастов – постепенно превращается в элемент повседневной экипировки спасателя и пожарного.*

Прототипы экзоскелетов уже существуют. Но для того, чтобы мечты стали реальностью, нужно сделать еще многое по подгонке прототипа под конкретные потребности. И в этом деле важно действовать сплоченно разработчикам и сотрудникам службы спасения, считают в Главном управлении МЧС России по Владимирской области, где прошли натурные испытания экзоскелетов. Провести такие испытания в реальных условиях, в пожарно-спасательной части, предложил начальник главка Алексей Купин, который и стал куратором этого мероприятия со стороны службы спасения.

Департамент образовательной и научно-технической деятельности МЧС России – локомотив научных разработок в сфере гражданской обороны и предотвращения чрезвычайных ситуаций – поддержал идею владимирцев.

## РАЗРАБОТКИ, ВЫШЕДШИЕ ИЗ ФАНТАСТИКИ

Экзоскелет – устройство, предназначенное для увеличения силы мышц за счет внешнего каркаса, который полностью повторяет элементы человеческого тела. Конструкция «внешнего скелета» выполнена так, что вес груза перераспределяется по группам мышц, переносится с одной на другую. Это позволяет поднимать и переносить тяжести, не испытывая усталости, и бережет от травм.

Известно немало научных разработок, которые вышли из фантастической литературы, в том числе и экзоскелет. К примеру, идея брони, увеличивающей физические возможности человека, возникла в начале XX в. По мнению писателей-фантастов, она предназначалась солдатам. И первым универсальную военную броню придумал и описал амери-



Экзоскелет хирургический – разработка волгоградских ученых А.А. Воробьева и Ф.А. Андриященко

канец Эдвард Элмер «Док» Смит в цикле «Линзмены» в 1930-е гг. Спустя два десятилетия, в 1954 г., броня, в основе конструкции которой находился экзоскелет, появилась в одном из романов популярной в США серии для подростков об изобретателе Томе Свифте. Но, как говорится, довел до ума идею о костюме с экзоскелетом другой американский фантаст – Роберт Хайнлайн. Образ брони солдат «звездного десанта» из его романа, вышедшего в 1959 г., заложил основу представлений о силовой броне в фантастике и стал источником вдохновения для других писателей, а также режиссеров, разработчиков компьютерных игр. Но что наиболее важно, Хайнлайн вдохновил изобретателей.

Первые попытки создать экзоскелет были предприняты в Соединенных Штатах Америки в 1960-е гг., затем и в Советском Союзе обратили внимание на идею фантастов.

За более чем полвека исследований ученым удалось найти применение по-

лезной конструкции в медицине, промышленности, дайвинге. И сегодня экзоскелеты производятся в России, Японии, США, Южной Корее и ряде других стран. Они способны:

- помочь восстановить двигательные функции, облегчить передвижение людям с ограниченными физическими возможностями, транспортировать лежащих больных;
- облегчить труд рабочих на промышленных производствах, который связан с переноской тяжелых грузов на большие расстояния или необходимостью долго находиться в статичном состоянии, например сборщиков автомобилей;
- уменьшить вес водолазного оборудования;
- разгрузить саперов и усилить сотрудников спецподразделений при проведении антитеррористических мероприятий.

Интересное применение экзоскелету нашли, в частности, волгоградские врачи Александр Воробьев и Федор Ан-



дрыщенко. Они разработали экзоскелет хирурга, призванный облегчить выполнение многочасовых эндоскопических операций. Первая такая операция с применением хирургического экзоскелета была успешно проведена в 2019 г.

### ЭКЗОСКЕЛЕТЫ ДЛЯ СПАСАТЕЛЕЙ

Преимущество использования экзоскелета в качестве части экипировки пожарных и спасателей оценили сотрудники Главного управления МЧС России по Владимирской области, где уже в нынешнем году прошли натурные испытания экзоскелетов. Как отмечает начальник областного главка МЧС Алексей Купин, у проекта есть перспективы. Он признает: «Тема применения экзоскелета в повседневной деятельности подразделений МЧС интересна. Его задача не просто «усиление» пожарных и спасателей при выполнении тяжелых работ, но и снижение нагрузки на позвоночник и защита от травм. «Внешний скелет» пригодится при разборе завалов в ходе ликвидации последствий стихийных бедствий или техногенных катастроф».

Экзоскелеты могут быть цельными или состоящими из ряда элементов для разных групп мышц. По принципу работы они подразделяются на активные и пассивные. В активных используется дополнительный источник питания, а эффект пассивных заложен в самой конструкции. Поскольку для первых требуются довольно дорогие источники энергопитания, к тому же имеющие большие габариты, то разработки для мирных отраслей сосредоточены на улучшении качества пассивных экзоскелетов и создании их различных модификаций.

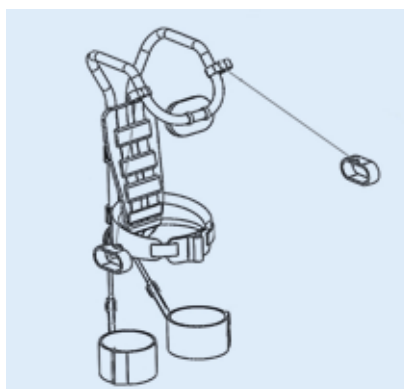
Для организации испытаний экзоскелетов в реальных условиях владимирские спасатели обратились в Объединение Экзо Строителей, специалисты которого однозначно высказались за создание модульных конструкций.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ВЛАДИМИРСКИХ РАЗРАБОТЧИКОВ

Работу над экзоскелетами инженеры этого объединения начали в 2016 г. Их внимание сосредоточено на создании модульного экзоскелета, пригодного к применению людьми разных профессий: машиностроителями, судостроителями, металлургами, нефтяниками, строителями, сборщиками, грузчиками, работниками сельского хозяйства и сферы ЖКХ,



Отечественный экзоскелетный комплекс ProExo состоит из модулей «Спина», «Руки» и «Ноги»



сотрудниками спецподразделений, спасателями. Этот экзоскелетный комплекс получил название ProExo. Он состоит из модулей «Спина», «Руки» и «Ноги».

«Такая конструкция реализуется с тем, чтобы была возможность использовать модули отдельно друг от друга в зависимости от конкретной задачи», – поясняет представитель объединения Максим Скоков.

В рамках производственных испытаний на базе пожарно-спасательной части № 2 города Владимира разработчикам было интересно посмотреть, как прототип поведет себя в реальных условиях. Учитывая специфику работы спасателей МЧС, для натурных проб были выбраны модули ProExo «ПЭ7 Спина» в двух модификациях и «ПЭ6 Ноги».

### ИСПЫТАНИЯ

Испытания состоялись в конце января 2021 г. При их проведении присутствовали Алексей Купин, начальник пожарно-спасательной части № 2 Дмитрий Сироткин и представители компании-разработчика.

Бойцы ПСУ совершали действия, которые они обычно выполняют при ликви-

дации последствий пожаров и иных чрезвычайных происшествий: переносили оборудование, прокладывали и собирали рукава, эвакуировали пострадавшего из аварийного автомобиля, переносили травмированного человека.

Тестирование модулей проводилось поэтапно. Испытуемый находился в боевой одежде и снаряжении пожарного, поверх которого надевался дыхательный аппарат. Общий вес снаряжения с оборудованием без экзоскелета составил 21 кг. Вес модуля «ПЭ7 Спина» – от 2 до 4 кг в зависимости от модификации, модуля «ПЭ6 Ноги» – 4–5 кг.

«Экзоскелет позволяет спасателю оставаться в тонусе гораздо большее время, – рассказывает Дмитрий Сироткин. – При использовании модуля «ПЭ7 Спина» снижается нагрузка на поясничный отдел спины, а вес средства индивидуальной защиты органов дыхания перераспределяется с плечевого пояса на бедра и ноги».

Испытания показали, что инновационная система должна интегрироваться с текущей амуницией спасателя, иметь крепление для средства индивидуальной защиты органов дыхания, легко и быстро одеваться и сниматься, изготавливаться из негорючих материалов и т. д.

Как отметил Алексей Купин, при должной доработке модульная система, которую предложили владимирские разработчики, способна стать основой экзоскелета спасателя и пожарного.

Сегодня трудно сказать, получит ли данное направление развитие в ближайшей перспективе. Команда разработчиков небольшая, и все их внимание сосредоточено на экзоскелете для рабочих крупных производств, однако при поддержке со стороны службы спасения разработчики готовы в дальнейшем взяться за нестандартный проект, несколько необычный, но интересный.

Как считает Максим Скоков, «для переработки образцов под нужды МЧС необходимо провести совместную научно-исследовательскую работу, детально проанализировать все задачи, текущую экипировку пожарных-спасателей, специальные требования. И только после выработки конкретных тактико-технических характеристик можно будет сказать, сколько времени потребуется на доработку образцов модулей экзоскелетов».

# ЮНЫЕ ИЗОБРЕТАТЕЛИ В СФЕРЕ ХАЙ-ТЕК

**Ирина Шарабанова**, зам. нач. Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России по научной работе;  
**Юлия Шулякина**, нач. отделения организации научных исследований. Фото из архива редакции

*Всероссийский робототехнический фестиваль «RoboEMERCOM» развивает научно-техническое творчество молодежи в интересах МЧС России.*

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в среднем и высшем образовании. По всему миру проводятся фестивали, конкурсы, выставки роботов для школьников и студентов. Активное внедрение новых технологий в жизнь общества увеличивает потребность в высококвалифицированных специалистах. Отсюда понятно, что в образовательных учреждениях с каждым годом растет востребованность робототехнических обучающих комплексов.

Занятия робототехникой развивают логику, повышают системность мышления, что влияет на степень осознанности принимаемых решений. Учащиеся получают знания не только о том, как устроены роботы, но и как функционируют действующие робототехнические системы. Эти знания помогут юным гражданам осваивать технологии в будущем, когда они станут проектировать свои системы в той или иной отрасли.

С 2016 г. в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России по инициативе ее начальника кандидата технических наук, доцента Игоря Малого начало активно развиваться направление ранней профессиональной ориентации молодежи – создание робототехнических систем для решения задач в сферах деятельности чрезвычайного ведомства.

В порядке реализации образовательных программ по подготовке специалистов пожарной охраны академия проводит предварительную профессиональную ориентацию учащихся кадетского пожарно-спасательного корпуса, направленную на формирование инженерно-технического мировоззрения у подрастающего поколения, на развитие навыков поиска инженерно-технических решений в об-



Так формируется техническое мировоззрение подростков

ласти создания робототехнических систем для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ. Такой подход, безусловно, обеспечивает подготовку специалистов нового склада, способных совершить инновационный прорыв в современной технике, в том числе в деле защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций.

Значимым этапом в реализации научных начинаний юных робототехников стал Международный салон «Комплексная безопасность», являющийся ведущим российским выставочным проектом федерального уровня. В его работе принимают участие представители органов государственной власти, отраслевых ассоциаций и союзов, ключевых российских и иностранных производителей в сфере обеспечения безопасности.

В 2017 г. в рамках этого салона Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России совместно с Государственным научным центром РФ

«Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК) при поддержке ФГБУ ВНИИПО провела I Всероссийский робототехнический фестиваль «RoboEMERCOM-2017» для школьников, студентов и курсантов. При этом преследовалась основная задача – формировать инженерно-техническое мировоззрение детей и молодежи, направленное на создание высокотехнологичного оборудования, предназначенного для решения задач МЧС России.

В течение трех дней юным конструкторам из разных регионов страны была предоставлена возможность продемонстрировать разработанные роботизированные системы, свои знания и умения в области программирования, стремление находить нестандартные решения для выполнения различных инженерных задач. Для оценки возможностей роботизированных систем ЦНИИ РТК предоставил специальный

испытательный полигон, на котором были смоделированы участки различной сложности – от пересеченной местности до зон с задымлением, завалами, болотами и т. п. Использование полигона позволило вдохновить и стимулировать молодых робототехников на конкретные разработки. Всего на площадке фестиваля побывали более 1 тыс. человек, которые имели уникальную возможность принять участие в мастер-классах по созданию робототехнических систем и управлению ими.

Удачный опыт проведения первого робототехнического фестиваля «RoboEMERCOM-2017» способствовал тому, что он стал ежегодным участником деловой программы Международного салона средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность». Уже в 2018 г. были расширены не только география и число участников фестиваля (более 200 человек из различных регионов РФ в возрасте от 6 до 16 лет), но и программа мероприятий. Она предусматривала проведение:

- конкурса молодых изобретателей и конструкторов «Робот идет на помощь» (демонстрировались 47 проектов в номинациях «Идея», «Модель», «Прототип», из них наградами отмечена 21 работа);
- конкурса детского рисунка «Робот – спасатель будущего» (были представлены 367 творческих работ, победителями стали 18 человек);
- пяти мастер-классов (по 3D-моделированию и 3D-печати; программированию систем управления малогабаритными робототехническими средствами; основам конструирования роботов; управлению мобильными роботами в лабиринте ландшафтов, разработанном и создан-

ном профессорско-преподавательским составом, молодыми учеными и обучающимися в академии; основам проектирования и создания систем автоматической пожарной сигнализации, основным типам пожарных извещателей, системам противопожарной защиты);

– обучающего семинара «Роботы на службе в МЧС России», проводимого ведущими специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Год от года фестиваль обретает новый масштаб. 6 июня 2019 г. состоялся третий «RoboEMERCOM-2019», общее число участников которого составило около 300 человек в возрасте от 6 до 23 лет. Постоянными участниками фестиваля являются: Детский технопарк «Кванториум-33» (г. Владимир), Муниципальное автономное образовательное учреждение «Земская гимназия» (г. Балашиха), Центр технического творчества «Новация» (г. Иваново).

Кроме уже известных конкурсов детского рисунка «Робот – спасатель будущего» и конкурса молодых изобретателей и конструкторов «Робот идет на помощь», были организованы и проведены робототехнические соревнования «Один шанс на спасение», в которых участвовали 26 команд в четырех возрастных категориях. Участникам предстояло пройти лабиринт ландшафтов, где были смоделированы участки различной сложности: пересеченная местность, последствия аварийных ситуаций, катастроф и т. д.

На конкурс молодых изобретателей и конструкторов «Робот идет на помощь» были представлены 65 проектов. Их демонстрация и защита проходили по направлениям «Идея», «Модель», «Готовый

образец (прототип)». Одновременно оценивались возможности разработанных робототехнических систем.

А на конкурс детского рисунка «Робот – спасатель будущего» были выставлены 199 работ. Но на этот раз все заявленные работы прошли предварительное онлайн-голосование на официальном сайте [roboemercor.ru](http://roboemercor.ru), и пользователи смогли выбрать наиболее понравившиеся работы юных художников. Были отмечены активность и высокий уровень творческих решений в работах участников. Очевидно, что в условиях модернизации современного образования тема раннего профессионального ориентирования приобретает особую значимость и актуальность.

Насыщенная программа фестиваля и творческая атмосфера позволили юным дарованиям не только развить технические навыки, но и на практике продемонстрировать, как идея превращается в реальность. Для участников и гостей фестиваля были организованы образовательные мастер-классы по программированию и конструированию роботов, 3D-моделированию и виртуальным технологиям безопасности. В дальнейшем это поможет в проектной деятельности, в решении актуальных инженерно-технических задач в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности.

С уверенностью можно сказать, что Всероссийский робототехнический фестиваль «RoboEMERCOM» стал значимой площадкой для демонстрации знаний и умений юных изобретателей со всей страны, развития их интереса к сфере инноваций и высоких технологий, их совершенствования в системе МЧС России.



Участники Всероссийского робототехнического фестиваля «RoboEMERCOM»





Дрон 216F может летать в радиусе 5 км от станции

# РАЗВИТИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В МИРЕ

Сергей Колеганов, нач. отдела ДОН МЧС России, Федор Мартынов, МГИМО. Фото из открытых источников

*Над задачей спасения человеческих жизней и обеспечения общественной безопасности трудятся не только работники ведомств по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям, но и ученые в различных университетах и научно-исследовательских центрах всего мира.*

Спасательная техника, применяемая в разных странах, сильно различается в зависимости от климатических особенностей региона, особенностей его рельефа, характера городской застройки, направлений развития отраслей промышленности, структуры сферы услуг и прочих аспектов жизнедеятельности населения.

Так, в Израиле при разработке спасательной робототехники делается упор на обеспечение ее проходимости и маневренности. Это можно объяснить климатическими и географическими условиями государства: для эффективного решения задач спасения пострадавших здесь необходимо создать возможность передвижения техники по различным поверхностям – от пустынь до скалистой местности.

А в Китае особое развитие получили роботы-спасатели, применяемые в случае чрезвычайных ситуаций в угольных шахтах, что объясняется развитой угледобывающей промышленностью. Плотная городская застройка и большое количество высотных зданий в этой стране



Запуск БПЛА со скользящей стартовой площадки

во многом затрудняют работу спасателей при тушении пожаров, которые могут возникнуть в жилых домах или офисных зданиях. В связи с этим китайскими научными центрами разработаны пожарные дроны, позволяющие справиться с огнем на большой высоте и в условиях ограниченной маневренности.

## СИНГАПУР

Одной из наиболее развитых стран в области спасательной робототехники является Республика Сингапур. Небольшая территория государства и незначитель-

ное число его жителей, вместе с тем развитая экономика позволили местным силам гражданской самообороны (SCDF – Singapore Civil Defense Force) уделить особое внимание качеству спасательной техники. Учитывая особенности города-государства, здесь развиты технологии спасения людей в городских условиях. Стоит отметить интеграцию роботизированных систем с принятыми во всем мире средствами спасения. Например, автомобили SCDF оснащаются датчиками, которые обеспечивают забор

проб для химического анализа на месте обнаружения и идентификацию опасных химических паров на расстоянии до 5 км. Технология позволяет SCDF быстро принимать меры по смягчению возможных последствий распространения паров и оповещать граждан, находящихся в опасной зоне. Эти автомобили оснащаются также беспилотными летательными аппаратами (БПЛА).

Для более эффективной работы пожарных специалисты МВД Сингапура в 2018 г. разработали специальные экзоскелеты. За счет использования пнев-

матических поршней они позволяют спасателям взять с собой дополнительные 60 кг спасательного оборудования.

Не меньше внимания уделяется системам поиска пострадавших. Так, в автомобиле SCDF встроена специальная система, оснащенная датчиками для улавливания звука, тепловых и химических выделений человеческого тела; она также имеет возможность передавать 3D-изображение для того, чтобы руководитель поисково-спасательных работ лучше понимал ситуацию.

В 2018 г. в целях обнаружения пожаров на ранней стадии было разработано мобильное приложение MyResponder. Даже при небольшом возгорании службы местного экстренного реагирования оповещаются через это приложение и приступают к тушению пожара, используя общедоступные средства. После этого они представляют в SCDF фотоотчет для оценки ситуации.

В Сингапуре активно развивается сфера автономных роботов-пожарных. Ярким ее представителем является Red Rhino Robot (3R), разработанный Сингапурским университетом технологии и дизайна. Робот устанавливается на машины пожарных и оснащается сжатой воздушной пеной для пожаротушения. Его использование позволяет выиграть время и начать тушение пожара еще до готовности основных сил расчетной команды.



Red Rhino имеет технологии автономного обнаружения пожара

Существуют и более мощные представители данного направления. В частности, Unmanned Firefighting Machine (UFM) может управляться дистанционно с расстояния до 300 м, работать при температуре до 600 °C и имеет водяную пушку с пропускной способностью до 400 л/мин. В машину встроены вентилятор, позволяющий быстро избавляться от



EMILY работает как гибридная флотационная спасательная шлюпка

задымления в помещениях. Это делает ее просто незаменимой при тушении пожаров на промышленных объектах.

Большое внимание уделяется и безопасности самих спасателей. Силы гражданской самообороны Сингапура разрабатывают, например, систему, которая отслеживает точное расположение всех пожарных в горящем здании и их жизненные показатели. Эта система позволит командиру пожарного расчета быстро принять решение о повторном развертывании или выводе наличных сил либо активировать дополнительные ресурсы.

## США

В США индустрия спасательных роботов во многом базируется на деятельности частных компаний. Основной целью разработок является поиск и спасение пострадавших на земле и в воде, а также тушение пожаров.

Еще в 2010 г. компания Hydronalix совместно с Управлением военно-морских исследований США разработали Hydronalix's Emergency Integrated Lifesaving Lanyard (EMILY) – дистанционно управляемый робот, который работает как гибридная флотационная спасательная шлюпка. Она может развивать скорость до 35 км/ч благодаря 22-вольтовому двигателю, питающемуся от аккумуляторной батареи. Кроме того, робот может перевозить до пяти человек и имеет усиленный корпус, что позволяет ему выдерживать массивные волны и другие виды воздействия. Система поиска и спасения в нем работает дистанционно. Контролируемая при помощи видеосвязи и джойстика, эта система представляет собой универсальный маленький подводный аппарат. В нем

используются мощные фонари, многолучевые гидролокаторы, GPS и металлические датчики, помогающие при проведении спасательных и восстановительных работ.

Специалисты другой фирмы изготовили универсальный механизм для поиска и спасения пострадавших Velox. Обладая волнистой пропульсивной системой, этот робот используется в спасательных бригадах в качестве «тягача» для вытягивания провалившихся под лед. Velox также является хорошим примером биомимикрии, которую можно назвать трендом в развитии спасательных роботов.



Velox перемещается при помощи силиконовых плавников как в воде, так и по льду

Разработка Atlas тоже используется для выполнения задач, связанных со спасением пострадавших, а также с предотвращением и ликвидацией ЧС. Робот Atlas был спроектирован для выполнения жизненно важных задач в опасных условиях: это переключение выключателей, открытие клапанов и дверей, запуск электрооборудования. Помимо ярко выраженного человеческого облика, Atlas отличают уникальные компоненты его конструкции – легкая гидравлика и 3D-печать вспомогательных устройств.

Еще одна компания разработала многошарнирный робот Choset, который был назван «наземным спасательным роботом 2018 г.». С дистанционным управлением он может проникать в самые маленькие пространства, позволяя спасателям искать признаки жизни там, куда люди и даже собаки не могут добраться. Он имеет модульную структуру, состоящую из более десятка шарниров. У каждого модуля собственная степень свободы вращения. Прикрепляясь друг к другу, модули образуют своеобразного робота-змею. Контролируя положение модулей, такие роботы могут передвигаться по любой местности и взаимодействовать со своим окружением так, как не могут другие спасательные роботы. Он может самостоятельно менять направление своего движения. Камера на его «голове», светодиодные фонари и лазерная технология измерения расстояния позволяют спасателям вести робота по нужному маршруту. А он в это время передает видеоизображение спасательной бригаде.

В штате Мэн был создан дистанционно управляемый Thermite RS1-T3 для помощи пожарным. Робот может выбрасывать на пламя до 4,7 тыс. л/мин воды, работая в эпицентре пожара. Колеса его имеют промышленный класс и могут подниматься по склонам до 70%. Комплекс оснащен 25-сильным дизельным двигателем с воздушным охлаждением. Лебедка грузоподъемностью более двух тонн может буксировать до 800 кг, что облегчает спасение пострадавших и разбор завалов. Встроенный ЖК-монитор позволяет просматривать изображение в реальном времени. Робот полностью теплозащищен и может эксплуатироваться до 10 ч.

А другие специалисты успешно трансформировали вертолет K-MAX с силовым подъемником в беспилотный летательный аппарат. Его задача – пополнение необходимых запасов (в том числе боевых) и выполнение задач в области гражданской обороны. Как БПЛА, беспилотный K-MAX может поднимать и доставлять груз весом 2,7 тыс. кг на уровне моря, или более 1,8 тыс. кг на высоте до 4,5 тыс. м над уровнем моря. Автономность полета позволяет ему безопасно



K-MAX доставляет грузы на стропах в несколько точек вне зоны прямой видимости



Choset может пробираться по обломкам и взбираться на столбы

доставлять грузы на стропах в несколько точек вне зоны прямой видимости. И все это за один полет при минимальном контроле со стороны наземного оператора.

#### КИТАЙ

КНР – еще один лидер на мировом рынке спасательной робототехники.

Спектр применения роботов здесь очень широк. Ведутся активные разработки робототехники для тушения пожаров, поиска и спасения пострадавших в шахтах, на земле и под водой, разбора завалов. В связи с пандемией COVID-19 расширились рамки использования роботов, позволяющих более эффективно бороться с распространением болезни. Например, летом 2020 г. на железнодорожном вокзале в Гуанчжоу появился патрульный робот 5G, оснащенный камерой высокой четкости 1080P и панорамной камерой на 360°. Он обладает функциями автономного патрулирования и измерения температуры. Комплекс CUMT-V, разработанный Китайским горно-технологическим университетом в 2016 г., весит 500 кг и используется для

проведения поисково-спасательных работ в шахтах после аварийных взрывов. Схожие функции имеют робот RXR-C12BD и ZRK, созданные совместно Китайской угольной научно-промышленной группой и Чунцинским научно-исследовательским институтом.

Широкий круг задач выполняют подводные аппараты. Такой робот может автономно погружаться, передвигаться под водой и вести разведку. Он также может быть оснащен различными функциональ-

ми блоками (в соответствии с целями спасателей), включая внешнее покрытие экрана GPS, систему слежения, лазерный стержень, систему записи, гидролокатор, роботизированную руку и другие функциональные блоки. Используется для поисково-спасательных работ и подводного наблюдения.

Особенности городской инфраструктуры страны способствуют развитию противопожарных дронов, дающих спасателям возможность проводить работы на большой высоте и в условиях ограниченного пространства. Например, беспилотник 216F (фото на стр. 50) может нести шесть огнетушащих бомб и 150 л огнетушащей пены. Этого достаточно, чтобы ликвидировать пожар. А поскольку беспилотники могут работать в группах, то для тушения крупных пожаров можно использовать несколько 216F.

Созданы и другие противопожарные дроны.

#### ФРАНЦИЯ

Безусловным лидером на рынке спасательной робототехники во Франции яв-



ляется Shark Robotics. Компания предлагает широкий выбор решений для тушения пожаров в городских условиях, а также для поиска и спасения пострадавших. Линейка роботов компании имеет модели для выполнения разных задач, с различным функционалом.

В частности, ALLIGATOR – небольшой беспилотный наземный аппарат распознавания и обследования в опасных зонах. Мощный и удобный, робот обладает высокой автономностью (до 6 ч работы), может переносить различное оборудование.

ATRAX – маленький и универсальный EOD-робот, предназначенный для работы в зонах повышенного риска. Обладает высокой автономностью (до 4 ч работы) и простотой использования (быстрая настройка и низкие эксплуатационные расходы). Среди задач робота – обезвреживание взрывных устройств, обследование опасных зон и сбор информации.

BARAKUDA – самый мощный беспилотный наземный аппарат в своей категории, способен перевозить до 500 кг и предназначен для эвакуации раненых. Может быть парашютирован в труднодоступные места, способен адаптироваться под разные виды грунта. Расширенная автономия – до 10 ч в рабочем режиме. Предусмотрено его оборудование тепловизором, видеокамерой VHD 360° день/ночь с зумом x30, передней/задней камерой ночь/день со встроенным инфракрасным освещением, двумя складными подъемниками с камерами (зум x30, день/ночь).

Наконец, COLOSSUS – очень солидный электрический робот, приспособленный к работе при температуре до



ATRAX предназначен для работы в зонах повышенного риска



BARAKUDA способен перевозить до 500 кг и предназначен для эвакуации раненых

900 °С. Автономность – до 12 ч в рабочем режиме. Это модульный многофункциональный аппарат, который может быть использован при тушении пожаров, разборе завалов, эвакуации пострадавших и т. д. Имеет влагозащиту по стандарту IP67, грузоподъемность более 500 кг. Его колеса имеют промышленный класс и выдерживают наклон до 40°.

#### ПРОЧИЕ СТРАНЫ

Страны, не являющиеся мировыми лидерами в области спасательной робото-

техники, тем не менее также имеют уникальные разработки. Скажем, в 2018 г. израильский Университет Бен-Гуриона представил автономного робота RSTAR (Rising Sprawl-Tuned Autonomous Robot). В нем используются регулируемые колесные опоры, которые могут двигаться независимо и переставляться для бега по плоским поверхностям, преодолевать препятствия, ползать по туннелям, трубам или узким зазорам. Он может работать на круглых колесах, а также переключаться на спицевые, чтобы не застрять на чрезвычайно мягких или зернистых поверхностях, таких как густая грязь или песок. Другой робот – The Rooster, разработанный израильским стартапом RoboTiCan, может добраться до пострадавших от стихийных бедствий туда, куда небезопасно посылать спасателя-человека. Робот размером 30x40 см катится внутри металлической «клетки», что позволяет ему выдерживать довольно жесткие удары.

Отдельного упоминания заслуживает команда молодых изобретателей iRAP Robot из Технологического университета Короля Монгкута, Северный Бангкок. В 2018 г. она выиграла международный турнир по робототехнике Robocup. На созданном iRAP роботе установлены четыре камеры, помогающие идентифицировать пострадавших. На конце его манипулятора установлена температурная камера и датчик CO2. Кроме того, в целях создания карты для маркировки пострадавших автономно используется лазерный дальномер. Команда заявляет, что можно применять робот в таких ситуациях, как землетрясение и разрушение здания. Вес телеоперационного робота – 70 кг, длина – 1 м, ширина и высота – по 60 см.

Уже сегодня во многих странах мира роботы работают плечом к плечу со спасателями при выполнении задач спасения человеческих жизней и обеспечения общественной безопасности. Задачи же крупнейших государственных и частных исследовательских центров, а также компаний-производителей робототехники – внедрение их разработок в промышленном масштабе, постоянный обмен опытом и совершенствование имеющихся моделей, что поможет сделать их более эффективными и доступными.



RSTAR способен перемещаться со скоростью более 1 м/с

# ИЗМЕНЕНИЯ В КОАП: МЧС УСИЛИВАЕТ КОНТРОЛЬ

20 марта вступили в силу изменения в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. Отныне за игнорирование противопожарных требований грозят новые санкции.

**С**пециалисты МЧС России, отвечающие за профилактическую работу и контрольно-надзорную деятельность, давно пытались найти оптимальные решения для того, чтобы, с одной стороны, соблюсти мораторий на проверки предпринимателей, а с другой — не допустить абсолютной бесконтрольности состояния пожарной безопасности, что могло бы привести к реальным угрозам жизни или здоровью людей.

Проведенный Генеральной прокуратурой РФ в соответствии с поручением Председателя Правительства Российской Федерации от 28 марта 2018 г. № ДМ-П4–1776 анализ действующей нормативно-правовой базы в области пожарной безопасности позволил тогда на основании сделанных выводов сформулировать МЧС России назревшие изменения в действующее административное законодательство, что должно наладить более эффективное регулирование общественных отношений в данной области.

Результатом работы министерства стал проект Федерального закона «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (в части установления ответственности в виде приостановления деятельности за нарушение требований пожарной безопасности на объектах защиты, отнесенных к категориям чрезвычайно высокого, высокого и значительного риска)», который в феврале был принят Государственной думой, а в начале марта одобрен Советом Федерации и подписан Президентом России Владимиром Путиным.

Что нового предусмотрено в этом законе? Он дополнил статью 20.4 Кодекса РФ об административных правонарушениях (КоАП РФ) перечнем санкций, таким



Игнорирование требований пожарной безопасности приводит порой к трагическим последствиям

**В ТЕКУЩЕМ ГОДУ  
НА ОБЪЕКТАХ ВЫСОКОГО  
И ЗНАЧИТЕЛЬНОГО РИСКА  
ПРОИЗОШЛИ 146 ПОЖАРОВ,  
ПРИ КОТОРЫХ ПОСТРАДАЛИ  
5 ЧЕЛОВЕК. В 80% СЛУЧАЕВ  
ПО ЭТИМ ОБЪЕКТАМ ИМЕЛИСЬ  
ДЕЙСТВУЮЩИЕ ПРЕДПИСАНИЯ  
НА НЕВЫПОЛНЕННЫЕ  
МЕРОПРИЯТИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ  
НАРУШЕНИЙ ТРЕБОВАНИЙ  
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.**

ЦИФРА

видом наказания, как административное приостановление деятельности. Ранее административное наказание в виде приостановления деятельности за нарушение таких требований содержалось в КоАП РФ только за административное правонарушение,

связанное с повторным невыполнением в установленный срок законного предписания органа, осуществляющего федеральный государственный пожарный надзор.

Это вело к тому, что невозможно было вовремя пресечь правонарушение, создающее непосредственную угрозу жизни и здоровью людей, а также применить временный запрет деятельности для нарушителя.

Отметим, что административное наказание является установленной государством мерой ответственности за совершение административного правонарушения и применяется в целях предупреждения любых инцидентов как самим правонарушителем, так и другими лицами (статья 3.1 КоАП РФ).

Для реализации принципа превентивности новый закон вводит в статью 20.4 КоАП РФ, во-первых, часть 2.1, предусматривающую увеличение штрафных санк-



На схеме должны быть указаны все запасные выходы



Проверка пожарных извещателей

ций в сравнении с общей нормой части 1, а во-вторых – административную ответственность вплоть до административного приостановления деятельности, за нарушение требований пожарной безопасности, пренебрежение которыми ведет к возникновению угрозы жизни или здоровью людей.

Установленная же действующим законодательством РФ мера административной ответственности в виде административного штрафа уже перестала быть достаточной мотивацией для отдельных категорий нарушителей к соблюдению требований пожарной безопасности.

Как показала практика, пренебрежительное отношение правообладателей объектов защиты к состоянию эвакуационных путей и выходов и работоспособности автоматических систем обеспечения пожарной безопасности часто приводило к тяжким последствиям в виде травмирования и гибели людей при пожарах.

Между тем работоспособность и исправность наружного или внутреннего противопожарного водоснабжения и автоматических систем обеспечения пожарной безопасности, соответствие требованиям пожарной безопасности электроустановок, электрооборудования, эвакуационных путей и выходов – все это напрямую связано с исключением возможности возникновения пожара, его обнаружением в начальной стадии, с ограничением его распространения, созданием условий для обеспечения быстрой и беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону. Словом, все это обеспечивает предотвращение пожара и воздействие его опасных факторов на людей.

Раньше владельцы больших торговых комплексов и иных крупных объектов защиты с массовым скоплением людей, на которых осуществляемая ими хозяйственная

**МЧС РОССИИ**  
**ПРОВЕРИЛО СОБЛЮДЕНИЕ**  
**МЕР ПОЖАРНОЙ**  
**БЕЗОПАСНОСТИ БОЛЕЕ**  
**ЧЕМ НА 62 ТЫС. ОБЪЕКТАХ**  
**С МАССОВЫМ**  
**ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ.**  
**НА 35,5 ТЫС. ОБЪЕКТАХ**  
**БЫЛО ВЫЯВЛЕНО СВЫШЕ**  
**280 ТЫС. НАРУШЕНИЙ**

ЦИФРА



деятельность ежедневно приносит большие доходы, предпочитали в случае выявленных нарушений оплачивать штраф и продолжать свою работу, игнорируя требования об устранении нарушений. Для этого следовало временно закрыть объект защиты на ремонт или реконструкцию. Предложенная мера ответственности в виде административного приостановления деятельности в дальнейшем будет заставлять владельцев не допускать нарушений требований пожарной безопасности. Но самое главное – это исключит возможность причинения вреда жизни и здоровью людей.

Протоколы об административных правонарушениях, предусмотренных проектируемой частью 2.1 статьи 20.4 КоАП РФ, будут составляться должностными лицами надзорных органов, которые уполномочены рассматривать дела об административном правонарушении в соответствии со статьей 23.34 КоАП РФ, а также руководителями пожарно-спасательных подразделений ФПС, созданных в целях обеспечения профилактики и тушения пожаров, проведения аварийно-спасательных работ (пункт 16 часть 5 статьи 28.3 КоАП РФ).

А наказание в виде административного приостановления деятельности за административное правонарушение назначат судьи районных судов в случаях, если надзорный орган (должностное лицо надзорного органа), к которому поступило дело о таком правонарушении, передаст его на рассмотрение судье в соответствии со статьей 23.1 КоАП РФ.

Разработчики принятого документа подчеркивают, что нововведения не повлияют отрицательно на достижение целей государственных программ Российской Федерации. Они отмечают также, что все положения соответствуют положениям Договора о Евразийском экономическом союзе и положениям других международных договоров нашей страны. В целом же, по мнению специалистов, внесенные изменения не приведут к негативным экономическим, социальным и иным последствиям и не предполагают дополнительных расходов из федерального бюджета.

По материалам Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России. Фото из архива редакции





Иван Алексеев, наш корреспондент. Фото из открытых источников

# ПРИБЛИЖАЛИ КАК МОГЛИ...

В дни очередной годовщины Победы наша редакция отмечает и 65-летие своего журнала «Гражданская защита». И эти майские даты настолько тесно слились в нашем сознании, что их уже просто невозможно разделить. Как продолжатели дела своих предшественников, мы, журналисты, всегда помним о них и бесконечно благодарны за то, что они добыли победу в жесточайшей войне, дав нам возможность мирно жить и спокойно трудиться.

Один из бывших главных редакторов журнала «Гражданская оборона СССР» Владимир Баканов был ветераном Великой Отечественной войны, имел боевой орден Красной Звезды, медали. Но как-то немного стеснительно чувствовал себя, когда речь заходила о войне, о победе. Дело в том, что он был летчиком, однако на фронте не воевал с врагом. В военном училище летчиков он был инструктором и готовил пилотов для авиационных боевых частей. В ходе войны подготовил сотни летчиков, которые на фронте оттачивали свое мастерство и наносили врагу большой урон в живой силе и технике, используя знания, которые они приобрели благодаря своему наставнику.

А его предшественник в нашем журнале Николай Басов воевал на фронте оружием слова, к штыку приравняв перо. Он был военным журналистом, сотрудничал в дивизионной газете на Калининском фронте.

Работали в нашем журнале и боевой летчик-штурмовик, кавалер ордена Красного Знамени Василий Павлушин, воевавший на Кубани и освобождавший Крым, он был тяжело ранен, контужен; и артиллеристы Виктор Уткин, Константин Оглоблин; и военная связистка Александра Бриллиантова; и гвардейский минометчик Анатолий Коровин, которого День Победы застал в Австрии. Каждый из них на своем боевом участке делал все возможное во имя достижения этой Победы.

Не часто вспоминали наши товарищи по перу военные годы. Но вот что сохранилось в публикациях разных лет...

Особенно тяжелым выдался первый период войны. Ведь враг вторгся внезап-



Среди ушедших на фронт были и будущие сотрудники нашего журнала

но, без всякого объявления войны, и нам потребовалось время, чтобы перестроить на военный лад экономику страны, все ее хозяйство, отмобилизовать вооруженные силы. Хотя в отношении внезапности однозначно утверждать нельзя. Уже давно известно, что из разных источников поступала информация о возможном начале войны фашистской Германии против СССР, но верховное руководство нашей страны игнорировало эти сообщения, считая их провокационными. Верно лишь, что информация «от источников» нередко была противоречивой.

Да и некоторые другие вопросы, очевидно, навсегда останутся без ответа. Например, вечером 21 июня 1941 г. И. Сталин распорядился отправить в войска важнейшую директиву с требованием привести войска приграничных округов в боевую готовность в связи с возможным нападени-

ем немцев 22 июня. Но в округа этот документ поступил почему-то только во втором часу ночи. А если бы войска уже с вечера находились в «полной боевой», кто знает, как сложились бы для немцев первые дни войны.

Ситуация же для нас сложилась крайне неблагоприятная. Немецко-фашистские войска подвергли массированным атакам десятки городов нашей страны, захватывая все новые территории, стремясь сорвать осуществление мобилизационных мероприятий в западных областях СССР, а также посеять панику среди населения.

Но они просчитались, не учли того, что пошли воевать против русского, советского человека. Да, им удалось дойти до Москвы и Ленинграда, Сталинграда и Кавказа, а дальше для них земли не было. Наш тыл стал снабжать свои войска достаточным количеством вооружения и боевой техники,



Расчет зенитной пушки на крыше библиотеки им. В.И. Ленина в Москве



Женщины на сборке минометных мин в Москве, 1941 г.

личный состав армии научился героически сражаться и побеждать врага. Последовали исторические победы над гитлеровскими захватчиками в битвах под Москвой и в Сталинграде, под Курском и Ленинградом, по освобождению Крыма и Белоруссии и др. Наконец, последняя, решающая битва — Берлинская, завершившаяся безоговорочной капитуляцией фашистской Германии.

При этом следует отметить вклад в достижение победы также сил и средств местной противовоздушной обороны (МПВО) страны. С первых же дней войны ее органы управления, части и формирования были оперативно приведены в готовность. На командных пунктах в городах западных и центральных районов страны было установлено круглосуточное дежурство. Начали действовать наблюдательные пункты и посты. Был введен режим светомаскировки. Часть личного состава МПВО городов, включая Москву и Ленинград, переведена на казарменное положение. Началось массовое строительство защитных сооружений для населения. Проверялась и совершенствовалась система оповещения об угрозе воздушного нападения противника. Уточнялся порядок действий населения при налетах вражеской авиации, приведения в готовность бомбо- и газоубежищ, обеспечения светомаскировки предприятий, улиц, жилых домов.

Особое внимание уделялось, конечно, столице нашей Родины. Как известно, Гитлер уже в начале войны объявил о своем однозначном решении стереть Москву с лица земли, лишить русских центра. Поэтому Государственный комитет обороны (ГКО) 9 июля 1941 г. принял специальное постановление с грифом «Сов. секретно» (ныне архив рассекречен) «О противовоздушной обороне Москвы». Другой подобный до-

кумент ГКО принял 13 июля — «О порядке объявления воздушной тревоги в городе Москве». В эти же дни ГКО утвердил также постановление «О создании службы маскировки при Московском Совете», где обязал провести маскировку Кремля, ГУМа, Красной площади, Центрального телеграфа, основных мостов.

Следует обратить внимание и на то, что 11 июля Государственный комитет обороны принял постановление «Об эвакуации промышленных предприятий». Тогда в Советском Союзе была осуществлена невиданная по масштабам эвакуация промышленности из западных и центральных районов на восток страны. Благодаря этому в 1942 г. промышленное производство в Западной Сибири выросло в 27 (!) раз по сравнению с довоенным годом, в Поволжье — в 9 раз, на Урале — более чем в 5 раз. Срок эвакуации предприятий устанавливался 5–7 дней. Для перевозки оборудования, материалов и другого имущества требовалось без малого 41 тыс. вагонов.

Вот, в частности, совершенно безапелляционные строки одного из решений Совета по эвакуации от августа 1941 г.:

«...Обязать Наркомат Обороны передать Наркомсредмашу для размещения второй очереди 1 Государственного Подшипникового завода им. Л. Кагановича все здания Северного военного городка в г. Томске.

Военное пехотное училище, расположенное в Северном военном городке, разместить в зданиях Томского индустриального института...» (Грамматика оригинала сохранена).

И подобных решений тогда было принято множество. Несколькими строками решались судьбы предприятий и их персонала. Ведь одновременно с эвакуацией техники отправлялись бригады монтажников

и инженерно-технических работников для ускоренного монтажа оборудования на новом месте. И уже через несколько месяцев предприятия начинали работать, выпускать нужную фронту продукцию.

Если же говорить о деятельности системы местной противовоздушной обороны страны в целом, то ее личный состав выполнил, в частности, такой объем работ:

- ликвидировано очагов поражения — 2744;
- разобрано завалов — 435 тыс. м<sup>3</sup>;
- восстановлено водопроводных и канализационных сетей — 1 060 км;
- восстановлено линий связи — 767 км;
- потушено пожаров и возгораний — 88 070;
- оказана медицинская помощь 135 224 пострадавшим;
- пиротехники обезвредили 282 100 фугасных и зажигательных бомб, мин и артиллерийских снарядов.

Более подробно о деятельности МПВО городов прифронтовой зоны мы рассказывали в журнале в течение 2019 г. и в преддверии 75-й годовщины Победы. Добавим, что за мужество и отвагу, проявленные в боевые будни Великой Отечественной войны, свыше 300 тыс. бойцов и командиров МПВО были награждены орденами и медалями. А командир взвода 6-го инженерно-противохимического полка МПВО Иван Харченко стал Героем Советского Союза. За время войны он обезвредил более 26 тыс. бомб, мин и снарядов, а уже после войны добавил к этому числу еще свыше 16 тыс. авиабомб и других взрывоопасных предметов. В 1960–1970-е гг. он не раз публиковался в нашем журнале — в то время «Гражданская оборона СССР», делился своим богатым опытом, методологией пиротехнических работ, воспоминаниями о годах войны.



# ДОРОГАМИ ВОЙНЫ

К 100-летию А.Т. Алтунина, начальника Гражданской обороны СССР – заместителя министра обороны страны. Это был истинный герой-патриот, человек высочайшей отваги и мужества.

**А**лтунин Александр Терентьевич родился в большой трудолюбивой семье 14 августа 1921 г. в деревне Стекланка Омской области. Его отец Терентий Дмитриевич был крепким самостоятельным хозяином, а мать Ирина Андреевна – природная сибирячка, добрая и приветливая женщина с твердым характером. В семье было шестеро детей, двое из них умерли в раннем возрасте. С ранних лет все дети приучались к крестьянскому труду. Начальную школу Саша окончил в родной деревне, а среднюю – в соседнем селе в 6 км от дома.

В своей книге «На службе Отечеству» Александр Терентьевич так охарактеризовал родину и своих земляков: «Сибирь, сибиряк – это два родных, близких мне слова. Сибирь рождала и рождает прекрасных тружеников, храбрых воинов. В характере сибиряка заложены простота, человечность, скромность, доходящая до застенчивости. Но добродетель сибиряка до поры до времени: где нужно постоять за правду и справедливость, он преобразается, будет драться за правое дело до конца». Таким он был и сам.

После средней школы в августе 1939 г. Александр поступил в Омское военное пехотное училище имени М.В. Фрунзе. В конце февраля 1940 г. батальон курсантов, в котором служил Алтунин, перевели в только что сформированное Новосибирское военно-пехотное училище. Здесь ему присвоили звание политрука и назначили заместителем политрука роты. По окончании училища приказом наркома обороны СССР от 10 июня 1941 г. лейтенант Алтунин был назначен командиром взвода 720-го стрелкового полка 162-й стрелковой дивизии, дислоцировавшейся в Харьковском военном округе.

К новому месту службы, в Харьков, лейтенант прибыл 22 июня 1941 г. В это время на Привокзальной площади как раз собрались сотни граждан, которые с волнением слушали звучащее из репродуктора обращение наркома иностранных дел Молотова о вероломном нападении на нашу



Капитан А.Т. Алтунин, 1944 г.

страну германских войск. Утром следующего дня группа молодых офицеров прибыла в город Лубны, где дислоцировалась дивизия. В штабе ознакомились с их личными делами. Александр Терентьевич уже был кандидатом в члены ВКП(б) и имел практические навыки политработы в училище, поэтому его назначили заместителем командира минометной роты по политической части. Но уже 28 июня его переназначили на должность командира роты.

Лейтенант Алтунин четко следовал наставлениям отцов-командиров пехотного училища, в том числе об ответственности командира перед подчиненными: «Только командиру предоставлено право вести людей навстречу смертельной опасности во имя победы над врагом. Командир обязан быть для них авторитетом, примером, образцом для подражания, должен обладать особым характером, в основе которого прежде всего сильная воля, ибо другие качества, такие как дисциплинированность, неукоснительная требовательность к себе и подчиненным, личная храбрость и мужество, присущи человеку сильной воли. Особое место среди всех качеств командира занимают храбрость и мужество. Хра-

брость – высшее проявление человеческого духа во имя достижения благородной цели. Быть храбрым – значит не дрогнуть перед лицом любой опасности, вплоть до самопожертвования; быть мужественным – значит обладать способностью принимать смелые решения, пойти на разумный риск, принять на себя всю полноту ответственности за свое решение и железной настойчивостью провести его в жизнь».

Так сложилось, что батальон, в который входила рота Алтунина, действовал самостоятельно от основных полковых сил. Его подразделениям пришлось совершить довольно большой маневр на Смоленщину, затем на Яновичи – в 50 км восточнее Витебска. Здесь минометной роте лейтенанта Алтунина и предстояло вступить в первый бой с врагом. Батальонная артиллерия отбила несколько лобовых танковых атак противника, поразила больше десятка машин, но один из танков подмял под себя и пушку, и бойцов и повернул на огневые позиции минометчиков.

Александр Терентьевич так вспоминал тот критичный момент: «Все погибло, – подумал я с отчаянием, – что делать? В глаза бросилась связка гранат. Но как вступить в единоборство с бронированным чудовищем с таким оружием? Руки почему-то ослабли, и ноги словно ватные. Внутренне приказываю себе: “Не раздумывай, лейтенант, ведь рота на краю гибели!” Хватаю гранаты и, пригнувшись, бегу к глубокой воронке на пути движения танка. Земля под ногами кипела – бил крупнокалиберный пулемет. Инстинктивно падаю, очередь проходит над головой. Снова устремляюсь вперед, каким-то чудом уцелел от новой очереди. Укрывшись в воронке, наблюдаю за танком. Вижу, наперерез ему бросились со связками гранат еще трое смельчаков и также притаились в воронке. Вот летит первая связка, и перед танком взметнулось пламя, вдогонку летит вторая связка. Танк вначале замедлил движение, а затем, развернувшись, попятился назад, видимо, опасаясь атаки бойцов. Гляжу вслед удирающему танку и думаю, что не



так-то просто попасть связкой гранат под гусеницу».

Так состоялось боевое крещение молодого лейтенанта.

На памяти Александра Терентьевича и первый рукопашный бой, когда перед глазами обезображенные звериным оскалом зубы лица врагов, почти неузнаваемы и лица своих боевых товарищей. Тут схватка на смерть – или ты его, или он тебя. И без взаимовыручки, без твердого плеча боевого товарища трудно справиться с противником. Война – скопление ужасов, и самое страшное ее проявление – это рукопашный бой, бой обезумевших от ярости людей, готовых вгрызаться друг другу в горло. В ходе смертельной схватки было одно желание: уложить больше фашистов, пока вражеская пуля или штык не достанут тебя.

Лютая ненависть к врагу была вполне обоснованной. В бою была захвачена, к примеру, немецкая «Памятка солдату», в которой были прописаны поистине людоедские поучения: «У тебя нет сердца и нервов, на войне они не нужны. Уничтожь в себе жалость и сострадание – убивай всякого русского, советского, не останавливаясь, если перед тобой старик или женщина, девочка или мальчик, – убивай, этим ты спасешь великую арийскую нацию и прославишься навеки».

С изуверской дикостью фашистов Алтунин столкнулся в районе Ярцево Смоленской области. Рота под его командованием, разделившись на отдельные группы, в течение суток вела трудные бои с вражеским десантом в густой лесополосе. Многих парашютистов уничтожили, около дюжины пленили. В поисках оставшихся врагов группа во главе с Алтуниным вышла на большую поляну, на окраине которой стоял ветхий сарай. Бойцы увидели возле него копошащихся немцев, стаскивающих к сараю сено. Закралась тревожная мысль, а не раненых ли наших солдат или жителей близлежащих деревень они пытаются спалить в сарае? Решение было принято немедленно – атаковать. Фашисты, увидев красноармейцев, бегущих к полыхающему сараю, бросились в рассыпную. А наши бойцы, подбегая к строению, услышали стоны и крики о помощи на немецком языке – своих раненых хотели сжечь. «Не раздумывая, позабыв, что



Форсирование Вислы, 1944 г.



Нижне-Силезская операция, 1945 г.

перед нами враги, – вспоминал Александр Терентьевич, – вбегаем в пылающий ад и быстро вытаскиваем раненых немцев, пока не обрушилась крыша. Так были спасены одиннадцать раненых».

Ожесточенные бои за Ярцево были определяющими в сдерживании фашистов, рвущихся к Москве. Более 80 дней наши войска вели здесь активную оборону, бились за каждую пядь земли. Там лейтенант Алтунин получил тяжелое ранение в голову и был госпитализирован. Уже после войны он с болью говорил, что у него на сердце не зарубцевались раны о потерях командиров и бойцов роты, с которыми довелось пройти начальный период войны и которые не раз спасали от вражеской пули, подставляли свое плечо в смертельной схватке.

В 1978 г. за особые заслуги, проявленные в боях за Ярцево, Александр Терентьевич Алтунин был удостоен звания «Почетный гражданин города Ярцево», и одна из улиц названа в его честь.

После выздоровления в сентябре 1941 г. он был назначен на должность командира учебной стрелковой роты в Северо-Кавказском военном округе, а в ноябре – командиром роты в 157-ю стрелковую дивизию Закавказского фронта. В декабре в составе дивизии участвовал в высадке первого эшелона десанта в Феодосию в ходе Керченско-Феодосийской десантной операции. Через три дня ожесточенных боев был вновь тяжело ранен.

То ранение, можно сказать, спасло ему жизнь, так как получившие подмогу гитлеровцы никого из десантников не оставили в живых. Именно боевым друзьям Алтунина, погибшим под Старым Крымом, был поставлен обелиск на месте их расстрела.

За участие в десанте и героическую оборону городов Крыма Александру Терентьевичу были присвоены звания почетного гражданина Феодосии (1977 г.) и Старого Крыма (1978 г.).

По выходу из госпиталя Алтунин с апреля 1942 г. был назначен командиром учебной пулеметной роты в Приволжском военном округе. На фронт вернулся в ноябре 1943 г. офицером оперативного отдела 197-й стрелковой дивизии в составе 11-й армии 1-го Белорусского фронта. Участвовал в Гомельско-Речицкой наступательной операции.

И тут, как говорится, удивительно, но факт: в декабре 1943 г. на войне довелось встретиться отцу и сыну. Терентий Дмитриевич увидел на одном из полустанков знако-

мую фигуру офицера, подошел к нему сзади и стиснул крепкими руками плечи сына. Александр обернулся, в упор его разглядывали широко раскрытые радостно-испуганные и такие родные отцовские, наполненные слезами глаза. Боевые товарищи окружили их плотным кольцом и молча наблюдали за столь неожиданной и радостной встречей.

В марте 1944 г. Алтунин принял командование стрелковым батальоном 889-го стрелкового полка 197-й стрелковой Брянской Краснознаменной дивизии, входившей в 1-й Украинский фронт. В ходе Львовско-Сандомирской наступательной операции батальон капитана Алтунина отличился при прорыве обороны врага и освобождении города Владимира-Волынского.

Впереди был Западный Буг – граница с Польшей. На маршах и на привалах, в окопах между боями, бессонными фронтовыми ночами, вспоминал Александр Терентьевич, «мы мечтали о том дне, когда вышвырнем фашистскую нечисть с нашей земли. Клялись в этом павшим в боях товарищам». И долгожданный день наступил: 21 июля батальон Алтунина, форсировав реку, ступил на территорию Польши.

Дальнейшей стратегической задачей для войск 1-го Украинского и 1-го Белорусского фронтов стало форсирование реки Висла в целях захвата плацдарма в районе Сандомира для последующего наступления на Германию. Героическое участие в этой стратегической операции принял и батальон капитана Алтунина.

В наградном листе, подписанном командиром 889-го стрелкового полка майором Павлюком, так описан подвиг



Семья Алтуниных, 1951 г.

Александра Терентьевича: «29.07.1944 года, в районе военных действий у местечка ЮЗЕФУВ, под покровом ночи, с группой из восьми человек, первым без потерь переправился на левый берег реки Висла. Следуя примеру своего командира, бойцы и офицеры батальона, презирая смерть, под артиллерийским, минометным и снайперским огнем противника форсировали водный рубеж. Группа поддерживала огнем переправляемые силы, рассекая огневые точки противника, передавая указания через радиосвязь батальонным минометным и артиллерийским подразделениям координаты для их подавления. А.Т. Алтунин распределил силы так, что часть бойцов продолжала поддерживать своим огнем форсирование реки другими подразделе-

ниями, часть смельчаков приступили к поиску «языка», а часть для уничтожения огневых точек и снайперов противника. Под ураганным огнем артиллерии и минометов противника он своевременно принял решение сменить позиции и вывести группу из-под огня, не позволив врагу обойти ее с флангов. Успешно выполнив эту задачу, он с наименьшей опасностью для своей группы продолжил выполнение боевой задачи по обеспечению форсирования водного рубежа подразделениями полка и расширения плацдарма на западном берегу реки Висла».

Ценою больших потерь батальон сыграл свою роль и выполнил поставленную задачу, приковал к себе большие силы врага и помог войскам фронта расширить Сандомирский плацдарм для последующего нанесения удара по фашистам. 23 сентября 1944 г. Указом Президиума Верховного Совета СССР капитану А.Т. Алтунину было присвоено звание Героя Советского Союза с вручением ордена Ленина и медали «Золотая Звезда».

В ноябре 1944 г. он был назначен заместителем командира 889-го стрелкового полка и ему присваивается воинское звание майора. На заключительном этапе Великой Отечественной войны Алтунин с 12 января по 3 февраля 1945 г. участвовал в Висло-Одерской стратегической наступательной операции и с 8 февраля по 24 февраля – в Нижне-Силезской наступательной операции.

В марте 1945 г. А.Т. Алтунин был отозван с фронта для учебы в Военной академии имени М.В. Фрунзе. В академии был сформирован курс для подготовки офицеров к вступительным экзаменам по новым учебным программам, учитывающим опыт фронтовых сражений. Офицеры действительно имели колоссальную боевую практику, жили фронтом и с большим желанием помогали в разработке программ.

А 9 мая площади, улицы и парки столицы заполнились невероятным количеством людей. Их объединила великая радость Победы! Как долго к ней шли, и вот, наконец, она наступила. Люди обнимались, целовались, не скрывая слез радости и кричали: «ПОБЕДА!!!» Повсюду пели песни и танцевали. Разве можно такое забыть!

Продолжение следует

Материал предоставлен Центральным советом ветеранов МЧС России.  
Фото из семейного архива



А.Т. Алтунин с однополчанами, 1980 г.



# ЦЕНТРАЛЬНОМУ ОРГАНУ МЧС – 65 ЛЕТ

В историю журнала «Гражданская защита» вошла еще одна пятилетка его существования...

Пусть нашего издания начался в период разгоревшейся уже к тому времени холодной войны между лагерем социалистического содружества во главе с СССР и империалистическим блоком НАТО во главе с США. В воздухе пахло грозой, возможностью развязывания ядерной войны. С обеих сторон шла гонка вооружений. В этих условиях требовалось готовить органы управления всех уровней, руководство предприятий и организаций, министерств и ведомств, все население страны к обеспечению защиты от поражающих факторов ядерного оружия и от других средств массового поражения.

С этой целью и был создан и начал издаваться с января 1956 г. «Информационный сборник местной противовоздушной обороны». Его издавал образованный в 1955 г. Штаб МПВО страны, а одной из главных задач МПВО стало всеобщее обязательное обучение населения мерам защиты от средств массового уничтожения, которые может применить вероятный противник.

Но обучение населения осуществлялось по своим программам, а «Информационный сборник МПВО» выходил с грифом «Секретно» и был ориентирован на подготовку руководящего и командно-начальствующего состава. Он призван был разъяснять положения руководящих документов по МПВО, давать методические материалы по вопросам организации и планирования мероприятий ПВО на военное время, по подготовке органов управления



Маршал Советского Союза В.И. Чуйков

и сил к действиям в условиях войны, по обеспечению защиты населения и объектов народного хозяйства и т. п.

В 1961 г. МПВО была преобразована в систему Гражданской обороны СССР, соответственно изменился и статус печатного органа – он стал журналом. Но оставались та же периодичность издания – один номер в два месяца и тот же тираж – 12 тыс. экземпляров. Однако тематика расширилась, как и формы подачи материалов. Появились рубрики «Дискуссии», «ГО в министерствах», «Проблемы и суждения», «В службах гражданской обороны» и др.

Начальник Гражданской обороны страны Маршал Советского Союза В.И. Чуйков считал журнал мощным средством в деле решения проблем ГО и спо-

собствовал подъему его авторитета, лично прочитывая подготовленные к печати основные статьи. Как-то даже «зарубил» всю верстку очередного номера журнала, посчитав ряд материалов в нем несоответствующими задачам текущего момента. Так что редакции пришлось срочно все перекладывать, чтобы не сорвать выпуск.

Вообще, в редакции журнала «Гражданская оборона СССР» в тот период подобрался крепкий коллектив единомышленников. Более опытные бережно пестовали младших, помогали им в творческом росте. Жили как одна большая семья, и работа спорилась. Естественно, и текучести кадров фактически не было.

В 1971 г. система гражданской обороны была передана в Министерство обороны СССР, и перед журналом встали новые задачи. Он начал публиковать материалы о мероприятиях ГО в военных округах, о взаимодействии органов военного управления и гражданской обороны. В области защиты населения акцент стал делаться на обеспечении его необходимым фондом защитных сооружений. В журнале активизировалась пропаганда знаний по вопросам ГО. Одновременно начали публиковаться и материалы о готовности сил ГО к борьбе со стихийными бедствиями. Потребность в этом возникла после массовых лесных и торфяных пожаров летом 1972 г. в центральных районах европейской части страны.

По предложению начальника Гражданской обороны СССР – в то время генерал-полковника А.Т. Алтунина с конца



1970-х гг. редакция стала выпускать так называемые тематические номера журнала, в которых основная (передовая) подборка материалов посвящалась какой-то одной актуальной проблеме. К примеру, вышли номера с такими ведущими подборками: «На объектах народного хозяйства», «Гражданская оборона в районах», «Комплексные учения на объектах» и т. д.

В актив редакции следует занести рейды по проверке использования защитных сооружений ГО в мирное время и обеспечения их готовности. Такие рейды организовывались совместно со специалистами Управления начальника ГО СССР и были проведены, в частности, в городах Москве, Горьком, Минске, Львове...

Годы перестройки (вторая половина 1980-х гг.), конечно, коснулись и содержания журнала. В нем расширилась публикация дискуссионных и проблемных материалов, появились очерки и зарисовки о лучших работниках гражданской обороны, а также критические статьи. Проще и более доходчивыми стали язык и стиль публикаций.

После радиационной катастрофы на Чернобыльской АЭС гражданская оборона была сориентирована в основном на решение задач в чрезвычайных ситуациях мирного времени. Уроки и выводы из аварии на ЧАЭС, а затем из катастрофического землетрясения в Армении стали темами публикаций на протяжении последующих лет.

Кризисным для редакции и журнала выдался 1992 г. Управление начальника ГО СССР в мае было расформировано, следовательно, Министерство обороны перестало выделять средства на издание журнала. В этот период уверенно становилась на ноги новая госструктура – Государственный



За пять лет штат творческого коллектива журнала сократился до пяти человек

комитет по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Его руководство во главе с С.К. Шойгу посчитало именно наше издание полезным в деле решения стоящих перед ведомством задач. Был учтен также значительный опыт и профессионализм работников редакции, замыслы коллектива. И председатель госкомитета дал добро на издание журнала под эгидой этого ведомства. Он был зарегистрирован в Мининформпечати России под названием «Гражданская защита» и стал официальным органом Госкомитета по чрезвычайным ситуациям. Журнал выходил с 1993 г. сначала восемь номеров в год, а потом ежемесячно. Он стал открытым, иллюстрированным, добавились цветные вклейки.

Тематика публикаций была весьма широкая: уроки и анализ аварий, катастроф и стихийных бедствий, число которых с каждым годом увеличивалось; проблемы защиты населения и территорий; повышение устойчивости работы объектов и отраслей экономики; опыт и методика проведения спасательных и гуманитарных операций; гражданская оборона и войска ГО; обучение населения по вопросам ГО и ЧС; международное сотрудничество; разъяснение нормативно-правовых документов; деятельность МЧС России и др.

Еще более расширились возможности редакции и журнала с 1996 г., когда увеличился его формат и он стал полноцветным, полностью изменились полиграфическое оформление, дизайн издания. Журнал начал печататься на мелованной бумаге, приобрел имидж европейского уровня. Его тираж превысил 18 тыс. экземпляров, что было для конца 1990-х гг. в России немало.

Для такого издания потребовалось увеличить и штат редакции, в его структуре стало шесть отделов, тем более что в начале 2000-х гг. в систему МЧС России были переданы Государственная противопожарная служба и Госинспекция по маломерным судам. Деятельность министерства, а соответственно, и задачи его центрального печатного органа расширились.

Журналисты редакции постоянно выезжали в командировки, география которых представляла собой фактически всю страну, а также районы бедствия за рубежом. Они привозили ценные, интересные, подробные материалы с мест чрезвычайных событий, будь то разрушенный землетрясением поселок Нефтегорск на Сахалине, или утопавший под водой город Ленск в Якутии, или районы боевых действий в Чеченской Республике, или гуманитарные операции МЧС России в Югославии и т. д.

Журнал был признан не только в нашей стране, но и за рубежом: на него подписывались более чем в 35 странах мира. А в 1999 г. он был награжден медалью Международной организации гражданской обороны – за содействие в развитии ГО на международном уровне.

К тому времени коллектив редакции, видимо, перерос рамки своего изда-



ния, и по инициативе главного редактора В.П. Шолоха, поддержанной коллегией МЧС России, на базе «Гражданской защиты» начал издаваться еще один журнал — «Основы безопасности жизнедеятельности». Позднее он стал самостоятельным изданием министерства.

Руководство МЧС России уделяло постоянное внимание деятельности своего центрального печатного издания. Главный редактор регулярно бывал у министра или у его первого заместителя с докладом о состоянии дел, о тематике и планах на ближайшее будущее, о существующих проблемах. А они оказывали необходимую помощь и содействие, определяли направления дальнейшей деятельности редакции, задачи журнала.

Надо отметить, что руководство министерства по достоинству оценивало труд работников редакции, которые выполняли большую, нужную, значимую для государства и населения работу. Ведь журнал был и остается действенным средством реализации государственной политики в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, помогает родному министерству решать широкий спектр сложных и ответственных задач. Многие сотрудники редакционного коллектива за свой беззаветный высокопрофессиональный труд в разные годы были отмечены ведомственными и государственными наградами, а двое стали заслуженными работниками культуры Российской Федерации.

В 2006 г. в связи с 50-й годовщиной основания журнала министерством была учреждена юбилейная медаль «50 лет журналу «Гражданская защита», которой были награждены не только сотрудники редакции, но и ряд активных авторов центрального аппарата МЧС России и других организаций. Кроме того, руководство министерства поддержало предложение редакции учредить медаль «За пропаганду спасательного дела». Были представлены ее эскиз и положение о ней, которые были одобрены. Ею до сих пор награждаются военнослужащие и сотрудники МЧС России, работники других ведомств,



Глава МЧС России Евгений Зиничев на встрече с журналистами в День российской печати



участвующие

в пропаганде мероприятий гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, распространении знаний по действиям при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях и т. п.

За последнее десятилетие на долю редакции и журнала выпали серьезные испытания. Нас перебрасывали то в структуру АГЗ МЧС России, то в состав объединенной редакции министерства, то вдруг включили в систему «ОКСИОН», а с начала этого года мы находимся в составе нового предприятия ФГБУ «МЧС Медиа». Соответственно постоянно менялась и наша дислокация: Давыдовская улица, Звездный бульвар, улица Ватутина, Химки... В данный момент мы снова располагаемся на Давыдовской улице, 7, в здании ВНИИ ГОЧС.

Такие метаморфозы, безусловно, не способствовали поддержанию стабильности работы журналистского коллектива

и уверенности его членов в завтрашнем дне, сказываясь на вопросах стимулирования их деятельности и тем самым внося нервность в отлаженный производственный процесс. Однако сотрудники редакции, как говорят военнослужащие, стойко переносили все тяготы своей службы, и не взирая ни на что, проявляли активность и высокий профессионализм в работе, давая читателям нужную им продукцию. В 2016 г. в год своего 60-летия журнал стал лауреатом Всероссийского фестиваля «Созвездие мужества», и редакции была вручена бронзовая статуэтка «Строитель МЧС», тем самым дана оценка наших заслуг руководством чрезвычайно высокого ведомства.

В конце же поясним читателям, почему годовщина журнала отмечается в мае, а не в начале года, когда из печати вышел его первый номер... Собственно говоря, так решил коллектив редакции, привязав это событие к официальной дате регистрации издания под названием «Гражданская защита» Госкомитетом по чрезвычайным ситуациям в Министерстве печати и информации РСФСР — 25 мая 1992 г. Этот день и стал, что называется, формальным поводом, когда журнал получил перспективу стать доступным для самых широких слоев населения нашей родины и обрести новых читателей уже за рамками системы ГО.

**Иван Алексеев**, сотрудник редакции  
с более чем 53-летним стажем,  
заслуженный работник культуры России.  
Фото из архива редакции



## ЧИТАЙТЕ В ИЮНСКОМ НОМЕРЕ «ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»



### РАЗВИТИЕ

**ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ «КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ – 2021».**  
О ЧЕМ ГОВОРИЛИ РУКОВОДИТЕЛИ ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ  
НА ПЛОЩАДКАХ САЛОНА.

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

**КАК ОЦЕНИТЬ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ ЧС.**  
ПОНИМАНИЕ ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ СПОСОБСТВУЕТ  
ФОРМИРОВАНИЮ БЮДЖЕТОВ, АДЕКВАТНЫХ ВОЗМОЖНЫМ РИСКАМ.

### ПРАВО

**ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА ПО ПОДГОТОВКЕ В ОБЛАСТИ ГО.**  
КАКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТАХ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗАТРАГИВАЮТ ДАННЫЕ ВОПРОСЫ.



## ЖУРНАЛ «Гражданская защита»

ПРОВОДНИК В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ МЧС РОССИИ

**гражданская  
защита**  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ  
И МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

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

ИЗДАТЕЛЬ  
Федеральное  
государственное  
учреждение  
«МЧС Медиа»

121357, г. Москва, ул. Ватутина, 1  
тел.: (495) 400-94-87 (доб. 5112),  
info@mchsmmedia.ru

ВРИО главного редактора  
**Дьячков В.В.**  
Шеф-редактор  
**Дмитриев Е.А.**

Отпечатано в ООО «ДИЗАЙН ПАРТНЕР»  
Адрес: 192007, г. Санкт-Петербург,  
наб. Обводного Канала, 64, к. 2, лит. А

НАД НОМЕРОМ  
РАБОТАЛИ:  
Алексеев И.Е.  
Князьков С.А.  
Куличков А.В.  
Орлова Г.Н.  
Терновская Е.С.

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

Цена свободная

ПОДПИСКА И РЕКЛАМА  
тел.: (499) 995-59-99 (доб. 5116)  
info@mchsmmedia.ru

Подписывайтесь на журнал  
в почтовых отделениях  
по индексам:  
«Почта России» **П4164, ПО364**  
«Пресса России» **11206, 43367**,  
а также  
через подписные агентства  
ГК «Урал-Пресс»,  
ООО «Руспресса»,  
ООО «Прессинформ»

№ 5 (549) май 2021 г.  
Номер подписан в печать  
29.04.2021 г.  
Тираж: 5 200 экз.  
Журнал зарегистрирован  
Федеральной службой  
по надзору в сфере  
связи, информационных  
технологий  
и массовых коммуникаций.  
Свидетельство  
о регистрации  
ПИ № ФС77-67927  
от 6.12.2016 г.

Мнение редакции может не совпадать с мнением интервьюированных лиц и авторов.  
Материалы на таком фоне публикуются на правах рекламы.  
При использовании материалов номера обязательна ссылка на журнал «Гражданская защита» ©





12–16 МАЯ > ПАТРИОТ ЭКСПО



МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН

# КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 2021

[WWW.ISSE-RUSSIA.RU](http://WWW.ISSE-RUSSIA.RU)



ОРГАНИЗАТОРЫ САЛОНА



ПОДПИШИСЬ,  
НЕ ВЫХОДЯ ИЗ ДОМА!

На печатную  
или электронную версию  
изданий

ЧИТАЙ  
ЧРЕЗВЫЧАЙНУЮ  
ПРЕССУ!

## УВАЖАЕМЫЕ ПОДПИСЧИКИ!

Продолжается подписная кампания на 2021 год!

### ПО КАТАЛОГАМ:

#### Почта России



подписные индексы:

**П0366, П4168** – «Спасатель МЧС России»

**П0217, П4165** – «Пожарное дело»

**П0364, П4164** – «Гражданская защита»

**П0354, П4167** – «Основы безопасности жизнедеятельности»

#### Пресса России



подписные индексы:

**43373, 29216** – «Спасатель МЧС России»

**43370, 83786** – «Пожарное дело»

**43367, 11206** – «Гражданская защита»

**43369, 43735** – «Основы безопасности жизнедеятельности»

#### В АЛЬТЕРНАТИВНЫХ АГЕНТСТВАХ:

##### ООО УП «Урал-Пресс»

+7 (499) 700-05-07  
moscow@ural-press.ru  
[www.ural-press.ru](http://www.ural-press.ru)

##### ООО «Деловая Пресса»

+7 (800) 500-07-45  
operatorork@d-pressa.ru  
[www.d-pressa.ru](http://www.d-pressa.ru)

##### ООО «Прессинформ»

+7 (812) 335-97-52  
podpiska@crp.spb.ru  
[www.pressinform.spb24.net](http://www.pressinform.spb24.net)

##### ООО «Руспресса»

+7 (495) 369-11-22  
ruspressa2016@gmail.com  
[www.abcpres.ru](http://www.abcpres.ru)

#### НА ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕРСИИ:

##### ООО УП «Урал-Пресс»

+7 (499) 700-05-07  
podpiska@delpress.ru  
[www.delpress.ru](http://www.delpress.ru)

##### ООО «Пресса.ру»

+7 (495) 722-51-00  
inform@pressa.ru  
[www.pressa.ru](http://www.pressa.ru)

##### ООО «ИВИС»

+7 (495) 777-65-57  
periodicals@ivis.ru  
[www.ivis.ru](http://www.ivis.ru)

##### ООО «Руконт»

+7 (495) 719-09-21  
info@rucont.ru  
[www.rucont.ru](http://www.rucont.ru)

##### Проект Скан-Интерфакс

+7 (495) 648-32-69  
[www.scan-interfax.ru](http://www.scan-interfax.ru)

### РЕДАКЦИОННАЯ ПОДПИСКА И ДОСТАВКА С ЛЮБОГО НОМЕРА:

[www.mchsmedia.ru/dop/Podpiska](http://www.mchsmedia.ru/dop/Podpiska)

### ПО ВОПРОСАМ О РАЗМЕЩЕНИИ РЕКЛАМЫ ОБРАЩАТЬСЯ:

тел.: (499) 995-59-99 (доб. 5118), e-mail: [reklama@mchsmedia.ru](mailto:reklama@mchsmedia.ru)