

ISSN 2658-6223

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

Управление в социальных
и экономических системах
(технические науки)

Строительные конструкции,
здания и сооружения
(технические науки)

Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение
(технические науки)

Водоснабжение, канализация,
строительные системы
охраны водных ресурсов
(технические науки)

Строительные материалы
и изделия
(технические науки)

Экологическая безопасность
строительства
и городского хозяйства
(технические науки)

Пожарная и промышленная
безопасность
(технические науки)

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Журнал включен
в «Перечень рецензируемых научных изданий,
в которых должны быть опубликованы основные
научные результаты диссертаций на соискание
ученой степени кандидата наук,
на соискание ученой степени доктора наук ВАК
при Министерстве науки и высшего образования
Российской Федерации»

№ 3 (40), 2021



Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Территория распространения — Российская Федерация.

Журнал индексируется в Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU / РИНЦ (Россия).

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Перепечатка без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор: *Малый Игорь Александрович*, кандидат технических наук, доцент Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)
Заместители главного редактора: *Шарабанова Ирина Юрьевна*, кандидат медицинских наук, доцент Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)
Федосов Сергей Викторович, доктор технических наук, профессор, академик РААСН Ивановский государственный политехнический университет (Россия, г. Иваново)
Никифоров Александр Леонидович, доктор технических наук, старший научный сотрудник Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)

Члены редколлегии:

Акулова Марина Владимировна – д-р техн. наук, профессор, Советник РААСН, заведующий кафедрой строительного материаловедения, специальных технологий и технологических комплексов ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» (Россия, г. Иваново)

Алексеев Михаил Иванович – д-р техн. наук, профессор, академик РААСН, профессор кафедры водопользования и экологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (Россия, г. Санкт-Петербург)

Барбин Николай Михайлович – д-р техн. наук, проф., старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России» (Россия, г. Екатеринбург)

Бубнов Андрей Германович – д-р хим. наук, доцент, профессор кафедры эксплуатации пожарной техники, средств связи и малой механизации (в составе УНК «Пожаротушение») Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)

Бутман Михаил Федорович – д-р физ.-мат. наук, проф., Ивановский государственный химико-технологический университет (Россия, г. Иваново)

Бутузов Станислав Юрьевич – д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры информационных технологий (в составе учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий) ФГБОУ ВО «Академия ГПС МЧС России» (Россия, г. Москва)

Ерофеев Владимир Трофимович – д-р техн. наук, профессор, академик РААСН, заведующий кафедрой «Строительные материалы и технологии» ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» (Россия, Республика Мордовия, г. Саранск)

Ефремов Александр Михайлович – д-р хим. наук, профессор, профессор кафедры «Технология приборов и материалов электронной техники» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (Россия, г. Иваново)

Камлюк Андрей Николаевич – канд. физ.-мат. наук, доц., Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (Республика Беларусь, г. Минск)

Ковтун Вадим Анатольевич – д-р техн. наук, проф., Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь (Республика Беларусь, г. Гомель)

Колобов Михаил Юрьевич – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой механики и компьютерной графики ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (Россия, г. Иваново)

Королева Светлана Валерьевна – д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО Ивановской государственной медицинской академии Минздрава России (Россия, г. Иваново)

Лопанов Александр Николаевич – д-р техн. наук, проф., Белгородский государственный технологический университет (Россия, г. Белгород)

Назарычев Александр Николаевич – д-р техн. наук, профессор, ректор ФГАО ДПО «Петербургский энергетический институт повышения квалификации» Министерства энергетики РФ (Россия, г. Санкт-Петербург)

Присадов Владимир Иванович – д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБУ ВНИИПО МЧС России (Россия, г. Балашиха)

Румянцева Варвара Евгеньевна – д-р техн. наук, профессор, Советник РААСН, директор института информационных технологий, естественных и гуманитарных наук ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» (Россия, г. Иваново)

Сырбу Светлана Александровна – д-р хим. наук, профессор, заместитель начальника Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (по развитию внебюджетной деятельности) (Россия, г. Иваново)

Телеченко Валерий Иванович – д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, академик РААСН, президент Национального исследовательского университета «Московский государственный строительный университет» (Россия, г. Москва)

Федосеев Вадим Николаевич – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой организации производства и городского хозяйства ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» (Россия, г. Иваново)

Хафизов Ильдар Фанильевич – д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры пожарной и промышленной безопасности ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (Россия, г. Уфа)

Циркина Ольга Германовна – д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор») Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)

Шарнина Любовь Викторовна – д-р техн. наук, профессор кафедры химических технологий волокнистых и красящих веществ ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (Россия, г. Иваново)

Шевцов Сергей Александрович – д-р техн. наук, профессор кафедры специальной подготовки ФГБОУ ДПО Воронежского института повышения квалификации сотрудников ГПС МЧС России (Россия, г. Воронеж)

Технический редактор: Чуприна Ольга Сергеевна

Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» – 94015.

Подписано в печать 27.09.2021 г. Формат 60x90 1/8. Усл. печ. л. 9.75. Тираж 100 экз. Заказ №80.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-73129 от 22.06.2018

(Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Адрес редакции (издателя): 153040, г. Иваново, проспект Строителей, д. 33.

Тел.: (4932) 93-08-00, доб. 571; e-mail: journal@edufire37.ru

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

**УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
(ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
MANAGEMENT IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS (TECHNICAL)**

Вазюля Г. В., Разводов М. А., Титова Е. С. Единый сигнал оповещения населения РФ по гражданской обороне и об угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.....	4
Vazulya G. V., Razvodov M. A., Titova E. S. Single warning signal of the population of the Russian federation on civil defense and threat emergency situations of natural and man-general character.....	4

**ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
FIRE AND INDUSTRIAL SAFETY (TECHNICAL)**

Гвоздев Е. В. Информационно-управляющая система обеспечения промышленной и пожарной безопасности на предприятиях нефтегазового комплекса России.....	13
Gvozdev E. V. Information and control system for ensuring industrial and fire safety at the enterprises of the oil and gas complex of Russia.....	13
Долгих Е. С., Сараев И. В., Бубнов А. Г. Особенности создания и применения средств защиты спасателей.....	24
Dolgikh E. S., Saraev I. V., Bubnov A. G. Features of creation and application of means of protection of rescuers.....	24
Иванов В. Е., Пучков П. В., Легкова И. А., Покровский А. А. Разработка технических решений по восстановлению работоспособности напорных пожарных рукавов.....	30
Ivanov V. E., Puchkov P. V., Legkova I. A., Pokrovsky A. A. Development of technical solutions for restoring the operability of pressure fire hoses.....	30
Лазарев А. А., Коноваленко Е. П., Емелин В. Ю., Богданов И. А. Исследование методов и практик государственного пожарного надзора при осуществлении профилактического визита к юным пожарным.....	38
Lazarev A. A., Konovalenko E. P., Emelin V. Yu., Bogdanov I. A. Research of methods and practices of implementing state fire supervision of preventive visit to young firefighters.....	38
Салихова А. Х., Шварев Е. А., Михалин В. Н. Применение методов статистического анализа при изучении состояния пожарной опасности производственных объектов.....	47
Salikhova A. H., Shvarev E. A., Mikhailin V. N. Application of methods of statistical analysis in studying the state of fire hazard of production facilities.....	47
Спиридонова В. Г., Циркина О. Г., Никифоров А. Л., Ульяева С. Н. Сравнительный анализ методик и средств оценки пожарной опасности полимерных материалов.....	54
Spiridonova V. G., Tsirkina O. G., Nikiforov A. L., Ulieva S. N. Comparative analysis of methods and tools for assessing the fire hazard of polymer materials.....	54
Харин В. В., Кондашов А. А., Бобринев Е. В., Удавцова Е. Ю., Гончаренко В. С., Чечетина Т. А. Зависимость вероятности спасения людей при пожарах в 5- и 9-этажных жилых домах от этажа возникновения пожара.....	61
Kharin V. V., Kondashov A. A., Bobrinev E. V., Udavtsova E. Yu., Goncharenko V. S., Chechetina T. A. Dependence of the probability of saving people in case of fires in 5 and 9 storey residential buildings on the level of fire occurrence.....	61

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА
И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ECOLOGICAL SAFETY OF CONSTRUCTION AND URBAN MANAGEMENT**

Закинчак А. И. Разработка проблемно-ориентированной системы управления инфраструктурой безопасности городской среды.....	68
Zakinchak A. I. Development of a problem-oriented management system for the urban environment security infrastructure.....	68

**УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
(ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
MANAGEMENT IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS (TECHNICAL)**

УДК 614.8.084

**ЕДИНЫЙ СИГНАЛ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РФ
ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ И ОБ УГРОЗЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА**

Г. В. ВАЗЮЛЯ, М. А. РАЗВОДОВ, Е. С. ТИТОВА

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: grifons2012@yandex.ru, razvodovma@gmail.com, elenatitova2222@gmail.com

При угрозе возникновения или в случае возникновения экстремальной ситуации, а именно: аварии, катастрофы, стихийного бедствия, воздушной опасности, угрозы химического, радиоактивного заражения и других опасных явлений во всех подверженных ЧС городах, населенных пунктах, объектах народного хозяйства передача сигналов оповещения и экстренной информации населению осуществляется подачей сигнала «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» путем включения сетей электрических, электронных сирен и мощных акустических систем длительностью до 3 минут с последующей передачей по сетям связи, в том числе сетям связи телерадиовещания, через радиовещательные и телевизионные передающие станции операторов связи и организаций телерадиовещания с перерывом вещательных программ аудио- и (или) аудиовизуальных сообщений длительностью не более 5 минут.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, ЕДДС, оповещение населения, гражданская оборона, сигнал «Внимание всем».

**SINGLE WARNING SIGNAL OF THE POPULATION
OF THE RUSSIAN FEDERATION ON CIVIL DEFENSE
AND THREAT EMERGENCY SITUATIONS OF NATURAL
AND MAN-GENERAL CHARACTER**

G. V. VAZULYA, M. A. RAZVODOV, E. S. TITOVA

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: grifons2012@yandex.ru, razvodovma@gmail.com, elenatitova2222@gmail.com

This article discusses the recommended actions for a single civil defense signal "Attention to ALL!" in order to reduce possible casualties among the civilian population during military conflicts, accidents at chemical and radiation facilities.

Key words: emergency situation, EDDS, notification of the population, civil defense, the signal "Attention to all".

Система оповещения населения о надвигающейся опасности, а также информирование о порядке поведения в условиях чрезвычайных ситуаций (далее — ЧС) различного характера на современном этапе развития гражданской обороны в Российской Федерации (далее — РФ) является одной из приоритетных задач по защите и предупреждению населения от ЧС.

Основной способ оповещения населения об опасностях — это передача сигналов оповещения и информации по всем имеющимся каналом связи на определенной территории РФ для распространения телевизионного вещания и радиовещания.

Прежде чем узнать какие сигналы оповещения существуют, необходимо выяснить, что является причиной возникновения ЧС, и что под этим термином понимается. Существует ряд условий или обстоятельств, которые создали на определенном объекте или территории опасную для жизнедеятельности человека обстановку, а также способные повлечь многочисленные разрушения, жертвы и причинить материальный ущерб являются основанием для получения статуса «чрезвычайная ситуация».

Если причиной стало стихийное бедствие (массовый пожар, землетрясение, наводнение), а также пандемия, то говорят о причине природного характера [1].

Различные катастрофы или крупные аварии на производствах приобретают статус техногенной ЧС.

На современных потенциально опасных объектах производства все чаще используют химические, ядовитые и пожароопасные вещества, из-за чего возрастает риск возникновения опасной для человека обстановки, а также усиливается тяжесть ее последствий.

Таковыми ситуациями являются:

- взрывы и крупные аварии, сопровождающиеся выбросом радиоактивных, биологически опасных, химических веществ в воздушное пространство;
- стремительные саморазрушения конструкций, сооружений и зданий;
- аварийные ситуации в системах по обеспечению жизнедеятельности людей (энергосистемы, коммунальные службы, сооружения по очистке);
- прорывы плотин, дамб или так называемые гидродинамические опасные ситуации, влекущие затопление крупных жилых объектов.

Силы гражданской обороны призваны защищать население от различных стихийных бедствий, а также возникших ЧС. Среди используемых защитных методов особое место

занимают сигналы оповещения гражданской обороны, помогающие заблаговременно информировать население о реальной угрозе природного или техногенного характера, а также в случае военного нападения.

Одной из важных задач гражданской обороны является оповещение населения о ЧС и обнаружение опасных факторов для жизни людей, а так же информирование о правильном поведении в той или иной ситуации (рис. 1).



Рис. 1. Современные средства оповещения и информирования населения

Оповещение населения о ЧС — это информирование населения о сигналах оповещения и экстренной информации предупреждающей об опасностях, возникающих при угрозе возникновения или возникновении ЧС различного характера, а также при ведении военных действий или вследствие этих действий, о правилах поведения населения РФ и необходимости проведения мероприятий по защите и укрытию в безопасных районах.

На всех уровнях управления Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее — РСЧС) в субъектах РФ система оповещения и информирования населения создается и поддерживается в состоянии постоянной готовности для организации оповещения и информирования населения об угрозах опасности при возникающих или в следствии возникших ЧС природного и техногенного характера, а так же возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Решение о задействовании системы информирования и оповещения на уровне субъекта и муниципального образования принимает руководство администрации. Оповещение и информирование персонала организаций и служб осуществляется на основании соответствующего решения руководителя организации или лица его замещающего.

Основной задачей всех звеньев функциональной и территориальной подсистемы РСЧС при оповещении населения является обеспечение и доведение полной и достоверной информации, а так же понятных всем сигналов оповещения до:

- руководящего состава гражданской обороны, предупреждения и ликвидации ЧС субъекта РФ;

- обученных и подготовленных специальных сил и средств, предназначенных (привлекаемых) для предупреждения и ликвидации ЧС, сил и средств гражданской обороны субъекта РФ;

- единой дежурно-диспетчерской службы (далее — ЕДДС) администрации субъекта (района) РФ и дежурно-диспетчерских служб организаций различных форм собственности;

- граждан, проживающих на определенной территории субъекта РФ.

При оповещении и информировании населения, руководящего состава и работников организаций всех уровней привлекаются следующие силы и средства:

- Центры управлений в кризисных ситуациях территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

- администрации субъектов РФ, городских округов и районных центров;

- дежурно-диспетчерские службы организаций всех форм собственности, входящих в систему единой дежурно-диспетчерской службы муниципальных образований;

- радиовещательные станции и радиотрансляционные сети (независимо от форм собственности);

- телефонные каналы связи (в том числе сотовая и ведомственная связь);

- системы автоматизированного централизованного оповещения;

- автомобили с громкоговорящими устройствами и сиренами;

- уличные громкоговорители с системой централизованного запуска;

- объектовые и локальные системы централизованного оповещения;

Под основным способом информирования и оповещения граждан РФ является передача речевых сообщений по сетям телевизионного, проводного и радиовещания. Передача населению речевой информации осуществляется с перерывом программ основного вещания длительностью не более пяти минут. Допускается 2–3-кратное повторение передачи речевого сообщения.

Трансляция речевой информации осуществляется посредством передачи заранее подготовленной на аудионосителях текстов сообщений об угрозе или опасности ЧС.

Перед началом доведения до граждан РФ оперативной и достоверной информации о ЧС различного характера в автоматическом режиме включаются громкоговорящие сирены, с соответствующим сигналом оповещения «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!».

В системе гражданской обороны предупредительный сигнал оповещения «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» принят с 2 января 1989 г., для оповещения населения об угрозе и предупреждении ЧС различного характера, а так же в условиях военных конфликтов. (табл.)

Из выше сказанного можно сделать вывод, о том что сигнал «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» с применением звуковых автоматизированных сирен применяется как в условиях мирного так и военного время и дает возможность своевременно привлечь внимание всего населения.

При ликвидации ЧС различного уровня в режиме постоянного времени должны быть включены радио- и телеприемники.

Важную роль среди защитных мероприятий по гражданской обороне занимает организация оповещения органов управления, сил и средств аварийно-спасательных формирований и населения об угрозе применения противником оружия массового поражения: химического, бактериологического (биологического) оружия, ядерного и других средств поражения.

Эффективность защиты населения от оружия массового поражения или ЧС даже при наличии достаточного количества защитных сооружений гражданской обороны будет зависеть от грамотно выстроенной системы оповещения, которая в свою очередь позволит снизить потери людей при внезапном применении противником оружия массового поражения и возникновении ЧС природного и техногенного характера с 85 % до 5–7 % и своевременному укрытию в безопасной зоне в течение 10–15 минут после организации оповещения.

Для информирования людей об опасностях ранее использовались 5 основных сигналов оповещения о гражданской обороне: «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!», «Воздушная тревога!», «Химическая тревога!», «Радиационная опасность!», «Угроза катастрофического затопления!», а также сигналы их отменяющие, призванные предотвратить нежелательные последствия ЧС, благодаря вовремя выполненному оповещению при помощи средств массового информирования (телевидение, радио, sms-оповещение, передвижные громкоговорящие устройства) [3].

Положение о системах оповещения населения и об организации эксплуатационно-технического обслуживания систем оповещения вступили в законную силу на территории России с 1 января 2021 года¹, в котором определяется порядок их назначения, задачи, требования, а также порядок поддержания в состоянии постоянной готовности и использования по назначению в мирное и военное время.

Согласно статистике, подобные меры позволяют сократить потери среди мирного населения на 80 %, за счет предоставления возможности подготовиться к угрозе, а также найти укрытие или убежище.

В современном мире актуальными стали ЧС, вызванные новым угрозами, среди которых риски природного, техногенного и биолого-социального характера. Для каждой такой угрозы определять свой сигнал нецелесообразно, в связи с этим в МЧС России пришли к выводу, что для каждой угрозы определять свой сигнал нецелесообразно — люди не смогут их запомнить и будут путаться [4]. Принято решение, что теперь будет подаваться единый сигнал оповещения населения страны о любых опасностях и ЧС — **«ВНИМАНИЕ ВСЕМ!»** (рис. 2). Продолжительность подачи предупредительного сигнала «Внимание всем» составляет 2 минуты 45 секунд.

Сигнал «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» (рис. 3) выделен в особую группу, т.к. он необходим для привлечения внимания людей при угрозе возникновения ЧС. Подается с помощью сирены, мобильных устройств сотовой связи, уличных динамиков, автомобильных и заводских гудков, светосигнальных и громкоговорящих устройств, а также других существующих на объекте средств оповещения.

При его получении гражданам необходимо немедленно прослушать информацию об алгоритме действий при угрозе ЧС. Для этого нужно включить телевизор или радиоприемник — где МЧС России соответствующего региона России даст более детальную информацию о том, что случилось и какие действия необходимо будет предпринять. Такое текстовое сообщение повторяется до 5 раз, а также передается короткими текстовыми сообщениями по сети подвижной радиотелефонной связи.

При невозможности ознакомления с информацией такими способами гражданину следует обратиться в ЕДДС муниципального

образования субъекта РФ или позвонить по единому номеру службы спасения — «112».

Если отсутствует возможность ознакомиться с текстом, то следует взять все самые важные документы, лекарства, запас продуктов, денежные средства, одежду по соответствующему сезону, и прибыть к сборному пункту государственных административных органов. Сотрудники ведомств дополнительно берут с собой укомплектованные тревожные чемоданы.

Рассмотрим порядок действия населения при получении сигнала: «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!».

Главным образом сигналы оповещения и информирования населения применяются в случае внезапного применения противником оружия массового поражения или возникновения ЧС природного или техногенного характера, когда реальное время для предупреждения населения будет крайне ограниченным и исчисляться считанными минутами.

Незамедлительно отдаются распоряжения о порядке действий населения и аварийно-спасательных формирований, производится приблизительный расчет времени от начала времени подхода зараженного воздуха, а также вид отравляющих веществ или происхождения ЧС. Провозглашенные вышестоящим штабом ГО и ЧС сигналы дублируются всеми подчиненными нижестоящими штабами ГО и ЧС на всех уровнях РСЧС.

До принятия существенных изменений по оповещению на территории РФ существовал ряд сигналов, которые служили для информирования населения о возникновении непосредственной опасности применения противником отравляющих веществ: химического, ядерного, бактериологического (биологического) или другого оружия массового поражения: «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой воздушной тревоги» на территории населенных пунктах или производственном предприятии.

На различных уровнях субъектов РФ установлены и продолжает устанавливаться новые современные средства связи и специальная сигнальная аппаратура в городах, населенных пунктах, объектах экономики благодаря которым можно своевременно воплощать в жизнь громкоговорящую связь и сирены при угрозе возникновения или в случае возникновения экстремальной чрезвычайной ситуации различного характера, а именно: катастрофы, стихийного бедствия, аварии, воздушной опасности, угрозы радиоактивного, химического заражения и других опасных явлений по единому сигналу, означающему «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» [2].

¹ О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 г.: государственный доклад. М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. 264 с.

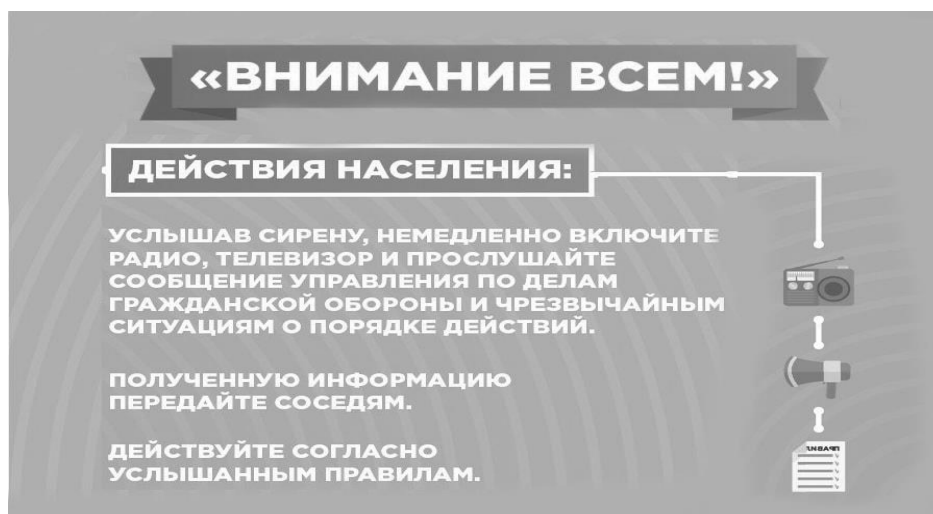


Рис. 2. Первоочередные действия населения по сигналу: «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!»

Таблица. Процесс оповещения населения по гражданской обороне и угрозе ЧС

Сигнал оповещения	Способы подачи сигнала	Цель подачи сигнала	Действия населения при получении сигнала
Внимание ВСЕМ!	Звуковой сигнал с помощью сирен, гудков и других звуковых средств оповещения, установленных в городах и на предприятиях	Для привлечения внимания персонала и населения о передаче сигналов гражданской обороны и информировании об авариях, катастрофах, стихийных бедствиях	Включить ВСЕ имеющиеся средства радио- и телекоммуникаций для прослушивания информации штаба гражданской оборон

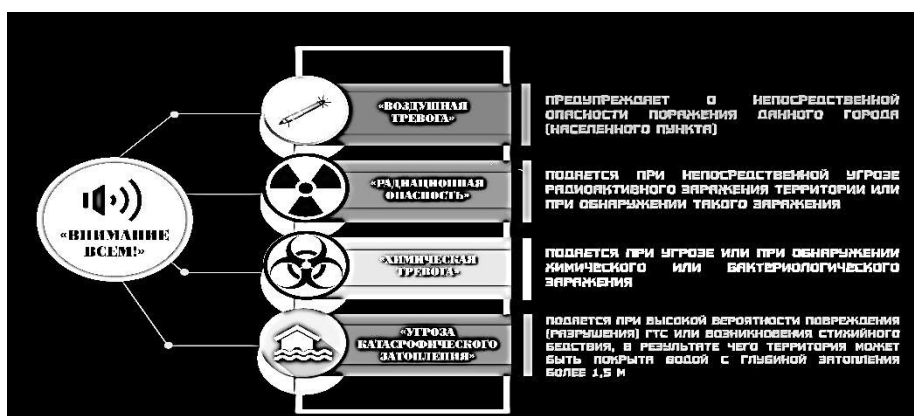


Рис. 3. Сигнал оповещения гражданской обороны

Если Вы находитесь на службе, работе, в общественном месте или дома, услышав звуковой сигнал «ВНИМАНИЕ ВСЕМ» или звук сирен, то незамедлительно включите телевизор на любой новостной канал или приемник радиовещания на любой программе. По окон-

чании звукового сигнала «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» по каналам радио или телевидения будет передаваться четкая речевая информация о сложившейся или складывающейся неблагоприятной обстановки и соответствующем порядке действия населения.

Всем гражданам находящимся на территории РФ необходимо усвоить самим и разъяснить своим несовершеннолетним детям, что звук сирен – «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» это сигнал опасности. Услышав сигнал, не надо пугаться и паниковать, необходимо дождаться информационного разъяснения об угрозе опасности. Полностью прослушав и поняв речевую информацию, необходимо выполнить необходимые рекомендации и мероприятия. Если по какой причине, Вы не полностью прослушали речевую информацию, то не спешите выключать телевизор и радиоприемник, информация будет повторяться неоднократно. Необходимо запомнить, о том, что в первую очередь собрать документы подтверждающую личность гражданина РФ, денежные средства и по возможности суточный запас продовольствия и питьевой воды.

При воздушной тревоге или опасности население обязано:

а) при нахождении на рабочем месте:
- отключить освещение, за исключением светильников маскировочного освещения;
- получить средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи;
- организовано перейти в защитное сооружение (убежище или укрытие) или же в сооружения двойного назначения (подвальное помещение);

- в связи со спецификой деятельностью и невозможностью покинуть рабочее место, необходимо занять укрытие, оборудованное поблизости.

б) при нахождении на улице или в общественном месте необходимо:

- внимательно прослушать информацию, передаваемую по стационарным или передвижным канал связи о ближайшем укрытии и немедленному убытию в него, с приведением имеющихся средств индивидуальной защиты в «готовность»;

- граждане находящиеся за управлением транспортных средств обязаны немедленно осуществить остановку и поспешить незамедлительно в близлежащие укрытие.

в) если сигнал застал вас в жилом помещении, необходимо:

- перекрыть воду, газ;
- плотно закрыть двери, окна, вентиляционные отверстия;

- взять с собой личные вещи, денежные средства, средства сотовой связи с зарядным устройством и сменным элементом питания;

- взять с собой запас продуктов и бутилированной воды, средства личной гигиены;

- в зависимости от погодных условий, взять с собой теплое и сменное белье;

- взять средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи при их наличии;

- при необходимости оказать помощь детям, инвалидам, больным, престарелым людям;

- в кратчайшие сроки убыть в защитное сооружение гражданской обороны, а если его нет, использовать подземные переходы, тоннели или коллекторы и другие искусственные укрытия.

При радиационной опасности:

- защитить органы дыхания платком (шарфом), ватно-марлевой повязкой, надеть противогаз (при наличии), надеть имеющиеся средства защиты кожи;

- собрать необходимые документы, деньги, средства связи с зарядным устройством;

- взять с собой запас продуктов и бутилированной воды, средства личной гигиены;

- при наличии взять таблетки йодида калия или спиртовую настойку йода;

- предупредить коллег, вдруг они не услышали сигнал;

- при необходимости оказать помощь детям, инвалидам, больным, престарелым людям;

- укрыться в близлежащем защитном сооружении, при отсутствии (в жилом, производственном или подсобном помещении). В помещении необходимо: перекрыть воду, газ; окна и двери необходимо закрыть плотно, на них необходимо занавесить влажную ткань;

- включите телевизор и радиоприемник для получения дополнительной информации об аварии и указаний органов управления ГО и РСЧС.

Выход из убежищ (укрытий) разрешается только на основании распоряжения органов управления гражданской обороной.

При получении указаний от органов управления ГО и РСЧС проведите йодную профилактику, принимая в течение 7 дней по одной таблетке (0,125 г) йодистого калия, а для детей до 2-х лет часть таблетки (0,04 г). При отсутствии йодистого калия используйте йодистый раствор: три-пять капель 5 % раствора йода на стакан воды, детям до 2-х лет – одну — две капли.

При химической опасности:

а) при нахождении на рабочем месте:

- быстро надеть противогаз (при наличии) и имеющиеся средства защиты кожи;

- если защитное сооружение отсутствует, оставаться на рабочем месте;

- окна, двери вентиляционные и другие отверстия необходимо плотно закрыть;

- из укрытия не выходить до особых указаний органов управления гражданской

обороной. Выход из убежищ (укрытий) и других загерметизированных помещений разрешается только по распоряжению органов, осуществляющих управление гражданской обороной:

б) при нахождении дома:

- незамедлительно одеть средства защиты органов дыхания и кожи;
- окна, двери вентиляционные и другие отверстия необходимо плотно закрыть;
- собрать необходимые документы, деньги, средства связи с зарядным устройством;
- взять с собой запас продуктов и бутилированной воды, средства личной гигиены;
- при необходимости оказать помощь детям, инвалидам, больным, престарелым людям.

Во время наводнения:

а) если наводнение застало врасплох:

- поднимитесь на верхний этаж здания, чердак или крышу, либо на возвышенный участок местности, имея с собой предметы, пригодные для самоэвакуации (автомобильную камеру, надувной матрац и т.п.), а также для обозначения своего местонахождения (яркий кусок ткани, фонарик);

- самоэвакуацию на незатопленную территорию производите только в крайних случаях: для оказания неотложной медицинской помощи пострадавшим, при отсутствии воды и продуктов питания, угрозе ухудшения обстановки или утраты уверенности в получении помощи со стороны;

- оказавшись в воде, снимите с себя тяжелую одежду, обувь, воспользуйтесь плавающими поблизости или возвышающимися над водой предметами и ждите помощи.

б) при нахождении дома (работе):

- слушайте радио, чтобы получить известия о развитии событий;
- предупредите соседей и помогите детям, старикам, инвалидам;
- выключите газ, электричество, закройте плотно окна и двери;
- берите с собой только самые необходимые вещи: пакет с документами и деньгами, медицинскую аптечку, 3-дневный запас продуктов, постельное белье и туалетные принадлежности, комплект верхней одежды и обуви;
- покиньте дом, как только получите распоряжение об эвакуации.

в) после наводнения:

- слушайте радио и следуйте инструкциям спасательных служб;
- при подходе к жилищу, остерегайтесь порванных и провисших электрических проводов;

- до проверки специалистами состояния электрической сети не пользуйтесь электроприборами;

- соблюдайте осторожность при входе в дом, проверьте надежность всех его конструкций (стены, полы);

- при осмотре внутренних комнат не применяйте в качестве источника света открытый огонь: спички, свечи и т.д. из-за возможного присутствия газа в воздухе. Для этих целей следует использовать электрические фонари на батарейках;

- попавшие в воду продукты и запасы питьевой воды перед употреблением должны быть проверены представителями санитарной инспекции. Имеющиеся колодцы осушите методом выкачивания;

- проветрите и просушите жилое помещение, обеззаразьте загрязненную посуду, столовые приборы, поверхность мебели. Для этих целей используйте кипяток или отбеливатель.

Ко всем выше перечисленным случаям относится, как можно быстрее найти ближайшее защитное сооружение и укрыться в нем. Если это невозможно сделать, то используйте в качестве укрытия любое углубление (яму, овраг).

Следует помнить, что сигнал ГО и действия по нему содержатся в текстовом сообщении, которое включается сразу после звукового оповещения. В нем содержится вся важная информация и руководство к дальнейшим действиям, включая возможную эвакуацию в загородную безопасную зону. От того насколько четко, верно вы будете исполнять рекомендации зависит жизнь и здоровье вас и ваших близких, родных людей.

Непосредственная защита населения и территорий от ЧС мирного и военного времени начинается с организации оповещения должностных лиц ГО, РСЧС и граждан, находящихся в зоне действия ЧС.

В связи с этим, контроль организации обучения всех категорий населения действиям по сигналу гражданской обороны является одним из приоритетных направлений деятельности всех органов управления и реагирования всех уровней РСЧС Российской Федерации.

Список литературы

1. Авитисов П. В., Аграновский А. А., Баринов А. В. Гражданская оборона / Издание 2-е, переработанное. МЧС России. М.: АГЗ МЧС России, 2018. 447 с.

2. Бросалова Л. А., Кокурин А. К. Проблемы нормативного регулирования создания локальных систем оповещения на опасных объектах // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции посвященной Году гражданской обороны. Иваново, 2017. С. 13–17.

3. Проблемы обеспечения сопряжения системы оповещения / Л. А. Бросалова, А. К. Кокурин, В. Ю. Емелин [и др.] // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2018. № 1 (9). С. 48–50.

4. РСЧС и ее роль в обеспечении безопасности России: учеб. пособие для слуш. обучающихся по доп. програм. повышения квалификации специалистов / ред. И. К. Ханнанова. Тюмень: Пожтехцентр, 2019. 407 с.

References

1. Avitsov P. V., Agranovsky A. A., Barinov A. V. *Grazhdanskaya oborona* [Civil defense].

2nd edition, revised. EMERCOM of Russia. Moscow: AGZ EMERCOM of Russia, 2018. 447 p.

2. Brosalova L. A., Kokurin A. K. Problemy normativnogo regulirovaniya sozdaniya lokal'nykh sistem opoveshcheniya na opasnykh ob»yektakh [Problems of regulatory regulation of the creation of local warning systems at dangerous objects]. *Aktual'nyye voprosy sovershenstvovaniya inzhenernykh sistem obespecheniya pozharnoy bezopasnosti ob»yektov. Materialy IV Vserossiyskoy nachno-prakticheskoy konferentsii posvyashchennoy Godu grazhdanskoj oborony*. Ivanovo, 2017, pp. 13–17.

3. Problemy obespecheniya sopryazheniya sistemy opoveshcheniya [Problems of ensuring the interface of the notification system] / L. A. Brosalova, A. K. Kokurin, V. Yu. Emelin [et al.] *Sovremennyye tekhnologii obespecheniya grazhdanskoj oborony i likvidatsii posledstviy chrezvychaynykh situatsiy*, 2018, vol. 1 (9), pp. 48–50.

4. *RSChS i yeye rol' v obespechenii bezopasnosti Rossii: ucheb. posobiye dlya slush. obuchayushchikhsya po dop. program. povysheniya kvalifikatsii spetsialistov* [RSChS and its role in ensuring the security of Russia: studies. a manual for students. students enrolled in additional programs. advanced training of specialists]. ed. by I. K. Khannanov. Tyumen: Pozhtekhtsentr, 2019. 407 p.

Вазюля Григорий Витальевич,

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: grifons2012@yandex.ru

Vazyulya Grigory Vitalievich,

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: grifons2012@yandex.ru

Разводов Михаил Андреевич,

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

старший преподаватель кафедры основ гражданской обороны и управления в ЧС

E-mail: razvodovma@gmail.com

Razvodov Mikhail Andreevich,

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

Senior Lecturer at the Department of Fundamentals of Civil Defense and Emergency Management

E-mail: razvodovma@gmail.com

Титова Елена Станиславовна,

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры основ гражданской обороны и управления в ЧС

E-mail: elenatitova2222@gmail.com

Titova Elena Stanislavovna,

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of chemical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Fundamentals of Civil Defense and Emergency Management

E-mail: elenatitova2222@gmail.com

**ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
(ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
FIRE AND INDUSTRIAL SAFETY (TECHNICAL)**

УДК 614.842.8

**ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ**

Е. В. ГВОЗДЕВ

ФГБОУ ВО «Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ),
Российская Федерация, г. Москва
E-mail: evgvozdev@mail.ru

Представлено обоснованное описание возможности применения информационно-управляющей системы «Профессиональный помощник», для управления промышленной и пожарной безопасностью на предприятиях нефтегазового комплекса России. Впервые, рассматриваются опасности (аварии и пожары), влияющие друг на друга из-за недоработок (ошибок) персонала обеспечивающего качественное функционирование ведомственных (отраслевых) подсистем промышленной и пожарной безопасности входящих в содержание комплексной безопасности предприятия. Для минимизации (исключения) условий возникновения рассматриваемых опасностей, возникла необходимость в использовании продуктивных, в последнее время положительно зарекомендовавших себя машинообучаемых систем, позволяющих с использованием экспертных оценок обрабатывать структурированные и неструктурированные данные огромных объемов и значительного многообразия, на их основе строить устойчивые и адекватные модели. Одним из вариантов, наиболее подходящих для решения представленных выше задач, является применение кластера программно-аппаратных комплексов способных проводить анализ Больших данных, поименованного как *Big Data*. Актуальность исследования заключается в разработке компактных моделей, позволяющих эффективно обрабатывать данные горизонтально масштабируемыми программными инструментами для проведения оценки безопасного функционирования объектов нефтегазового комплекса России в условиях чрезвычайных ситуаций, которые могут развиваться по комплексным сценариям с охватом двух и более ведомственных (отраслевых) подсистем. Предложенная технология построения кластера программно-аппаратных комплексов способных анализировать Большие данные (*Big Data*) для оценки эффективности функционирования промышленной и пожарной безопасности предприятий нефтегазового комплекса России, дает основу для построения динамических моделей данного типа позволяющих оптимизировать процесс распределения ограниченных ресурсов в те места (точки), которые имеют наивысший рейтинговый рискованный показатель.

Ключевые слова. Информационно-управляющая система, курирующая служба, факторы влияния, ресурсное обеспечение, входо-выходные характеристики

**INFORMATION AND CONTROL SYSTEM FOR ENSURING INDUSTRIAL
AND FIRE SAFETY AT THE ENTERPRISES OF THE OIL AND GAS COMPLEX OF RUSSIA**

E. V. GVOZDEV

National Research Moscow State University of Civil Engineering
Russian Federation, Moscow
E-mail: evgvozdev@mail.ru

A reasonable description of the possibility of using the information and control system «Professional Assistant» for industrial and fire safety management at the enterprises of the oil and gas complex of Russia is presented. For the first time, the hazards (accidents and fires) affecting each other due to the shortcom-

ings (errors) of the personnel ensuring the high-quality functioning of the departmental (branch) subsystems of industrial and fire safety included in the content of the complex security of the enterprise are considered. In order to minimize (exclude) the conditions for the occurrence of the considered hazards, it became necessary to use productive, recently positively proven machine-learning systems that allow using expert assessments to process structured and unstructured data of huge volumes and a significant variety, on their basis to build stable and adequate models. One of the most suitable options for solving the tasks presented above is the use of a cluster of software and hardware complexes capable of analyzing Big Data, named as Big Data. The relevance of the research lies in the development of compact models that allow efficient data processing with horizontally scalable software tools for assessing the safe functioning of Russian oil and gas facilities in emergency situations that can develop according to complex scenarios involving two or more departmental (industry) subsystems. The proposed technology for building a cluster of software and hardware complexes capable of analyzing Big Data to assess the effectiveness of the functioning of industrial and fire safety of enterprises of the Russian oil and gas complex provides the basis for building dynamic models of this type that allow optimizing the process of allocating limited resources to those places (points) that have the highest rating risk indicator.

Key words: Information management system, supervising service, influence factors, resource support, input-output characteristics

В последнее время направленность фундаментальных, системных и прикладных исследований в области анализа и управления промышленной и пожарной безопасностью (далее – ПрБ и ПБ) объектов защиты техносферы, входящими в содержание комплексной безопасности (далее – КБ) предприятий, приобретает уже новое значение в связи с переходом с 2018 года на принципиально новый уровень решения вопросов научного анализа, нормирования, регулирования и обеспечения техносферной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) в соответствии с Указами Президента Российской Федерации об основах государственной политики в этих областях на период до 2030 года и дальнейшую перспективу. Например в январе 2018 года, был принят к исполнению один из документов стратегического планирования «Основы государственной политики в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера на период до 2030 года», который утвержден Указом Президента России, в содержании которого определена главная цель по реализации данного направления безопасности – «обеспечение устойчивого социально - экономического развития РФ, а также приемлемого уровня безопасности жизнедеятельности населения в ЧС».

Наибольшую опасность в техносфере, представляют собой промышленные предприятия, которые в соответствии с требованиями Федерального закона от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» отнесены к категории опасного производственного объекта (далее – ОПО) по тем или иным опасным признакам. К категории ОПО, также относятся пред-

приятия, входящие в сегмент предприятий нефтегазового комплекса России (далее – НГК России), с учетом особенностей безопасного функционирования которых проводилось данное исследование, которое направлено на решение задач связанных с обеспечением КБ на данных предприятиях [1-5].

В проведенных ранее исследованиях [6-8] отмечено, что созданные на предприятии службы (структурные подразделения) по обеспечению ведомственных (отраслевых) подсистем ПрБ и ПБ входящих в КБ предприятия, являются проводниками в исполнении утвержденных требований (НПА и НД), а для обеспечения устойчивого функционирования КБ на предприятиях НГК России они нуждаются в качественном организационном взаимодействии между собой.

Анализ исследований, связанных с возникновением опасностей на предприятиях НГК России из-за влияния работающего персонала служб (структурных подразделений) на обеспечивающие ими подсистемы ПрБ и ПБ входящие в КБ предприятия, позволил сделать выводы о том, что в данном направлении уже проведены серьезные исследования [9-11]. Результаты проведения данных исследований, позволили сформировать укрупненные группы в виде следующих исследовательских направлений, к ним относятся:

1. Направление, в содержании которого рассматривается операторная деятельность персонала предприятия, с точки зрения его взаимодействия с процессом производства через различные автоматизированные технические системы;

2. Направление, в содержании которого рассматриваются функциональные и физиологические возможности специалиста (ра-

ботающего персонала) при штатных и аварийных ситуациях;

3. Направление, в содержании которого рассматривается требуемая штатная численность и уровень подготовки специалиста (работающего персонала), оценки его готовности к выполнению трудовых функций;

4. Направление, в содержании которого рассматривается организация рабочего места специалиста (работающего персонала), т.е. формирование комфортного эргатического пространства.

5. Направление, в содержании которого рассматривается полнота и соответствие набора принятых к исполнению требований для безопасного функционирования ведомственных (отраслевых) направлений входящих в КБ предприятия.

Отличие выбранного нового исследовательского направления, представляемого автором статьи, заключается в том, что в нем впервые, рассматривается человеческий фактор в виде влияния персонала служб (структурных подразделений) на ведомственные (отраслевые) подсистемы ПрБ и ПБ, входящие в КБ предприятия НГК России.

Установлен факт того, что службы (структурные подразделения) обеспечивающие качественное функционирование КБ (промышленной и пожарной безопасности, охраны труда и т.д.), нуждаются в использовании программного обеспечения (далее – ПО), позволяющего выполнять работу с большим объемом данных:

1. Проводить анализ данных о реализованных опасностях (авариях, пожарах, увечьях или гибели персонала работающего на предприятии), изложенных в статистических отчетах Ведомств (отраслевых направлений), например, в Ростехнадзоре представляется

ежегодная информация о возникших авариях (инцидентах), в МЧС России информация о возникших пожарах.

2. Осуществлять выборку именно тех предприятий, взятую из статистических отчетов Ведомств (отраслевых направлений), на которых в одно и то же время произошли авария и пожар, т.е. возникновение одного или второго из рассматриваемых опасных событий стало вторичным воздействующим фактором, инициация которого была вызвана воздействием первичного фактора (аварии или пожара).

3. Формировать перечень мероприятий, ставших причинами возникновения опасных событий (аварии или пожара) с учетом нанесенных от них ущербов.

4. Формировать перечень мероприятий возникновения опасных событий (аварии или пожара) с присвоенным для каждого из них оценочного рейтингового коэффициента.

5. Формировать список по невыполнению требований, изложенных в НПА или НД Ведомств (отраслевых направлений), что позволит установить рейтинговое значение для каждого мероприятия входящего в содержание чек-листов (листов контроля) проверки по ПрБ и ПБ.

В статье предлагается ПО наименовать «Профессиональным консультантом» и встроить его в содержание автоматизированной системы управления предприятием SAP (в адаптированном переводе – «Системный аналитик и разработка ПО»), которая способна предложить комплекс решений для выстраивания общего информационного пространства на базе предприятия и эффективного планирования ресурсов на нем и организации рабочих процессов (рис.1).

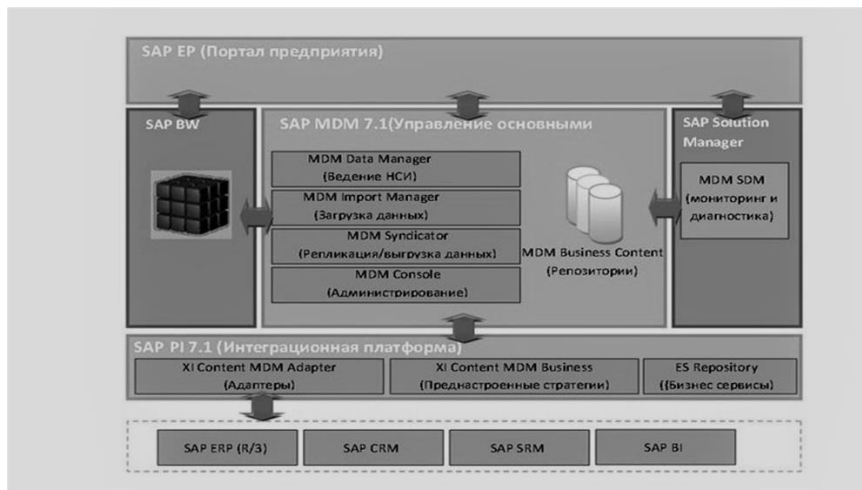


Рис. 1. Оконная форма главного меню программного обеспечения SAP

Рассматривались предложения о том, что функционирование программного обеспечения SAP может быть усовершенствовано за счет встраивания в ее содержание информационно-управляющей системы «Профессиональный консультант» (далее – ИУС «Профессиональный консультант»), которая будет способна обрабатывать большой массив внешних данных статистики реализованных опасностей, формировать списки рисков с учетом важности, давать рекомендации пользователям по планированию перспективных действий в виде управляющих предписаний [12-14].

В структуре и содержании ИУС «Профессиональный консультант», предложено ис-

пользовать продуктивные, в последнее время положительно зарекомендовавших себя машинообучаемые системы [15], позволяющие с использованием экспертных оценок обрабатывать структурированные и неструктурированные данные огромных объемов и значительного многообразия, на их основе строить устойчивые и адекватные модели. Одним из вариантов, наиболее подходящих для решения представленных выше задач, является применение кластера программно-аппаратных комплексов способных проводить анализ и обработку множества данных (далее — *Big Data*) (рис. 2).

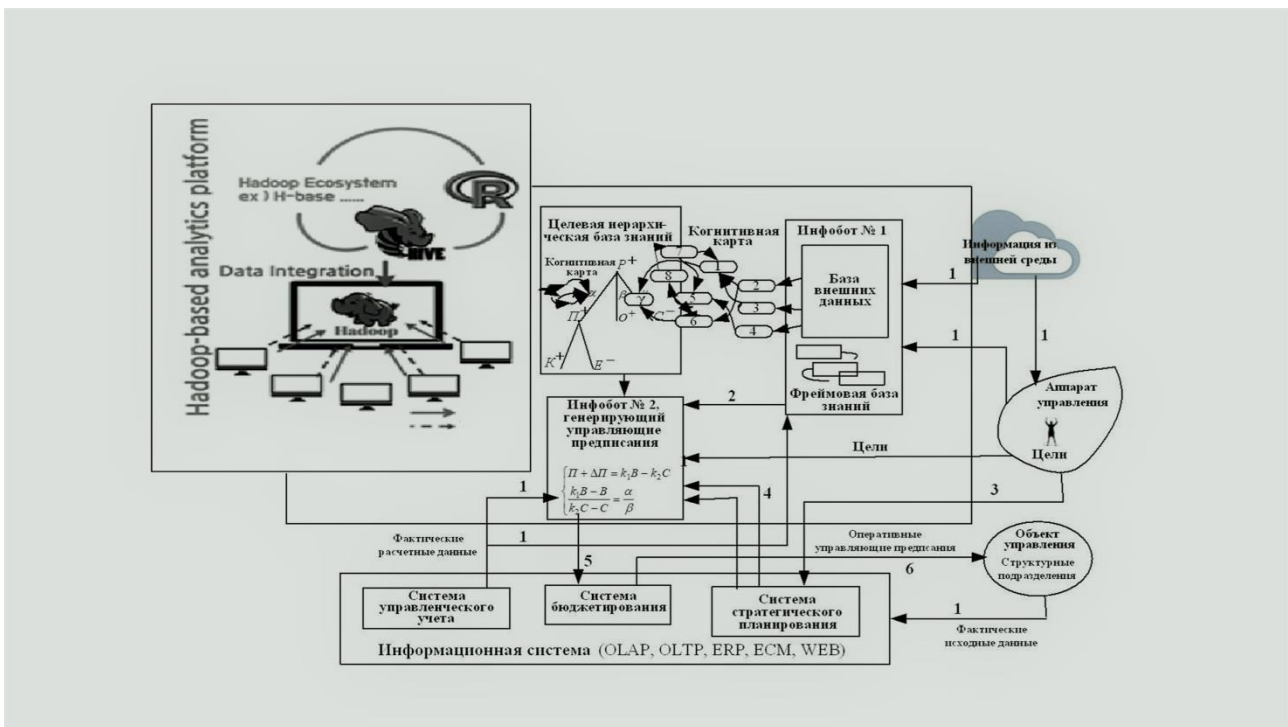


Рис. 2. Инфраструктура ИУС «Профессиональный консультант» с использованием платформы *Hadoop* и схема взаимодействия инфоботов

На рис. 2 показана для использования система *Big Data* выполненная на основе *Hadoop* – платформе с открытым исходным кодом, которая поддерживает распределенные прикладные программы, работающие в массивном компьютерном кластере для выполнения сбора и обработки больших объемов данных [16].

Новизной структуры предлагаемой к использованию системы (рис. 2), является разработка и применение двух инфоботов (*№1* и *№2*), где *инфобот №1*, будет осуществлять сбор информации из базы внешних данных и поддерживать в рабочем состоянии технологию по корректировке (поддержке) целевой

иерархической базы знаний. А *инфобот №2*, будет осуществлять преобразование информации для формирования управляющих предписаний. В основе *межинфоботного* взаимодействия предложено использовать фреймовую базу знаний, которая будет осуществлять поддержку связей между взаимодействующими элементами двух встроенных инфоботов. На рис. 2 представлены пронумерованные потоки, стрелками показаны направления их движения.

1 поток, рассматривается в виде входной информации для инфобота *№1*, поступающей с отражением текущего состояния КБ предприятий НГК России об опасностях

(авариях и пожарах), характеристические особенности реализации которых взяты из статистических отчетов, оформляемых в МЧС России и Ростехнадзоре. Результаты поиска отражаются в базе внешних данных. Эта информация предназначена для функционирования интеллектуальной технологии, выполняющей в случае удовлетворения соответствующих условий следующие процедуры:

- процедура 1, автоматическая корректировка коэффициентов приоритетности целей;

- процедура 2, автоматическое изменение показателей динамики ресурсных и расчетных значений.

2 поток, рассматривается в виде информации прошедшей преобразование через процедуру 1 и поступающей в *инфобот* №2 для соответствующей корректировки целевой иерархической базы знаний.

3 поток, содержит величину шага в продвижении к стратегической цели в последующем периоде, установленный руковод-

ством. Величина может рассчитываться автоматически, либо, в случае надобности, задаваться руководством, после чего она направляется в отдел стратегического планирования.

4 поток, содержит утвержденный шаг в продвижении к стратегической цели, используемый *инфоботом* № 2 для расчетов управляющих предписаний (приростов показателей, характеризующих достижение оперативных подцелей) и автоматического перераспределения ресурсов в случае их нехватки.

5 поток, содержит приросты, полученные на основе обратных вычислений целевых показателей, которые следует достичь в следующем периоде. Они направляются в отдел бюджетирования для согласования и утверждения.

6 поток, содержит управляющие предписания в форме планов, которые направляются исполнителям (структурным подразделениям).

В главе представлено структурное содержание *инфобота* №1 (рис. 3).

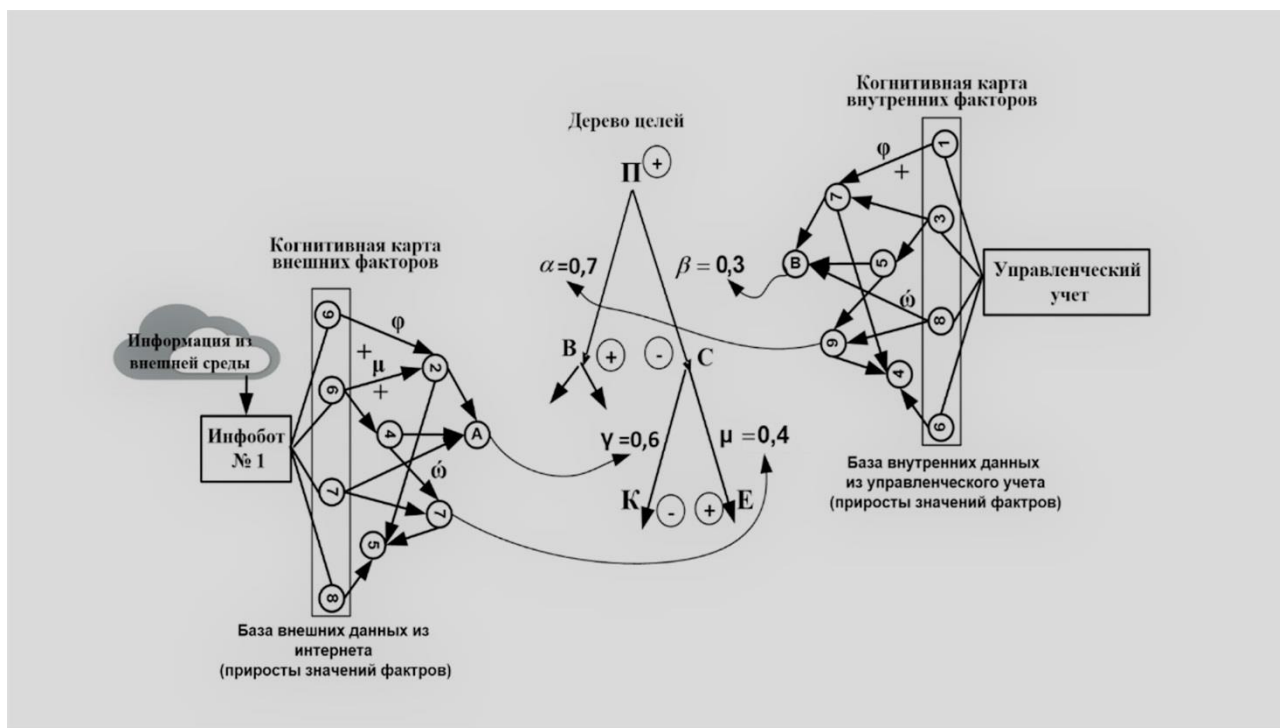


Рис. 3. Структурное содержание *инфобота* 1, дерево целей + две когнитивные карты

Инфобот № 2 играет определяющую роль в формировании управляющих предписаний, поэтому он связан программным интерфейсом с ключевыми структурными подразделениями принимающими участие в обеспечении КБ предприятия НГК России. На рис. 4 представлены структурные подразделения обслуживаемые ИУС «Профессиональный кон-

сультант», в содержании которой данный инфобот обеспечивает информацией:

- управление промышленной и пожарной безопасностью, охраной труда;
- отдел бюджетирования;
- отдел планирования (прогнозирования);
- отдел управления эффективностью предприятия.

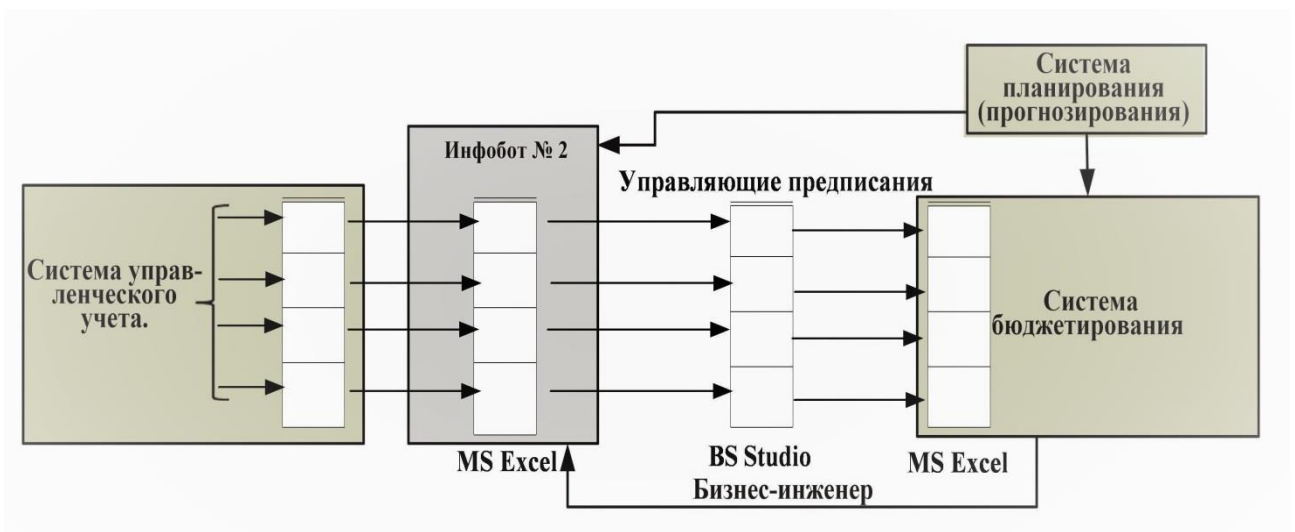


Рис. 4. Схема межпрограммного интерфейса инфобота № 2 в рамках информационной инфраструктуры предприятия

Организация работы инфоботов в составе интеллектуальных информационных технологий, представлена структурой использования когнитивной карты (см. рис. 5) с помощью которой проводится корректировка коэффициентов приоритетности. Учитывая усло-

вия ограничений, указанных при постановке проблемы, принято следующее утверждение: – сумма весов всех влияний факторов-причин на один фактор-следствие не должна превосходить единицу.

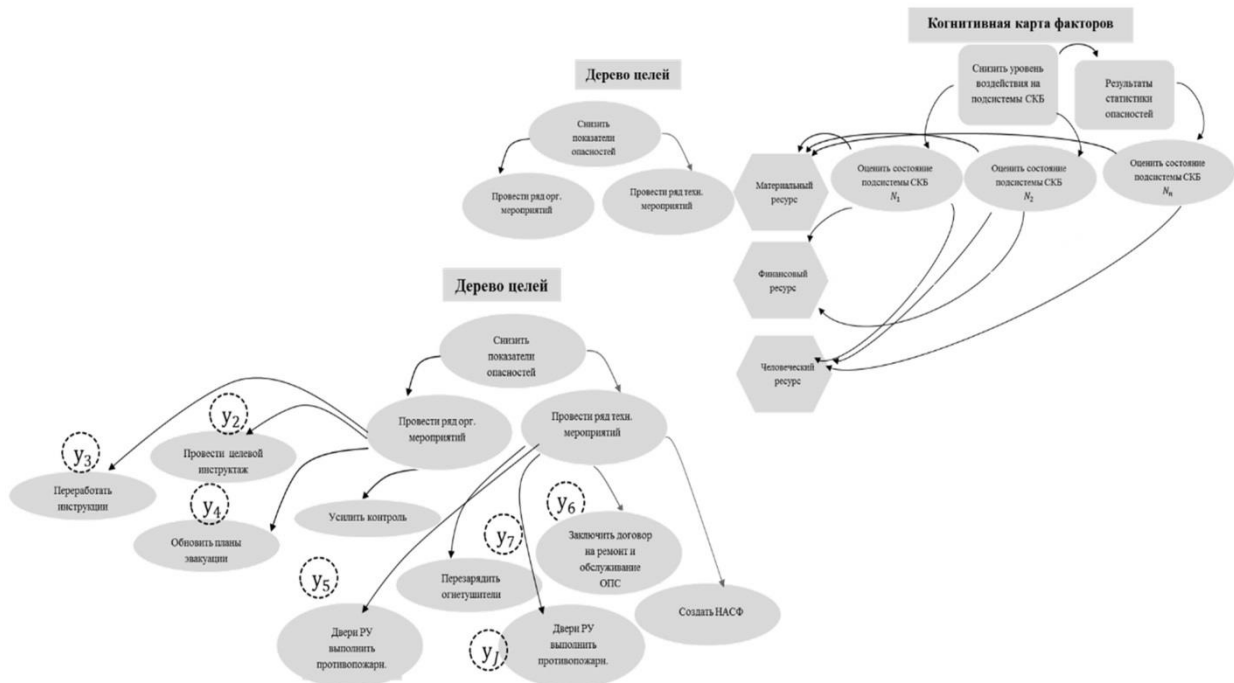


Рис. 5. Графическое представление когнитивной карты и фрагмента дерева целей

Гибкое управление исследуемыми показателями, предполагается обеспечить за

счет применения формулы для входных факторов

$$y_i(t + 1) = y_i(t) + \sum_{i=1}^n (y_{i-1}(t) - y_{i-1}(t - 1)) \omega_{i,i-1}, \quad (1)$$

а также расчетной формулы для промежуточных факторов

$$y_i(t + 1) = y_i(t) + \sum_{i=1}^n (y_{i-1}(t + 1) - y_{i-1}(t)) \omega_{i,i-1}, \quad (2)$$

где $y_i(t + 1), y_i(t)$ – значение фактора-следствия в узле i в период времени $t + 1$;
 $y_{i-1}(t), y_{i-1}(t - 1)$ – значение фактора-причины в узле $i - 1$ в периоды времени $t - 1$ и t ;
 $\omega_{i,i-1}$ – вес влияния i -го фактора-причины на фактор-следствие $i - 1$;

n - количество факторов-причин, влияющих на фактор-следствие.

Перечень используемых формул, обеспечивающих получение расчетных значений факторов для когнитивной карты представлен в содержании табл. 1.

Таблица 1. Результаты расчетов значений факторов когнитивной карты

Формула расчета	Факторы	Результат
$y_1(t + 1) = y_1(t) + (y_0(t) - y_0(t - 1))\omega_{0,1} + (y_{16}(t) - y_{16}(t - 1))\omega_{16,1}$	Для входных факторов	0,86
$y_3(t + 1) = y_3(t) + (y_{16}(t) - y_{16}(t - 1))\omega_{16,3}$		0,36
$y_6(t + 1) = y_6(t) + (y_{14}(t) - y_{14}(t - 1)) \omega_{14,6}$		0,52
$y_2(t + 1) = y_2(t) + (y_1(t + 1) - y_1(t))\omega_{1,2} - (y_3(t + 1) - y_3(t))\omega_{3,2}$	Для промежуточных факторов	0,30
$y_4(t + 1) = y_4(t) + (y_2(t + 1) - y_2(t))\omega_{2,4} - (y_6(t + 1) - y_6(t))\omega_{6,4}$		0,36
$y_9(t + 1) = y_9(t) + (y_4(t + 1) - y_4(t))\omega_{4,9} + (y_{14}(t) - y_{14}(t - 1))\omega_{14,9}$		0,26
$y_7(t + 1) = y_7(t) + (y_4(t + 1) - y_4(t))\omega_{4,7} + (y_9(t + 1) - y_9(t))\omega_{9,7}$		0,44

Полученные результаты расчетных значений с использованием формул (табл. 1), проиллюстрированы в виде фрагментов на рис. 6.

Фрагмент выполненных расчетов с помощью MS Excel с входными данными представлен в табл. 2

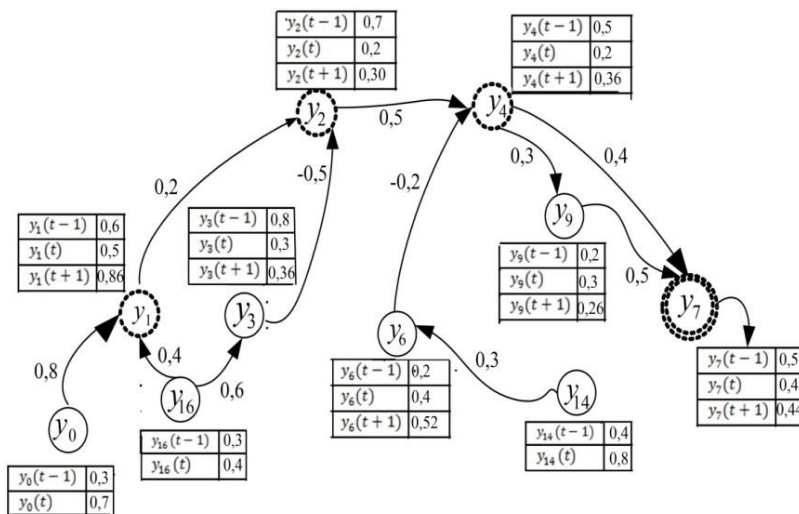


Рис. 6. Графическое представление когнитивной карты с результатами расчетов

Таблица 2. Результаты расчетов значений факторов по снижению опасностей (аварий и пожаров) на предстоящий период

Расчетные значения результирующих факторов «Снижение опасностей (аварий и пожаров) в последующий период»				
Наименование показателя	$t - 1$	t	$t + 1$	Снижение
входные				
y_0	0,3	0,7		
y_{16}	0,3	0,4		
y_{14}	0,4	0,8		
промежуточные				
y_1	0,6	0,5	0,86	
y_3	0,8	0,3	0,36	
y_6	0,2	0,4	0,52	
y_2	0,7	0,2	0,3	
y_4	0,5	0,2	0,36	
y_9	0,2	0,3	0,26	
результирующие				
y_7	0,5	0,48	0,43	≈ 10%

Пример (рис. 7) формирования ИУС «Профессиональный консультант» предложений в виде управляющих предписаний, направленных конкретному структурному под-

разделению предприятия, позволят достичь уровня целевого показателя, в данном случае снижения опасностей (аварий и пожаров) на 10 %.

Управляющие предписания руководства предприятия о снижении аварий и пожаров на 10%

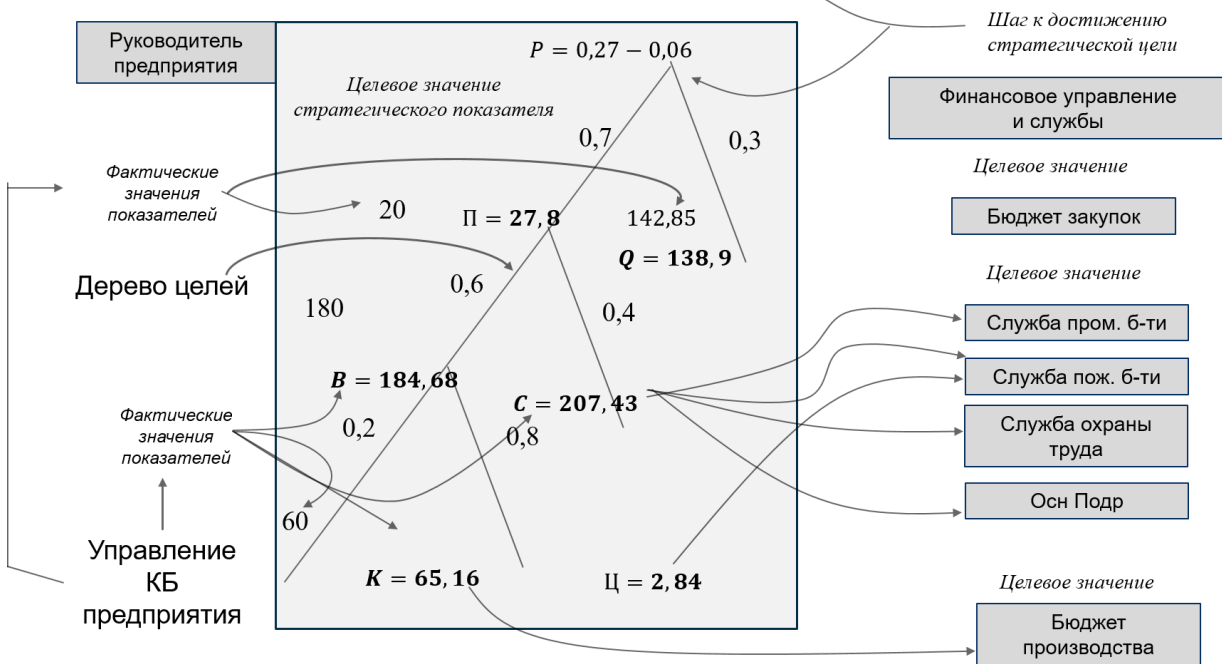


Рис. 7. Управляющие предписания руководства предприятия для снижения пожаров

Выдача управляющих предписаний руководством предприятий на основе использования расчетных показателей возникновения опасностей (аварий и пожаров) на предприятиях НГК России, позволит провести оптимизацию в выполнении управленческих функций (планирования, организации, руководства, контроля и мотивации), за счет адресного распределения ресурсного обеспечения в те места (точки), которые имеют высокие рисковые показатели [17].

Список литературы

1. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Фундаментальные и прикладные проблемы комплексной безопасности. М.: Знание, 2017. 992 с.
2. Гордиенко Д. М., Шебеко А. Ю., Зубань А. В. Оценка пожарного риска для крупномасштабного хранилища сжиженного природного газа // Пожарная безопасность. 2017. № 3. С. 26–31.
3. Заикин И. А., Алешин Ю. В., Лисанов М. В. Исследование влияния технологических параметров магистральных трубопроводов на показатели риска аварии для обоснования безопасных расстояний // Безопасность труда в промышленности. 2018. № 12. С. 71–78. DOI 10.24000/0409-2961-2018-12-71-78.
4. Жуков И. С., Лисанов М. В., Самусева Е. А. Критерии допустимого социального риска при авариях на опасных производственных объектах // Безопасность труда в промышленности. 2020. № 5. С. 79–86. DOI 10.24000/0409-2961-2020-5-79-86.
5. Заикин И. А., Алешин Ю. В., Лисанов М. В. Исследование влияния технологических параметров магистральных трубопроводов на показатели риска аварий для обоснования безопасных расстояний // Безопасность труда в промышленности. 2018. № 12. С. 71–78. DOI 10.24000/0409-2961-2018-12-71-78.
6. Гвоздев Е. В., Грибанова Е. Б., Матвиенко Ю. Г. Методология анализа показателей влияния человеческого фактора на комплексную безопасность электроэнергетических предприятий // Безопасность труда в промышленности. 2020. № 12. С. 38–43. DOI: 10.24000/0409-2961-2020-12-38-43.
7. Гвоздев Е. В., Матвиенко Ю. Г. Комплексная оценка риска на предприятиях жизнеобеспечения, имеющих опасные производственные объекты // Безопасность труда в промышленности. 2019. № 10. С. 69–78. DOI: 10.24000/0409-2961-2019-10-69-78.
8. Vladimirovich G. E., Mikhailovna C. V. The Modern Strategy to the Process of Managing Complex Security of the Enterprise on the Basis of Rational Centralization. *Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng.* 9, 4614–4620 (2019).
9. Zhu Q. J., Su G. H. Research on the Human Resources Performance Management Based on the Strategic Direction Data Mode Analysis. *Appl. Mech. Mater.* 687–691, 4560–4563 (2014).
10. Аксютин О. Е., Александров А. А., Алешин А. В. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Безопасность средств хранения и транспорта энергоресурсов: Тематический блок «Национальная безопасность». М.: Международный гуманитарный общественный фонд «Знание» им. академика К. В. Фролова, 2019. 928 с.
11. Абросимов Н. В., Аксютин О. Е., Алешин А. В. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Научные основы промышленной безопасности. М.: Издательство «Знание», 2019. 824 с.
12. Одинцов Б. Е. Информационные технологии управления эффективностью бизнес-процессов // Информационные ресурсы России. 2018. № 2 (162). С. 30–35.
13. Одинцов Б. Е. О проблемах и путях развития интеллектуальных информационных систем // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2018. № 4. С. 183–186.
14. Одинцов Б. Е. Алгоритмическое встраивание бюджетов в стратегическое управление предприятием // Управленческие науки. 2019. Т. 9. № 2. С. 14–22. DOI 10.26794/2304-022X-2019-9-2-14-22.
15. Бринк Х., Ричардс Д., Феверолф М. Машинное обучение. СПб.: Питер, 2017. 336 с.
16. Уайт Т. Nadoor: Подробное руководство. СПб.: Питер, 2013. 672 с.
17. Гвоздев Е. В., Матвиенко Ю. Г. К обеспечению комплексной безопасности предприятий, имеющих опасные производ-

ственные объекты // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. Научный информационный сборник. № 2, 2020, С. 72–81. DOI: 10.36535/0869-4176-2020-02-9.

References

1. *Bezopasnost' Rossii. Pravovye, social'no-ekonomicheskie i nauchno-tekhnicheskie aspekty. Fundamental'nye i prikladnye problemy kompleksnoj bezopasnosti* [Security of Russia. Legal, socio-economic and scientific and technical aspects. Fundamental and applied problems of integrated security]. M.: Znanie, 2017. 992 p.
2. Gordienko D. M., Shebeko A. Yu., Zuban' A. V. Ocenka pozharnogo riska dlya krupnomasshtabnogo hranilishcha szhizhennogo prirodno gaza [Fire risk assessment for a large-scale liquefied natural gas storage facility]. *Pozharnaya bezopasnost'*, 2017, issue 3, pp. 26–31.
3. Zaikin I. A., Aleshin Yu. V., Lisarov M. V. Issledovanie vliyaniya tekhnologicheskikh parametrov magistral'nyh truboprovodov na pokazateli riska avarii dlya obosnovaniya bezopasnyh rasstoyanij [Investigation of the influence of technological parameters of main pipelines on indicators of accident risk to justify safe distances]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*, 2018, issue 12, pp. 71–78. DOI 10.24000/0409-2961-2018-12-71-78.
4. Zhukov I. S., Lisarov M. V., Samuseva E. A. Kriterii dopustimogo social'nogo riska pri avariayah na opasnyh proizvodstvennykh ob'ektakh [Acceptable social risk criteria in case of accidents at hazardous production facilities]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*, 2020, issue 5, pp. 79–86. DOI 10.24000/0409-2961-2020-5-79-86.
5. Zaikin I. A., Aleshin Yu. V., Lisarov M. V. Issledovanie vliyaniya tekhnologicheskikh parametrov magistral'nyh truboprovodov na pokazateli riska avarij dlya obosnovaniya bezopasnyh rasstoyanij [Study of the influence of technological parameters of main pipelines on indicators of risk of accidents to justify safe distances]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*, 2018, issue 12, pp. 71–78 DOI 10.24000/0409-2961-2018-12-71-78.
6. Gvozdev E. V., Griбанова E. B., Matvienko Yu. G. Metodologiya analiza pokazatelej vliyaniya chelovecheskogo faktora na kompleksnuyu bezopasnost' elektroenergeticheskikh predpriyatij [Methodology for the analysis of indicators of the influence of the human factor on the integrated safety of electric power enterprises]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*, 2020, issue 12, pp. 38–43. DOI: 10.24000/0409-2961-2020-12-38-43.
7. Gvozdev E. V., Matvienko Yu. G. Kompleksnaya ocenka riska na predpriyatiyah zhizneobespecheniya, imeyushchih opasnye proizvodstvennye ob'ekty [Comprehensive risk assessment at life support enterprises with hazardous production facilities]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*, 2019, issue 10, pp. 69–78. DOI: 10.24000/0409-2961-2019-10-69-78.
8. Vladimirovich G. E., Mikhailovna C. V. The Modern Strategy to the Process of Managing Complex Security of the Enterprise on the Basis of Rational Centralization. *Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng.* 9, 4614–4620 (2019).
9. Zhu Q. J., Su G. H. Research on the Human Resources Performance Management Based on the Strategic Direction Data Mode Analysis. *Appl. Mech. Mater.* 687–691, 4560–4563 (2014).
10. Aksyutin O. E., Aleksandrov A. A., Aleshin A. V. *Bezopasnost' Rossii. Pravovye, social'no-ekonomicheskie i nauchno-tekhnicheskie aspekty. Bezopasnost' sredstv hraneniya i transporta energoresursov: Tematicheskij blok «Nacional'naya bezopasnost'»* [Security of Russia. Legal, socio-economic and scientific and technical aspects. Security of storage facilities and transport of energy resources: Thematic block «National Security»]. M.: Mezhdunarodnyj gumanitarnyj obshchestvennyj fond «Znanie» im. akademika K. V. Frolova, 2019, 928 p.
11. Abrosimov N. V., Aksyutin O. E., Aleshin A. V. *Bezopasnost' Rossii. Pravovye, social'no-ekonomicheskie i nauchno-tekhnicheskie aspekty. Nauchnye osnovy promyshlennoj bezopasnosti* [Security of Russia. Legal, socio-economic and scientific and technical aspects. Scientific foundations of industrial safety]. M.: Izdatel'stvo «Znanie», 2019, 824 p.
12. Odincov B. E. Informacionnye tekhnologii upravleniya effektivnost'yu biznes-processov [Information technology for managing the efficiency of business processes]. *Informacionnye resursy Rossii*, 2018, vol. 2(162), pp. 30–35.
13. Odincov B. E. O problemah i putyah razvitiya intellektual'nyh informacionnyh sistem [On the problems and ways of development of intelligent information systems]. *RISK: Resursy, Informaciya, Snabzhenie, Konkurenciya*, 2018, issue 4, pp. 183–186.
14. Odincov B. E. Algoritmicheskoe vstrai-vanie byudzhetrov v strategicheskoe upravlenie predpriyatiem [Algorithmic embedding of budgets in strategic enterprise management]. *Upravlencheskie nauki*, 2019, vol. 9, issue 2, pp. 14–22. DOI 10.26794/2304-022X-2019-9-2-14-22.
15. Brink H., Richards D., Feverolf M. *Mashinnoe obuchenie* [Machine learning]. SPb.: Piter, 2017. 336 p.

16. Uajt T. *Hadoop: Podrobnoe rukovodstvo* [Hadoop: A Comprehensive Guide]. SPb.: Piter, 2013. 672 p.

17. Gvozdev E. V., Matvienko Yu. G. K obespecheniyu kompleksnoj bezopasnosti predpriyatij, imeyushchih opasnye proizvodstven-

nye ob»ekty [To ensure comprehensive safety of enterprises with hazardous production facilities]. *Problemy bezopasnosti i chrezvychajnyh situacij. Nauchnyj informacionnyj sbornik*, issue 2, 2020, pp. 72–81. DOI: 10.36535/0869-4176-2020-02-9.

Гвоздев Евгений Владимирович,

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ),

Российская Федерация, г. Москва

кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматизации и электроснабжения»

E-mail: evgvozdev@mail.ru

Gvozdev Evgeny Vladimirovich,

National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU),

Russian Federation, Moscow

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

E-mail: evgvozdev@mail.ru

УДК 614.83:623.459

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ СПАСАТЕЛЕЙ

Е. С. ДОЛГИХ, И. В. САРАЕВ, А. Г. БУБНОВ

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: dec19792011@yandex.ru, saraev-i-v@mail.ru, bubag@mail.ru

В статье рассмотрены практические аспекты, влияющие на создание, применение и эксплуатацию средств защиты для пожарно-спасательных подразделений. Актуальность данного вопроса обусловлена широким выбором и номенклатурой предлагаемых образцов современного пожарно-технического оборудования и средств защиты спасателей.

Ключевые слова: специальная защитная одежда, пожарно-спасательные и аварийно-спасательные формирования, боевая одежда пожарного, средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.

FEATURES OF CREATION AND APPLICATION OF MEANS OF PROTECTION OF RESCUERS

E. S. DOLGIKH, I. V. SARAIEV, A. G. BUBNOV

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: dec19792011@yandex.ru, saraev-i-v@mail.ru, bubag@mail.ru

The article discusses the practical aspects that affect the creation, application and operation of protective equipment for fire and rescue units. The relevance of this issue is due to the wide selection and nomenclature of the proposed samples of modern fire-technical equipment and means of protection of rescuers.

Key words: special protective clothing, fire-rescue and emergency rescue formations, firefighter's combat clothing, personal respiratory and visual protection equipment.

Введение. Государственная политика в области общественной безопасности Российской Федерации определяет необходимость обеспечения требуемого уровня защищённости населения, опасных промышленных объектов, объектов защиты и транспорта. Общеизвестно, что эффективность действий при ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) напрямую зависит не только от оперативности реагирования пожарно-спасательных подразделений МЧС России, но и надёжности используемого пожарно-технического вооружения (ПТВ). Отсюда следует, что от надёжности всех средств индивидуальной защиты (СИЗ), например, средств защиты органов дыхания и зрения

пожарных (СИЗОД), боевой одежды пожарных (БОП) и т.д., будет зависеть успешность выполнения поставленных задач [1].

В свою очередь, «Стратегия развития системы МЧС России на период до 2030 года»¹ предусматривает обеспечение подразделений МЧС России современной техникой и имуществом для выполнения задач по направлениям деятельности, в том числе для тушения пожаров и ликвидации ЧС.

¹ Владимир Пучков представил новую стратегию развития МЧС России до 2030 года [Электронный ресурс] // Официальный сайт МЧС России. Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/4455481/> (дата обращения: 15.05.2021 г.).

Цель исследования. Выявление особенностей создания и применения средств защиты спасателей, используемых при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, которое станет основой для дальнейшего совершенствования оснащённости реагирующих пожарно-спасательных подразделений (ПСП), участвующих в тушении пожаров и ликвидации ЧС.

В результате анализа существующей системы технического обеспечения, а также анализа полученных теоретических данных рассмотрены рекомендации по совершенствованию средств защиты спасателей при тушении пожаров и ликвидации ЧС.

Результаты исследования и их об-суждение.

Основная задача пожарной охраны² – спасение людей, локализация и ликвидация пожара в кратчайшие сроки. При этом чем выше оперативно-динамические показатели ПСП, тем меньше негативные социально-экономические последствия от пожаров и других ЧС. Таким образом, последствия природных и техногенных пожаров находятся в причинно-следственной связи с временными характеристиками оперативного реагирования ПСП. Основными временными показателями реагирования последних по-прежнему остаются: время прибытия к месту вызова первого ПСП, время локализации и время ликвидации пожара. Особую роль при этом имеет принятие решения первого прибывшего к месту ЧС оперативного должностного лица. Вместе с тем, влияние на оперативность реагирования всегда оказывает и укомплектованность средствами защиты и инвентарём, их эксплуатационные характеристики и готовность к применению по назначению. По мнению автора [2], создание каждого типа специальной защитной одежды (СЗО) для спасателей, в том числе БОП, проводится в несколько необходимых и последовательных этапов:

- 1) разработка технического задания;
- 2) разработка технической документации, изготовление первого образца и оценка его соответствия техническому заданию;
- 3) корректировка технической документации и изготовление опытной партии изделий;
- 4) опытная носка десяти комплектов одежды спасателями в реальных условиях (несколько циклов), заполнение специально

² Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 22.12.2020) «О пожарной безопасности».

выделенными спасателями анкет с оценкой эстетических, гигиенических, функциональных показателей качества одежды и показателей ее стойкости к воздействию поражающих и силовых факторов;

5) обобщение результатов испытаний по специальной методике и корректировка технической документации;

6) изготовление эталонного образца одежды и оценка его соответствия установленным требованиям;

7) оформление технической документации на условия серийного производства, передача ее заказчику, принятие на снабжение для ПСП МЧС России данного типа СЗО.

Отметим, что наряду с техническими средствами, необходимыми для выполнения работ, личный состав ПСП кроме соответствующей боевой одежды обязан иметь ещё и средство защиты органов дыхания. СИЗОД могут быть как фильтрующего, так и изолирующего типа. Применение указанных средств защиты осуществляется спасателями только в случае необходимости с обязательным соблюдением требований нормативных документов³. Помимо указанного, каждый аварийно-спасательный автомобиль должен быть укомплектован устройствами, ограждающими место проведения аварийно-спасательных работ (АСР) и обеспечивающими безопасность спасателей, других людей и транспортных средств, которые могут оказаться в непосредственной близости от места выполнения работ [3].

Создание же и производство нового типа СИЗОД проходит аналогичные СЗО стадии. В настоящее время осуществляется переход газодымозащитной службы МЧС России на эксплуатацию в качестве основного средства индивидуальной защиты органов дыхания пожарных дыхательных аппаратов со сжатым воздухом [4]. Целью совершенствования дыхательных аппаратов со сжатым воздухом и со сжатым кислородом является защита органов дыхания и повышение уровня безопасности работы в аппарате.

Согласно мнению авторов [4], совершенствование дыхательных аппаратов, должно включать:

- повышение защитных свойств дыхательного аппарата;

³ Приказ Министерства Труда и Социальной защиты России от 11.12.2020 № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» (Зарегистрирован в Минюсте России 24.12.2020 № 61779).

- оптимизация эргономических показателей, повышение комфортности работы в аппарате;
- расширение доступного диапазона температур для применения дыхательного аппарата:
- повышение информативности человека при контроле рабочих параметров дыхательного аппарата на пожаре:
- снижение общей массы дыхательного аппарата за счёт применения металлокомпозитных и композитных воздушных баллонов:
- использование в конструкции дыхательного аппарата новых видов современных конструкционных материалов с тепло- и огнестойкими свойствами:
- повышение надежности узлов и агрегатов дыхательного аппарата.

Так, на сегодняшний день основополагающими документами при эксплуатации БОП, являются руководство по эксплуатации предприятия-изготовителя и раздел XXV⁴, посвящённый СЗО сотрудников (работников) пожарной охраны. Согласно данному нормативному документу запрещается использовать БОП: несертифицированную; повреждённую, ветхую, рваную; при воздействии веществ, составов, излучений, для защиты от которых она не предназначена и (или) если это воздействие превышает ее защитные свойства и время защитного действия. Ответственность за содержание и боеготовность БОП и СИЗОД прописана в п. 49⁵, Ключевые моменты при работе с СИЗОД указаны в руководстве по эксплуатации предприятия-изготовителя и разделе III⁶. Ввиду сложности

⁴ Приказ Министерства Труда и Социальной защиты России от 11.12.2020 № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» (Зарегистрирован в Минюсте России 24.12.2020 № 61779)

⁵ Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 20.10.2017 № 452 «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны» (Зарегистрирован 22.03.2018 № 50452).

⁶ Приказ МЧС России от 09.01.2013 № 3 «Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде» (Зарегистрировано в Минюсте России 15.03.2013 № 27701).

условий эксплуатации, правил хранения и транспортировки неизбежно возникают факторы, приводящие к возникновению неисправностей СИЗОД. Все неисправности фиксируются в учетной карточке СИЗОД, а при нахождении имущества на гарантии отправляются с рекламацией в адрес предприятия-изготовителя. Также в учётной карточке СИЗОД фиксируются дата постановки СИЗОД на вооружение, закрепление за сотрудниками подразделения, а также дата его перемещения и выбраковки (списания). При этом сотруднику ПСП предписывается проводить проверку состояния БОП и техническое обслуживание закреплённого СИЗОД, беречь имущество подразделения, содержать в чистоте и постоянной готовности закреплённое ПТВ.

От надёжности эксплуатируемого СИЗОД зависит сохранность здоровья и жизнь спасателя, снижение риска травматизма и сведение к минимуму воздействия опасных факторов пожара. Эффективность защиты во многом зависит от оптимально выбранного типа СИЗОД и его правильной эксплуатации. Важно, чтобы сами средства защиты для сотрудников не были опасными и вредными, а также полностью отвечали необходимым техническим требованиям [5]. По статистике, неприменение спасателями СИЗОД или неправильное их использование приводит к росту несчастных случаев и травматизма при исполнении служебных обязанностей по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ. Как следствие, растёт процент профессиональных заболеваний, что обусловлено наличием в зонах ЧС мест с высокой концентрацией СО и пониженной концентрацией О₂. Важно, что используются СИЗОД только в условиях возможного воздействия этих опасных факторов на организм спасателя. При этом, несмотря на использование СИЗОД в непригодной для дыхания среде, профессиональная болезнь лёгких встречается у спасателей достаточно часто [6].

Известно, что СИЗОД применяются при тушении около 20 % пожаров. Вследствие этого сократилось время развития и увеличилось время локализации пожаров. Так, время от подачи первого ствола пожарно-спасательными подразделениями до момента локализации оценивается: – до 0,5 ч – 20 % всех потушенных пожаров; – от 0,5 до 1,0 ч – около 27 % всех потушенных пожаров [6]. На фоне снижения общего числа пожаров возрастает количественное применение СИЗОД, обеспечивающих работу спасателей в условиях непригодной для дыхания среды (задымления). При этом минимизации последствий тех-

ногенных пожаров можно достичь повышением показателей оперативности реагирования ПСП и грамотным действиям руководителя тушения пожара, в том числе в части своевременного и правильного использования СИЗОД личным составом.

В нынешнее время закупка средств защиты для спасателей осуществляется через тендеры, что определяет выбор БОП и СИЗОД для обеспечения ПСП не всегда с лучшими характеристиками. Из существующего многообразия, подход к выбору СИЗОД должен быть наиболее ответственным. При участии в тендерах, компаниям, которые предлагают средства защиты пожарных и спасателей, необходимо уделять пристальное внимание к характеристикам качества предлагаемой продукции и вопросам сертификации указанных средств защиты в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Основываясь на вышеизложенном, нам в процессе исследования и в последующей практике особенно важно при подборе и обосновании выбора оптимальных БОП и СИЗОД (с подтвержденным соответствием указанного оборудования обязательным требованиям) учитывать условия, режим работы,

правила использования и эксплуатации, а также актуальные потребности конкретного региона России.

Выводы. В рамках данной статьи были рассмотрены теоретические аспекты создания и практического применения СИЗОД и БОП спасателей при выполнении задач подразделениями ГПС МЧС России, а также указаны условия их не правильной эксплуатации и возможные последствия для жизни и здоровья спасателей. При всем многообразии спектра эксплуатируемых СИЗ, большая часть их остаётся не сертифицированной, что ограничивает их практическое применение. При этом видится логичным пересмотреть выбор методики в обосновании и подборе того или иного типа СИЗ для каждого конкретного субъекта Российской Федерации. Не менее важно, чтобы интересы и мнение принимающих непосредственное участие в тушении пожаров, проведении АСР и эксплуатирующих указанные СИЗ спасателей также должны быть учтены. Полученные данные станут основой для дальнейшего совершенствования технической оснащённости реагирующих ПСП, участвующих в тушении пожаров и ликвидации ЧС.

Список литературы

1. Сараев И. В., Бубнов А. Г. Разработка методики выбора средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных на основе показателя относительной общей пользы // Технологии гражданской безопасности. Т. 14. 2017. № 1 (51). С. 76–79.
2. Одинцов Л. Г. Специальная защитная одежда спасателей МЧС России // Технологии гражданской безопасности, Т. 3. 2006. № 7 (15). С. 123–128.
3. Комплексная оценка готовности газодымозащитников к работе в дыхательных аппаратах [Электронный ресурс] / В. М. Батюшев, А. Д. Ищенко, Г. В. Талалаева [и др.] // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» (<http://academygps.ru/ttb>). Выпуск № 2 (72). 2017. С. 229–235 (<http://agps-2006.narod.ru/ttb/2017-2/01-02-17.ttb.pdf>).
4. Новые средства индивидуальной защиты и спасения, используемые на пожарах [Электронный ресурс] / В. И. Логинов, Ю. Н. Маслов, И. Д. Игнатова [и др.] // Режим доступа: <http://secuteck.ru/articles2/firesec/novye-sredstva-individualnoy-zaschity-i-spaseniya-ispolzuemye-na-pozharah> (дата обращения: 15.05.2021 г.).

5. Абдрахимов Ю. Р., Иванов А. Н. Необходимость средств индивидуальной защиты органов дыхания на производственных объектах [Электронно] // Сборник публикаций научного журнала «Globus»: «Технические науки – от теории к практике» г. Санкт-Петербурга: сборник со статьями, 2019. С. 4–5. (https://tech.globus-science.ru/Archive/new/Technicheskie_nauki_december_2019.pdf).
6. Иванюк О. Е., Ищенко А. Д. Об эффективности использования пожарными средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» (<http://agps-2006.narod.ru/ttb/2016-1/36-01-16.ttb.pdf>). Выпуск № 1 (65). 2016. С. 1–6.

References

1. Saraev I. V., Bubnov A. G. Razrabotka metodiki vybora sredstv individual'noy zashchity organov dykhaniya i zreniya pozharnykh na osnove pokazatelya odnositel'noy obshchey pol'zy [Choosing Personal Protective Equipment for Firefighter Respiratory and Eye Protection Based on Relative Total Benefit]. *Tekhnologii grazhdanskoj bezopasnosti*, Vol. 14, 2017, vol. 1 (51). pp. 76–79 (in Russian).

2. Odintsov L. G. Specialnaya zashhitnaya odezhda spasatelej MChS Rossii [Special protective clothing of rescuers EMERCOM of Russia]. *Tekhnologii grazhdanskoj bezopasnosti*, Vol. 3, 2006, vol. 7 (15), pp. 123–128.

3. Kompleksnaya ocenka gotovnosti gazody mozashhitnikov k rabote v dyxatelnyx apparatax [Comprehensive assessment of the preparedness of gas staples to work in the breathing apparatus] / V. M. Batyushev, A. D. Ishchenko, G. V. Talalaeva [et al.]. *Internet-zhurnal «Tekhnologii tekhnosfernoy bezopasnosti»* (<http://academygps.ru/ttb>), Vol. 2 (72), 2017, pp. 229–35. (<http://agps-2006.narod.ru/ttb/2017-2/01-02-17.ttb.pdf>). (in Russian).

4. *Novye sredstva individualnoj zashhity i spaseniya, ispolzuemye na pozharax* [New personal protective equipment and rescue equipment used in fires] / V. I. Loginov, Yu. N. Maslov, I. D. Ignatova [et al.]. Access mode: <http://secuteck.ru/articles2/firesec/novye-sredstva-individualnoy-zaschity-i-spaseniya-->

ispolzuemye-na-pozharax (accessed 15.05.2021).

5. Abdrakhimov Yu. R., Ivanov A. N. Neobxodimost sredstv individualnoj zashhity organov dyxaniya na proizvodstvennyx obektax [The need for personal protection of respiratory organs at production facilities]. *Sbornik publikacij nauchnogo zhurnala «Globus»: «Texnicheskie nauki - ot teorii k praktike» g. Sankt-Peterburga: sbornik so statyami*, 2019, pp. 4–5. (https://tech.globus-science.ru/Archive/new/Technicheskie_nauki_december_2019.pdf).

6. Ivanyuk O. E., Ishchenko A. D. Ob effektivnosti ispolzovaniya pozharnymi sredstv individualnoj zashhity organov dyxaniya i zreniya [On the efficiency of using firefighters of personal protection of respiratory and vision organs]. *Online magazine «Technosphere Security Technologies»* (<http://academygps.ru/ttb>). vol. 1 (65), 2016, pp. 1–6 (<http://agps-2006.narod.ru/ttb/2016-1/36-01-16.ttb.pdf>). (in Russian).

Долгих Евгений Сергеевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

адъюнкт кафедры «Эксплуатации пожарной техники, средств связи и малой механизации» (Учебно-научный комплекс «Пожаротушение»)

E-mail: dec19792011@yandex.ru

Dolgikh Evgeny Sergeevich

Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Russian Federation, Ivanovo

adjunct of the Department of «Operation of Fire Equipment, Communications and Small Mechanization» (Educational and Scientific Complex « Fire Fighting»)

E-mail: dec19792011@yandex.ru

Сараев Иван Витальевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат технических наук, преподаватель кафедры «Эксплуатации пожарной техники, средств связи и малой механизации» (Учебно-научный комплекс «Пожаротушение»)

E-mail: saraev-i-v@mail.ru

Saraev Ivan Vitalievich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters», Russian Federation, Ivanovo

Candidate of Technical Sciences, Teacher of the Department of «Operation of Fire Equipment, Communications and Small Mechanization» (Educational and Scientific Complex « Fire Fighting»)

E-mail: saraev-i-v@mail.ru

Бубнов Андрей Германович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

доктор химических наук, доцент, профессор кафедры «Эксплуатации пожарной техники, средств связи и малой механизации» (Учебно-научный комплекс «Пожаротушение»)

E-mail: bubnov@mail.ru

Bubnov Andrey Germanovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

Doctor of Chemical Sciences, Professor of the Department of «Operation of fire Equipment, communications and small mechanization» (Educational and scientific complex «Fire Fighting»)

E-mail: bubag@mail.ru

УДК 614.843

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ РАБОТОСПОСОБНОСТИ НАПОРНЫХ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ

В. Е. ИВАНОВ, П. В. ПУЧКОВ, И. А. ЛЕГКОВА, А. А. ПОКРОВСКИЙ

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: vitaliyivanov@yandex.ru

В данной статье пойдет речь о новых технических решениях, позволяющих оперативно восстанавливать работоспособность рукавных систем на пожаре при повреждении оболочки напорных пожарных рукавов. В статье предлагается несколько новых конструкций рукавных зажимов, которые позволяют устранить утечку огнетушащих веществ в пожарном напорном рукаве, в результате прокола или пореза оболочки напорного рукава. Конструкции зажимов позволяют оперативно установить их на поврежденный участок пожарного рукава без прекращения подачи огнетушащих средств в рукавной линии. Также описывается конструкция устройства для закрепления оболочки пожарного напорного рукава на втулке соединительной головки без использования специализированного оборудования. При разработке конструкций данных устройств были проведены прочностные исследования в системе автоматизированного проектирования AutoDESK Inventor для достижения оптимальных критериев надежности, работоспособности и долговечности. Такой подход позволяет снизить металлоемкость как отдельных деталей, так и в целом всего устройства, при сохранении прочностных характеристик разрабатываемых конструкций устройств для восстановления работоспособности напорных пожарных рукавов.

Ключевые слова: пожарный рукав; повреждение; восстановление работоспособности; устройство; зажим; прочностной анализ.

DEVELOPMENT OF TECHNICAL SOLUTIONS FOR RESTORING THE OPERABILITY OF PRESSURE FIRE HOSES

V. E. IVANOV, P. V. PUCHKOV, I. A. LEGKOVA, A. A. POKROVSKY

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education

«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: vitaliyivanov@yandex.ru

This article will focus on new technical solutions that allow you to quickly restore the operability of hose systems in a fire when the shell of pressure fire hoses is damaged. The article offers several new designs of sleeve clamps that allow you to eliminate the leakage of fire extinguishing substances in the fire pressure sleeve, as a result of a puncture or cut of the shell of the pressure sleeve. The designs of the clamps allow them to be quickly installed on the damaged section of the fire hose without stopping the supply of fire extinguishing agents in the hose line. The design of the device for fixing the shell of the fire pressure hose on the bushing of the connecting head without the use of specialized equipment is also described. When developing the designs of these devices, strength studies were carried out in the AutoDESK Inventor computer-aided design system to achieve optimal criteria for reliability, operability and durability. This approach allows you to reduce the metal consumption of both individual parts and the entire device as a whole, while maintaining the strength characteristics of the developed structures of devices for restoring the operability of pressure fire hoses.

Key words: fire hose; damage; recovery; device; clip; strength analysis.

Целью данной научной работы является разработка технических решений по созданию новых конструкций зажимов для напорных пожарных рукавов. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: выполнить анализ возможных причин отказов напорных пожарных рукавов на пожаре; провести патентный поиск существующих аналогов устройств для устранения течи в пожарных напорных рукавах, разработать новые конструкции рукавных зажимов; провести исследования с целью оптимизации элементов конструкций, разработанных рукавных зажимов.

Известно, что напорные пожарные рукава используются значительно чаще, чем другие виды пожарно-технического оборудования. При этом доля отказов в работе пожарных рукавов составляет львиную долю среди отказов пожарно-технического оборудования. Однако оперативное восстановление работоспособности пожарных напорных рукавов и уменьшение их дефицита на пожаре можно обеспечить разработкой новых способов и устройств, позволяющих на пожаре в кратчайшие сроки провести ремонт вышедшего из строя рукава. При тушении пожара напорные пожарные рукава работают в тяжелых и зачастую в экстремаль-

ных условиях эксплуатации. Они подвергаются различного рода механическим воздействиям – абразивному износу, истиранию, разрывам, проколам, порезам оболочки т.д., в результате которого происходит повреждение рукава, что в свою очередь влечет снижение количества или полное прекращение подачи огнетушащих веществ и как следствие увеличение времени тушения пожара. Механическое повреждение пожарных напорных рукавов на пожаре происходит из-за механических повреждений при прокладке магистральных и рабочих линий. При этом повышение рабочего давления в рукавной системе приводит к потерям огнетушащих веществ и появлению свищей, продольных и поперечных разрывов.

Проведя анализ возможных причин отказов напорных пожарных рукавов на пожаре и современных способов устранения их неисправностей в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России было разработано несколько технических решений по созданию устройств для восстановления работоспособности рукавных линий на пожаре.

На рис. 1 представлена конструкция зажима для восстановления пожарного напорного рукава диаметром 51 мм, при образовавшемся проколе или порезе оболочки.

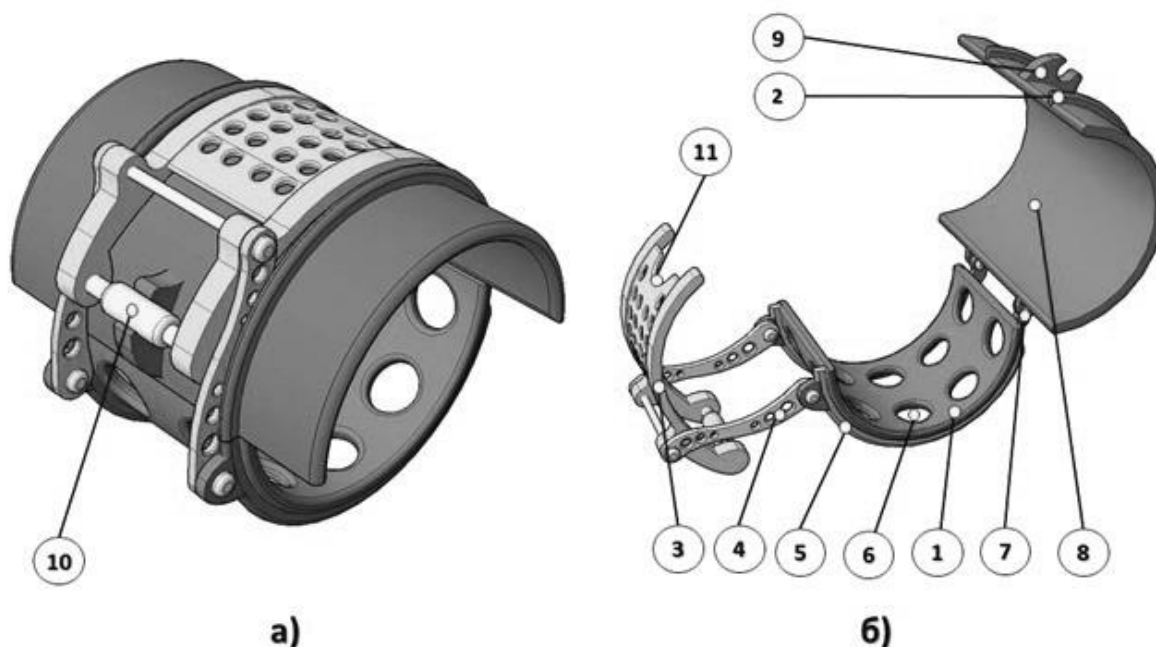


Рис. 1. Трехмерная модель конструкции рукавного зажима:

1 – нижнее полукольцо; 2 – верхнее полукольцо; 3 – прижимная скоба; 4 – кронштейн; 5 – ребро жесткости; 6 – перфорация; 7 – шарнир; 8 – прижимная пластина; 9 – замок; 10 – ригель; 11 – «открыватель»: а – зажим в положении «ЗАКРЫТ»; б – зажим в положении «ОТКРЫТ»

Данное устройство обладает следующими достоинствами: возможность дальнейшего использования поврежденного рукава при тушении пожара; простота использования; надежность и долговечность. В качестве недостатка можно отметить его ограниченную область применения – данное устройство подходит только для одного тип-размера рукавов диаметром 51 мм.

Зажим состоит из двух подвижно соединенных полуколец (1 и 2) посредством двух шарниров (7). На верхнем полукольце закреплена прижимная пластина (8), которая служит для предотвращения утечки огнетушащего вещества из пожарного рукава в случае его пореза или прокола. Зажим надежно фиксируется на пожарном рукаве за счет прижимной скобы (3) и замка (9). Прижимная скоба (3) может свободно вращаться вокруг оси, прикрепленной на кронштейне (4). Ригель (10) прижимной скобы входит в зацепление с замком (10), а прижимная скоба (3) совмещается с верхним полукольцом. Для раскрытия зажима на прижимной скобе (3) для имеется полукруглый вырез «открыватель» (11). Для обеспечения легкости конструкции зажима в нижнем полукольце (1), прижимной скобе (3) и в кронштейне (4) выполнена перфорация.

В результате экспериментальной эксплуатации опытного образца разработанного устройства возник вопрос об оптимизации его

конструкции. Большой запас прочности зажима ведет к повышенной металлоемкости, увеличению размеров и массы устройства в целом, что приводит к сложностям при его эксплуатации и повышению его себестоимости. Поэтому для устранения существующих недостатков было принято решение модернизировать конструкцию зажима [4, 5] с целью уменьшить габариты устройства; снизить его массу за счет перфорации деталей зажима; уменьшить излишнюю металлоемкость зажимов, сохранив при этом их прочность.

Для усовершенствования конструкции зажима в графическом редакторе Autodesk Inventor была разработана его трехмерная модель [6], на ее основе были проведены исследования в генераторе форм, при помощи расчетного модуля был произведен прочностной расчет устройства. Перед проведением исследований разработанной детали был присвоен материал Сталь 40 ГОСТ 2590-2006 (Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый), заданы зависимости и приложены силы (рис. 2а). Также были указаны области, которые необходимо исключить из расчета. В генераторе форм были настроены параметры сетки для обеспечения более точного расчета и заданы параметры для сокращения исходной массы детали в процентах. Результат выполненных расчетов представлен на рис. 2б.

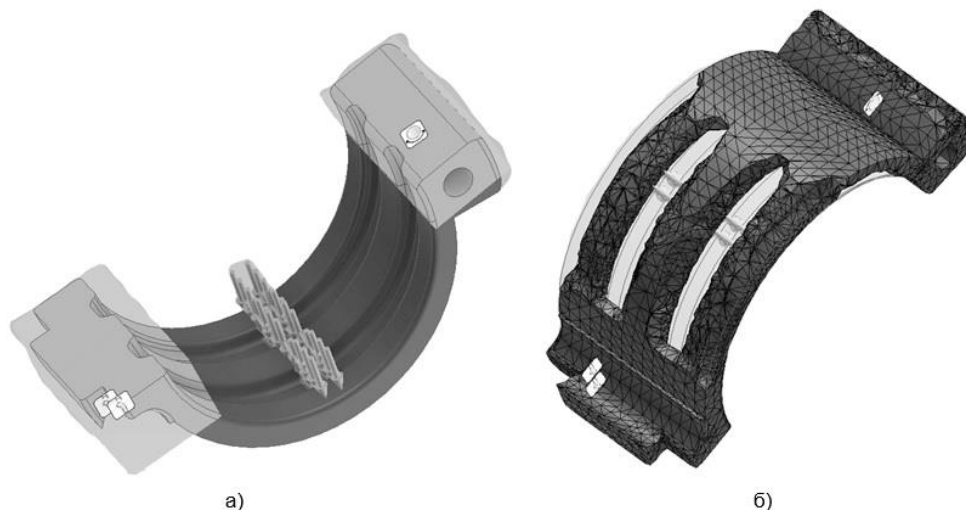


Рис. 2. Результат расчета детали в генераторе форм программы Autodesk Inventor: а – создание прочностного расчета, б – итоговый расчет с помощью генератора форм

При проведении исследований с помощью генератора форм программы Autodesk Inventor изменялись параметры сохранения исходной массы. Исследования проводились с

шагом 5 % снижения веса детали. С каждым шагом рассчитанная форма детали добавлялась в трехмерную модель, далее при включенном каркасном режиме отображения вида

3D-модель корректировалась в соответствии с расчетом [7]. Так как форма детали, ее вес и размер менялись, то после каждого шага производился прочностной анализ с вычислением напряжений, коэффициента запаса прочности, а также деформация детали при постоянном одинаковом нагружении. При этом допустимое напряжение для стали 40, согласно спра-

вочным данным, было принято 160 МПа. Исследования производились до превышения допустимых напряжений. По результатам проведенных исследований была построена зависимость напряжений, возникающих в зажиме от оптимизации формы, выражающейся в снижении веса конструкции (рис. 3).



Рис. 3. Результаты исследований

График показывает, что при доработке конструкции и снижении веса детали более чем на 65 % возникают напряжения, превышающие допустимое для выбранного материала напряжение в 160 МПа. Таким образом, проведенные исследования позволили разработать новую конструкцию зажима. Все трехмерные модели устройства после оптимизации в программе Autodesk Inventor, выполнены в трехмерной системе автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.

Разработанная конструкция устройства может быть применена только для определенного диаметра пожарного рукава, поэтому было принято решение разработать универсальную конструкцию зажима, которая будет применяться как для рукавов диаметром 51 мм, так и для диаметра 66 мм и 77 мм. На рис. 4 представлена конструкция ленточного устройства «Бандаж-1» для устранения течи в пожарных рукавах диаметром 51, 66 и 77 мм.



Рис. 4. Ленточный зажим:
1 – рукоятка, 2 – корпус,
3 – текстильный материал

Разработанное устройство состоит из корпуса (2), рукоятки (1) и текстильного материала (3). Текстильный материал крепится, с одной стороны, к корпусу устройства. Для ликвидации течи пожарного рукава, необходимо обернуть один раз вокруг рукава текстильным материалом, пропустить между рукояткой и корпусом и зажать рукояткой материал. Для этого на рукоятке предусмотрены зубья, чтобы прочно закрепить материал. Наиболее слабым и уязвимым местом является два шипа рукоятки, которые вставляются в отверстия в корпусе устройства. Одним из достоинств данного устройства является то, что в качестве текстильного материала возможно использовать

материал с технически неисправных пожарных рукавов.

В ходе работы был произведен прочностной расчет конструкции устройства. Перед расчетом сначала назначили материал Сталь 45. Далее указали опоры (шарнир и защемление), задали нагрузку. Приняли допустимое значение для стали 160 МПа. По результатам первого расчета поперечное сечение рукоятки оказалось мало, так как напряжение превысило допустимые значения (рис. 5.). Поэтому поперечное сечение рукоятки было изменено в сторону увеличения и заново произведен расчет.

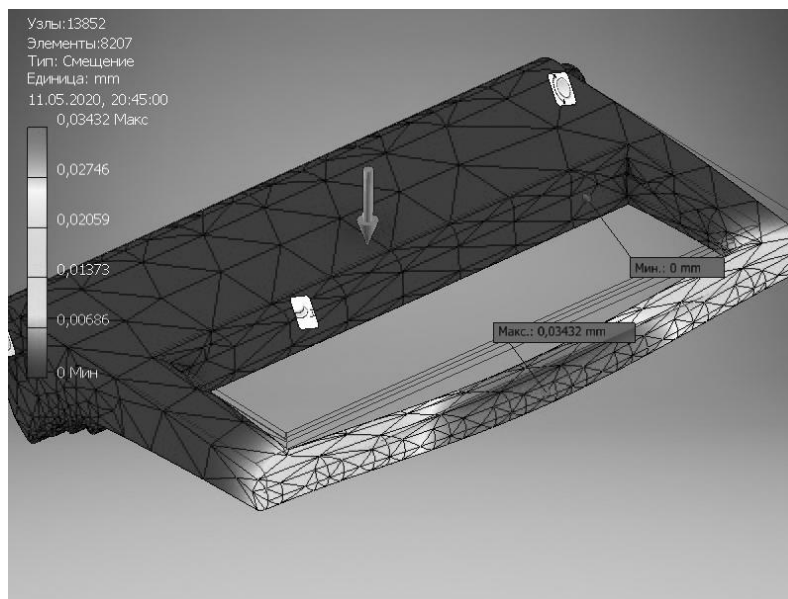


Рис. 5. Показатель смещения рукоятки при фиксации зажима на пожарном рукаве

Часто пожарные рукава повреждаются именно в месте соединения с соединительной головкой [2]. В этом случае восстановление их работоспособности невозможно в полевых условиях, поскольку установить рукавный зажим в этом месте нет возможности, а удалить поврежденную часть и заново произвести навязку рукава возможно лишь в условиях мастерской. Поэтому, актуальной задачей является разработка относительно простого по конструкции, но эффективного устройства для крепления пожарных рукавов к соединительным головкам. Дополнительным требованием к такому устройству может являться получение разъемного соединения.

На рис. 6 представлена конструкция для крепления пожарного напорного рукава на втулке соединительной головки.

Устройство закрепляется на соединительной головке (1) на которой помещается оболочка пожарного напорного рукава. Устройство состоит из пружинного зажима (2) и фиксатора (3). Пружинный зажим (2) представляет из себя цилиндрическую втулку, состоящую из себя пластинчатых пружин, каждый изгиб которых имеет треугольный профиль. Пластинчатые пружины, с одной стороны, прикреплены к ободу и ориентированы вдоль оси соединительной головки. Шаг треугольного профиля пружинного зажима (2) соответствует шагу ребер на втулке соединительной головки (1). Длина пружинного зажима (2) соответствует длине втулки соединительной головки (1). Фиксатор (3) выполнен в виде цилиндрической втулки на внутренней поверхности которой размещаются упоры. Шаг упоров соответствует шагу треугольного профиля пружинного зажима (2).

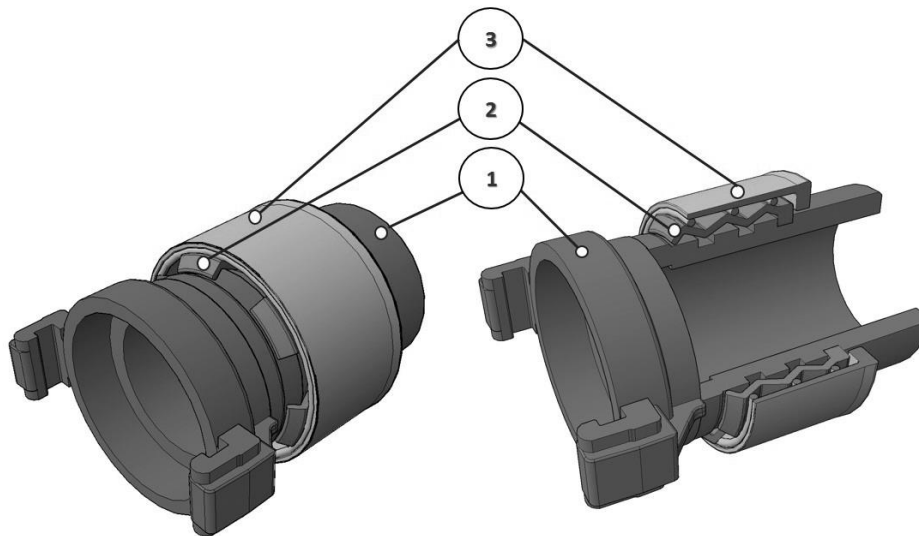


Рис. 6. Модель устройства для крепления пожарного рукава к соединительной головке
1 – головка соединительная, 2 – пружинный зажим, 3 – фиксатор

Работает устройство следующим образом. На пожарный рукав последовательно надевается фиксатор (3) и пружинный зажим (2), таким образом, чтобы незакрепленные концы пружин были ориентированы к срезу рукава. Пружинный зажим (2) и фиксатор (3) сдвигаются вдоль рукава, что бы остался свободный конец, равный длине втулки соединительной головки 1, плюс 10-30 мм. Рукав свободным концом одевается на втулку соединительной головки (1) до упора, затем до упора вдоль рукава сдвигается пружинный зажим (2). Для закрепления рукава на соединительной головке (1) фиксатор (3) сдвигается вдоль рукава на пружинный зажим (2) таким образом, чтобы выступы фиксатора (3) уперлись в треугольный профиль. Затем осуществляется нажатие на торец фиксатора (3), при этом со стороны пластинчатых пружин создается усилие, действующее на рукав и прижимающее его к штуцеру соединительной головки (1). Жесткость пружин должна обеспечивать необходимое усилие прижатия что бы предотвратить срыв пожарного рукава со втулки соеди-

нительной головки (1) при подаче в рукав воды под давлением. Что бы разобрать соединение достаточно создать усилие на фиксаторе (3) вдоль оси в противоположную соединительной головке сторону. Возможность быстрого отсоединения позволит незамедлительно устранить повреждения рукава, возникающие в непосредственной близости к соединительной головке, а также дает возможность его многократного использования.

Таким образом, предлагаемое устройство позволит решить ряд проблем возникающих при эксплуатации напорных пожарных рукавов.

Вывод: В результате проведенного анализа причин отказов пожарных напорных рукавов на пожаре и анализа существующих рукавных зажимов для устранения утечки огнетушащих веществ из напорных пожарных рукавов, разработаны новые конструкции устройств для восстановления работоспособности рукавных линий без использования специализированного оборудования непосредственно на месте тушения пожара.

Список литературы

1. Пучков П. В., Иванов В. Е. Повышение долговечности соединительных рукавных головок напорных рукавов // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году

гражданской обороны. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. 2017. С. 186–188.

2. Пучков П. В., Борисов Д. В. Разработка конструкции устройства для восстановления работоспособности рукавных систем на пожаре // Предупреждение. Спасение. Помощь: сборник материалов XXVII Международной научно-практической конференции,

посвященной 85-й годовщине создания гражданской обороны и 25-летию со дня образования Академии. Химки, 2017. С. 16–19.

3. Пучков П. В., Костяев А. А. Устройство для восстановления работоспособности рукавных систем на пожаре при поперечном разрыве напорного рукава // Современные пожаробезопасные материалы и технологии: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. С. 321–326.

4. Пучков П. В., Суконщиков А. А. Новые технические решения, направленные на повышение долговечности соединительных рукавных головок // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. С. 240–242.

5. Иванов В. Е., Талащенко А. О. Современное оборудование для обслуживания и сушки пожарных рукавов // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности. Часть I. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. С. 521–522.

6. Легкова И. А., Зарубин В. П., Иванов В. Е. Использование трехмерной графики при изучении устройства узлов механизмов // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 85-летию Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени Д. К. Беляева. Иваново, 2015. С. 140–143.

7. Иванов В. Е. Снижение металлоемкости конструкции средствами Autodesk Inventor // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. С. 427–429.

References

1. Puchkov P. V., Ivanov V. E. Povysheniye dolgovechnosti soyedinitel'nykh rukavnykh golovok napornykh rukavov [Increasing the durability of connecting sleeve heads of pressure hoses]. *Aktual'nyye voprosy sovershenstvovaniya inzhenernykh sistem obespecheniya pozharnoy*

bezopasnosti ob»yektov: materialy IV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy Godu grazhdanskoj oborony. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya pozharno-spasatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii, 2017. pp. 186–188.

2. Puchkov P. V., Borisov D. V. Razrabotka konstruksii ustroystva dlya vosstanovleniya rabotosposobnosti rukavnykh sistem na pozhare [Development of a device design for restoring the performance of bag systems in a fire]. *Preduprezhdeniye. Spaseniye. Pomoshch': sbornik materialov XXVII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 85-y godovshchine sozdaniya grazhdanskoj oborony i 25-letiyu so dnya obrazovaniya Akademii*. Khimki, 2017. pp. 16–19.

3. Puchkov P. V., Kostyayev A. A. Ustroystvo dlya vosstanovleniya rabotosposobnosti rukavnykh sistem na pozhare pri poperechnom razryve napornogo rukava [Device for restoring the performance of bag systems in a fire when the pressure hose is transversely ruptured]. *Sovremennyye pozharobezopasnyye materialy i tekhnologii: sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy Godu grazhdanskoj oborony*. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya pozharno-spasatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii, 2017. pp. 321–326.

4. Puchkov P. V., Sukonshchikov A. A. Novyye tekhnicheskiye resheniya, napravlennyye na povysheniye dolgovechnosti soyedinitel'nykh rukavnykh golovok [New technical solutions aimed at increasing the durability of connecting sleeve heads]. *Nadezhnost' i dolgovechnost' mashin i mekhanizmov: sbornik materialov IX Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya pozharno-spasatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii, 2018. pp. 240–242.

5. Ivanov V. E., Talashchenko A. O. Sovremennoye oborudovaniye dlya obsluzhivaniya i sushki pozharnykh rukavov [Modern equipment for servicing and drying fire hoses]. *Pozharnaya i avariynaya bezopasnost': sbornik materialov XIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy Godu kul'tury bezopasnosti. Chast' I*. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya pozharno-spasatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii, 2018. pp. 521–522.

6. Legkova I. A., Zarubin V. P., Ivanov V. E. Ispol'zovaniye trekhmernoy grafiki pri izuchenii ustroystva uzlov mekhanizmov [Using three-dimensional graphics in the study of the device nodes mechanisms]. *Agrarnaya nauka v usloviyakh modernizatsii i innovatsionnogo razvitiya APK Rossii: sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem, posvyashchennoy 85-letiyu gosudarstvennoy selskoxozyaystvennoy akademii imeni D. K. Belyaeva*. Ivanovo, 2015. pp. 140–143.

narodnym uchastiyem, posvyashchennoy 85-letiyu Ivanovskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii imeni D. K. Belyayeva. Ivanovo, 2015. pp. 140–143.

7. Ivanov V. E. Snizheniye metalloyemkosti konstruksii sredstvami Autodesk Inventor [Reducing the metal content of the structure using

Autodesk Inventor tools]. *Nadezhnost' i dolgovechnost' mashin i mekhanizmov: sbornik materialov X Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya pozharno-spatatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii, 2019. pp. 427–429.

Иванов Виталий Евгеньевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Российская Федерация, г. Иваново кандидат технических наук, доцент

E-mail: vitaliyivanov@yandex.ru

Ivanov Vitaly Evgenievich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of tech. sciences, senior lecturer

E-mail: vitaliyivanov@yandex.ru

Пучков Павел Владимирович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Российская Федерация, г. Иваново кандидат технических наук, старший преподаватель

E-mail: palpuch@mail.ru

Puchkov Pavel Vladimirovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of tech. sciences, senior lecturer

E-mail: palpuch@mail.ru

Легкова Ирина Анатольевна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Российская Федерация, г. Иваново кандидат технических наук, доцент, доцент

E-mail: legkovai@mail.ru

Legkova Irina Anatolievna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of tech. sciences, assistant professor, senior lecturer

E-mail: legkovai@mail.ru

Покровский Аркадий Алексеевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Российская Федерация, г. Иваново кандидат технических наук, доцент, доцент

E-mail: aapokrovsky@mail.ru

Pokrovsky Arkady Alekseevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of tech. sciences, assistant professor, senior lecturer

E-mail: aapokrovsky@mail.ru

УДК 614.842.847

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И ПРАКТИК ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ВИЗИТА К ЮНЫМ ПОЖАРНЫМ

А. А. ЛАЗАРЕВ, Е. П. КОНОВАЛЕНКО, В. Ю. ЕМЕЛИН, И. А. БОГДАНОВ

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: kgn@edufire37.ru

Авторами проведено исследование практики осуществления профилактических визитов государственных инспекторов по пожарному надзору на объекты подготовки юных пожарных. Кратко изложен алгоритм проведения указанных визитов. Описаны девять составных частей данного алгоритма. На основе анализа нормативных правовых актов и методов работы с юными пожарными предложен контент листа профилактической беседы. Данный контент подразделяется авторами на два блока: пропагандистский и надзорно-ориентированный.

Первый блок нацелен на подготовку юных пожарных к выступлению в средствах массовой информации, использование средств художественной пропаганды для подготовки к выступлению на массовых мероприятиях, участие в организации проведения во внеурочное время противопожарных игр, конкурсов и викторин для детей, подготовку к проведению устных тематических выступлений для детей продолжительностью до 5 минут по сформулированным с использованием технологии самопродуцируемого убеждения темам, информирование о возможности проведения экскурсий в клубы юных пожарных с показом атрибутики и рассказом о деятельности юных пожарных, сообщение о создании портфолио «Я хочу стать пожарным» для последующего участия в STEM-конференциях о деятельности юных пожарных.

Второй (надзорно-ориентированный) блок предназначен для подготовки юных пожарных к общественному контролю в области пожарной безопасности. После выявления очевидных нарушений требований пожарной безопасности в общедоступных местах на основе чек-листа общественного контроля предлагается информирование государственных инспекторов по пожарному надзору.

Апробация предложений по совершенствованию профилактических визитов проведена на базе созданного в колледже клуба юных пожарных «Спасатель».

Ключевые слова: профилактический визит, юный пожарный, надзор, убеждение, противопожарная пропаганда.

RESEARCH OF METHODS AND PRACTICES OF IMPLEMENTING STATE FIRE SUPERVISION OF PREVENTIVE VISIT TO YOUNG FIREFIGHTERS

A. A. LAZAREV, E. P. KONOVALENKO, V. Yu. EMELIN, I. A. BOGDANOV

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education

«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: kgn@edufire37.ru

The authors conducted a study of the practice of carrying out preventive visits of state fire supervision inspectors to the training facilities for young firefighters. The algorithm for conducting these visits is briefly described. Nine components of this algorithm are described. Based on the analysis of regulatory legal acts and methods of working with young firefighters, the content of the preventive conversation sheet is proposed. This content is divided by the authors into two blocks: propaganda and supervisory-oriented.

The first block is aimed at preparing young firefighters for speaking in the media, using artistic propaganda tools to prepare for speaking at mass events, participating in organizing fire-fighting games, contests

and quizzes for children outside of school hours, preparing for oral thematic speeches for children lasting up to 5 minutes on topics formulated using self-produced persuasion technology, informing about the possibility of conducting excursions to clubs of young firefighters with a display of attributes and a story about the activities of young firefighters, a message about the creation of a portfolio «I want to become a firefighter» for subsequent participation in stem conferences about the activities of young firefighters.

The second (supervision-oriented) block is designed to prepare young firefighters for public control in the field of fire safety. After identifying obvious violations of fire safety requirements in public places, it is proposed to inform state fire supervision inspectors on the basis of a public control checklist.

The approbation of proposals for improving preventive visits was carried out on the basis of the «Rescuer» club of young firefighters created at the college.

Key words: preventive visit, young firefighter, supervision, persuasion, fire prevention propaganda.

1 июля 2021 года существенным образом изменились не только методы и практики надзорной деятельности органов государственного пожарного надзора (далее – ОГПН), но и профилактической работы. При этом регламентация последней стала более подробной. Это связано с изменением законодательства^{1,2,3}.

С учетом данных изменений на основе анализа нормативных правовых актов, а также ряда исследований [1–10] разработан алгоритм проведения профилактического визита к юным пожарным. Указанный алгоритм представлен на рисунке.

Следует более подробно остановиться на этапе составления листа профилактической беседы, так как большое значение имеет содержательная часть данной беседы. Указанная беседа может быть проведена как с преподавателями (учителями), так и с обучающимися в присутствии преподавателей (учителей). Периодичность проведения профилактического визита определяется следующим образом: еженедельно или ежемесячно в течение учебного года (в зависимости от возможности распределения рабочего времени в ОГПН и в образовательном заведении на основании совместного плана), ежедневно – в период подготовки к соревнованиям. Содержание может быть разделено на 2 блока: пропагандистский и надзорно-ориентированный. Со-

держание профилактической беседы определяется при планировании профилактической работы с юными пожарными. Оформление листов профилактической беседы производится после её проведения.

В рамках реализации пропагандистского блока для привлечения юных пожарных к профилактической работе при проведении беседы могут быть использованы следующие формы противопожарной пропаганды:

1. Подготовка к выступлению в средствах массовой информации (для взрослых, для детей):

- подготовка стенгазеты или заметки в школьную газету, на сайт образовательного учреждения;

- запись аудио-роликов, в том числе в жанре пародии на известные музыкальные произведения, для трансляции в социальных сетях или в учебном заведении по согласованию с учебным заведением;

- запись видеороликов, в том числе с использованием цитат из художественных или документальных фильмов, для трансляции в социальных сетях;

- создание сюжетов при помощи технологий искусственного интеллекта «Deepfake» при соблюдении всех необходимых ограничений [10].

2. Использование средств художественной пропаганды для подготовки к выступлению на массовых мероприятиях, в том числе родительских собраниях (для взрослых, для детей):

- чтение отрывков из произведений литературной прозы на противопожарную тематику;

- чтение наизусть стихов с мерами пожарной безопасности.

- организация флеш-мобов (арт-мобов и т.п.) по согласованию с учебным заведением;

- включение сюжетов противопожарной направленности в театрализованные представления и фестивали;

- участие в опросе общественного мнения;

¹ Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации».

² Постановление Правительства РФ от 12 апреля 2012 г. № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».

³ Постановление Правительства РФ от 16 апреля 2021 г. № 604 «Об утверждении Правил формирования и ведения единого реестра контрольных (надзорных) мероприятий и о внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 28 апреля 2015 г. № 415».



Рисунок. Алгоритм проведения профилактического визита к юным пожарным

3. Участие в организации проведения во внеурочное время противопожарных игр, конкурсов и викторин (для детей):

- физические (пожарно-спортивные и подвижные игры, тренинги с незначительным задействованием мышления);
- интеллектуальные (дидактические игры, тренинги со значительным задействованием мышления);
- комбинированные (сочетание свойств физических и интеллектуальных игр);

4. Подготовка к проведению устных тематических выступлений (для детей) продолжительностью до 5 минут (пятиминутки безопасности) в перемену или на классных часах в колледже (школе) по темам, сформулированным с использованием технологии самопродуцируемого убеждения:

- что нужно делать при пожаре?
- для чего нужен огнетушитель?
- как наказываются поджигание травы?
- как мы можем помочь пожарным?
- для чего нужен дома автономный пожарный извещатель?
- как правильно выключать электроприборы при уходе из дома?

- как действовать, если почувствовали запах газа?

- дома правильно сделаны основные элементы печи?
- как и когда необходимо сообщить о пожаре?
- как стать юным пожарным?
- как найти эвакуационный выход?
- какова ответственность за ложный вызов пожарной охраны?
- как правильно пользоваться газовой плитой?
- могут ли дети топить печь?
- как субботник помогает предотвратить пожар?
- могут ли дети запускать фейерверк?
- куда необходимо сообщить об игре детей со спичками?
- кто подскажет как правильно избежать пожара?
- как правильно пользоваться противопожарной защитой высотных зданий?
- как себя правильно вести, если услышали речевое сообщение о возникновении пожара или задымления?

- какая наиболее распространенная причина пожара?
- почему пожарные не ездят без воды?
- для чего нужен пожарный кран?
- что делать: доедать купленную еду или эвакуироваться при пожаре?
- как хранить горючие жидкости?
- что нельзя хранить на балконе?
- что нельзя хранить на чердаке?
- с какого возраста наступает уголовная ответственность за преступления в области пожарной безопасности?
- для чего нужна молниезащита?
- почему нельзя сушить вещи над газовой плитой?
- что можно и нельзя делать, если на сковороде загорелось масло?
- что нужно делать, чтобы праздник у елки не принес горя?
- каковы меры пожарной безопасности в туристическом походе?
- как действовать, если вы оказались в толпе во время пожара?
- кто имеет право запускать оповещение о пожаре?
- как часто необходимо чистить дымоход?
- для чего пожарным необходим пожарный гидрант?
- для чего необходим самоспасатель?
- почему зажжённую свечу нельзя оставлять без присмотра?
- кто утверждает план эвакуации при пожаре?
- как правильно разводить костер (на даче, на природе, в лесу)?
- зачем в театре противопожарный занавес?
- для чего нужен особый противопожарный режим?
- что делать, если загорелась одежда?
- как правильно хранить бензиновую авто/мототехнику?
- что нельзя хранить на лестничной площадке многоквартирного дома?
- что делать, если загорелся холодильник?
- что делать, если загорелся телевизор?
- признаком чего может быть «мигание» лампочек электрического освещения?
- что делать, если кто-то поджег входную дверь?
- как правильно украсить новогоднюю елку?
- почему нельзя пользоваться самодельным обогревателем?
- что такое эвакуационный выход?

- почему эвакуационные выходы должны быть свободными?
- зачем нужен ранцевый огнетушитель?
- как применять дома огнезащитные составы?
- нужен ли домашний огнетушитель: какой выбираем?
- как крепим ковры на путях эвакуации?
- какие отличительные признаки у неисправной печи?
- где хранить дрова для камина?
- как правильно сделать предтопочный лист?
- как правильно хранить сено для домашних животных?
- что надо знать, если дома хранятся газовый баллон?

5. Информирование о возможности проведения экскурсий в клубы юных пожарных с показом атрибутики и рассказом о деятельности юных пожарных.

6. Сообщение о создании портфолио «Я хочу стать пожарным» для последующего участия в STEM-конференциях о деятельности юных пожарных (презентация лучших портфолио, презентация деятельности юных пожарных за полгода/год).

При реализации надзорно-ориентированного блока для подготовки юных пожарных к общественному контролю в области пожарной безопасности с последующим информированием ОГПН о следующих очевидных нарушениях требований пожарной безопасности в общедоступных местах (выявление осуществляется на основе чек-листа общественного контроля, информирование осуществляется по электронной почте ОГПН для внесения предостережения). Чек-лист составляется участниками общественного контроля при методическом сопровождении сотрудника ОГПН. Данный чек-лист может включать в себя следующие вопросы:

- наличие горючего мусора на территории населенных пунктов вне специально отведенных площадок;
- отсутствие регулярного покоса травы на территории населенных пунктов, общедоступных территориях садоводства или огородничества;
- наличие на здании табличек с указанием расстояния до пожарного гидранта и (или) водоёма;
- отсутствие очистки пожарных гидрантов (в местах нахождения, обозначенном на табличке) в зимнее время от снега и льда;
- факты загромождения путей эвакуации или закрытия эвакуационных выходов на запор, не открывающийся изнутри без ключа, в

общедоступных местах на объектах с массовым пребыванием людей;

- наличие плана эвакуации на видном месте;

- несоответствие плана эвакуации фактическому размещению обозначенных предметов (соответствие реального местоположения огнетушителей, пожарных кранов в общедоступных местах) на объектах с массовым пребыванием людей;

- наличие табличек и указателей направления к эвакуационному выходу;

- наличие на путях эвакуации, обозначенных на плане эвакуации, порогов (за исключением порогов в дверных проемах);

- присутствие нагромождений, препятствующих прохождению к эвакуационному выходу, обозначенному табличкой «выход»;

- исправность устройств для самозакрывания (доводчиков) в дверях лестничных клеток, коридоров, тамбуров и холлов;

- содержание в чистоте прямых окон подвальных и цокольных помещений;

- отсутствие на прямых и окнах несъемных металлических решеток, загромождения прямых и закладывания кирпичом оконных проемов;

- свободу проездов и подъездов к зданиям и пожарным гидрантам или водоемам, а также доступов к пожарному инвентарю и оборудованию;

- применение в помещениях пиротехнических изделий, за исключением хлопушек и бенгальских свечей при проведении мероприятий с массовым пребыванием людей;

- наличие дополнительных стульев, кресел, лавок, сидений в проходах во время представлений в залах театров, кинотеатров, а также цирках и других объектах с массовым пребыванием людей;

- факты полного гашения света в помещении во время спектаклей или представлений;

- наличие ковров, ковровых дорожек и других покрытий полов на объектах защиты с массовым пребыванием людей и на путях эвакуации без надежного крепления к полу;

- эксплуатация электропроводов и кабелей с видимыми нарушениями изоляции;

- использование розеток, рубильников и других электроприборов с повреждениями;

- обертывание электроламп и светильников бумагой, тканью и другими горючими материалами;

- применение самодельных электронагревательных приборов;

- оставление без присмотра включенными в электрическую сеть электронагревательных приборов, а также других бытовых

электроприборов, в том числе находящиеся в режиме ожидания, за исключением электроприборов, которые могут и (или) должны находиться в круглосуточном режиме работы в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;

Учебное применение чек-листов может осуществляться как в образовательном учреждении, так и на различных территориях. Подготовка юных пожарных к общественному контролю осуществляется в присутствии преподавателя (учителя).

При проведении исследования важно было апробировать вышеизложенный контент для профилактических бесед, проводимых в рамках профилактических визитов. Эта работа проводилась в соответствии с пунктом 28 Плана научной работы Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России на 2021 год, на основании которого авторами статьи проводится научно-исследовательская работа «Совершенствование организации подготовки дружин юных пожарных к участию в профилактической работе». В рамках данной работы организовано взаимодействие с областным государственным бюджетным профессиональным образовательным учреждением «Фурмановский технический колледж», на базе которого создан клуб «Спасатель»⁴, а также с ОГПН. В деятельность этого клуба входит работа дружины юных пожарных на территории Фурмановского района. Работу клуба «Спасатель» организуют директор колледжа Мусатов Г. А. и преподаватель истории и обществознания Лобова С. З.

Подготовка юных пожарных из клуба «Спасатель» в 2020-2021 годах производилась в дистанционном формате из-за пандемии коронавируса SARS-CoV2. Указанный формат возможен в соответствии с частью 1 статьи 52 Федерального закона⁵. Перед началом подготовки проводился входной контроль, который показал достаточно высокий уровень знаний учащихся колледжа в области пожарной безопасности. Анкетирование показало, что 90,8 % юных пожарных знают об ограничениях действий при пожаре; 88 % — правильно делают первоочередное действие в случае пожара; 87,3 % — представляют содержание плана эвакуации; 74,6 % — имеют представ-

⁴ Приказ Министерства образования и науки РФ от 3 сентября 2015 г. № 971 «Об утверждении Порядка создания и деятельности добровольных дружин юных пожарных».

⁵ Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации».

ление о содержании эвакуационных выходов; 68,3 % — знают об огнетушащих свойствах воды; 88,7 % — соотносят выбор огнетушителя с классом пожара; 9,9 % — о допустимости разведения костров; 83,8 % — о хранении мебели и других предметов. Затем в рамках подготовки юные пожарные знакомились с информацией о мерах пожарной безопасности, изложенной при помощи технологии самопродаваемого убеждения. Информационный материал доводился в 4 этапа. По итогам 1 и 2, а также 3 и 4 этапов проводилась проверка остаточных знаний. Правильными были ответы юных пожарных на вопросы о номерах для вызова пожарно-спасательных подразделений, о содержании эвакуационных выходов, об эксплуатации электроприборов. Требуется дополнительно изучить классификацию огнетушителей, правила эксплуатации печей, назначение ранцевого огнетушителя, разновидности огнезащитной обработки, вопрос использования самодельного обогревателя, крепление ковров на путях эвакуации, действия при горении входной двери, способы тушения загоревшегося телевизора.

Для подготовки юных пожарных к ответственному контролю осуществляется тренировка в соответствии с ранее разработанным сценарием следования по маршруту проведения обследования. При этом необходимо деление юных пожарных на подгруппы. В сценарии формулируются исходные условия заданий для каждого чек-пойнта, который представляет собой табличку с указанием определенного нарушения или возможного нарушения. Данное нарушение в соответствии с заданием предстоит найти юному пожарному в ходе тренировки.

Чек-пойнт — это лист цветной бумаги размером не менее 10x10 см с указанными на нем условиями задания (исходными данными). Например, изложение задания в чек-пойнте может осуществляться следующим образом: а) наличие сухой травы на территории, б) эксплуатация электропроводов с видимыми нарушениями изоляции, в) наличие зеленой травы на территории, г) эксплуатация электропроводов с поливинилхлоридной изоляцией. В данном примере в пунктах а) и б) указаны нарушения, а в пунктах в) и г) - нарушения отсутствуют. Чек-пойнты разрабатываются преподавателями (учителями) при методическом сопровождении сотрудников ОГПН и размещаются по определенному маршруту следования. Обычно размещается не менее 20 чек-пойнтов. Не менее 30 % заданий формулируются таким образом, чтобы правильным ответом на них была информация о том, что для объекта с заданным функциональным назначением и прилегающей территории соблюдение рассматриваемых

условий не является нарушением требований пожарной безопасности.

Непосредственно перед этой тренировкой каждый участник обеспечивается чек-листом с указанными нарушениями для сопоставления с фактической противопожарной защитой обследуемого объекта и прилегающей территории.

В ходе тренировки её организаторы поддерживают постоянный контакт с каждой подгруппой юных пожарных. При этом осуществляется контроль и оказывается помощь в проведении проверки противопожарного состояния объекта (территории), обращается внимание на допущенные ошибки при работе юных пожарных с чек-листом, анализируются и обобщаются положительные и отрицательные стороны деятельности каждого участника. Путем постановки проблемных вопросов активизируется познавательная деятельность юных пожарных.

Чек-пойнты размещаются на маршруте проведения обследования, как правило, на видных местах. В ходе тренировки организаторы руководят и контролируют работу юных пожарных, консультируют их по возникающим частным вопросам непосредственно на маршруте обследования, оказывают помощь, при необходимости разъясняют всей подгруппе отдельные положения, вызывающие затруднения у большинства участников.

По окончании заполнения чек-листа юные пожарные участвуют в обсуждении выявленных нарушений и предложенных противопожарных мероприятий по предотвращению пожара, противопожарной защите, организационно-техническим мероприятиям.

Таким образом, реализация описанного в статье алгоритма проведения профилактического визита к юным пожарным, а также использование пропагандистского и надзорно-ориентированного контента на этапе составления листа профилактической беседы позволяют усовершенствовать деятельность ОГПН в соответствии с требованиями действующего законодательства. Такой подход по своей сути является ответом на попытки (высказывания, идеи) отказа от работы с юными пожарными, как якобы не вписывающийся в требования вступившего в силу с 1 июля 2021 года законодательства. Результаты исследования практики ОГПН по проведению профилактических визитов и составлению листов профилактической беседы показывают необходимость оценки готовности юных пожарных к применению получаемых знаний на практике. Сложные технические вопросы требуют дополнительной проработки с юными пожарными для их более детального изучения.

Список литературы

1. Байтерякова А. Р., Рондырев-Ильинский В. Б., Ряхов Д. Г. К вопросу о формах и методах профессионального обучения членов дружины юных пожарных // Педагогический журнал. 2019. Т. 9. № 5-2. С. 553–560.
2. Зубковская Г. В., Чумак Е. С. Гражданско-патриотическое воспитание обучающихся в дружине юных пожарных // Вестник Академии детско-юношеского туризма и краеведения. 2015. № 2 (115). С. 178–181.
3. Эюбова Л. В. Молодежная политика средствами образования: деятельность окружного клуба юных пожарных-спасателей // Вестник НЦБЖД. 2012. № 1 (11). С. 60–64.
4. Севостьянов И., Кучканов Н., Минина Т. Юные спасатели в огне не горят, в воде не тонут // Основы безопасности жизнедеятельности. 2018. № 9 (225). С. 32–34.
5. Обухова Ю. А. Сценарий конкурсной игровой программы «Юный пожарный» // Мастер-класс. 2020. № 2. С. 42–51.
6. Пожарная безопасность в современной культуре. Методические указания / О. Е. Мельник, А. В. Макаров, А. А. Мельник [и др.]. Железногорск: ФБГОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. 250 с.
7. Majchrzak G. Strike at the main school of fire service in Warsaw, *Bezpieczenstwo i Technika Pozarnicza*. 2017. Т. 47. № 3. pp. 90–95.
8. Совершенствование методики формирования навыков поведения в пожароопасных ситуациях при подготовке команд юных пожарных к соревнованиям / А. А. Лазарев, Е. А. Шмелева, В. Ю. Емелин [и др.] // Пожарная и аварийная безопасность. 2021. № 2 (21). С. 68–75.
9. Лазарев А. А., Абакумов И. С. О видоизменении подхода к определению категории риска объектов защиты в 2021 году в сравнении с 2020 годом // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021, С. 203–207.
10. Лазарев А. А. Аксиологический аспект применения технологий «Deerfake» в противопожарной пропаганде // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021, С. 207–210.

References

1. Bayteryakova A. R., Rondyirev-Ilinskiy V. B., Ryahov D. G. K voprosu o formakh i metodakh professional'nogo obucheniya chlenov druzhiny yunyx pozharnykh [On the question of the forms and methods of vocational training for members of the squad of young firefighters]. *Pedagogicheskiy jurnal*, 2019, vol. 9, issue 5-2, pp. 553–560.
2. Zubkovskaya G. V., Chumak E. S. Grazhdansko-patrioticheskoye vospitaniye obuchayushchikhsya v druzhine yunyx pozharnykh [Civil-patriotic education of young firefighters studying in the squad]. *Vestnik Akademii detsko-yunosheskogo turizma i kraevedeniya*, 2015, vol. 2 (115), pp. 178–181.
3. Eyubova L. V. Molodezhnaya politika sredstvami obrazovaniya: deyatel'nost' okruzhnogo kluba yunyx pozharnykh-spasateley [Youth policy by means of education: activities of the district club of young firefighters-rescuers]. *Vestnik NTSBJD*, 2012, vol. 1 (11), pp. 60–64.
4. Sevostyanov I., Kuchkanov N., Minina T. Yunyye spasateli v ogne ne goryat, v vode ne tonut [Young rescuers do not burn in fire, do not drown in water]. *Osnovy bezopasnosti jiznedejatel'nosti*, 2018, vol. 9 (225), pp. 32–34.
5. Obuhova Yu. A. Stsenariy konkursnoy igrovoy programmy «Yunyy pozharnyy» [Scenario of the competitive game program «Young Firefighter»]. *Master-klass*, 2020, № 2, pp. 42–51.
6. Pojarnaya bezopasnost v sovremennoy kulture. Metodicheskie ukazaniya [Fire safety in modern culture. Methodological guidelines] / O. E. Melnik, A. V. Makarov, A. A. Melnik [et al.]. *Jelesnogorsk: FBGOU VO Sibirskaya pojarno-spasatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii*, 2017, 250 p.
7. Majchrzak G. Strike at the main school of fire service in Warsaw. *Bezpieczenstwo i Technika Pozarnicza*, 2017, vol. 47. issue 3. pp. 90–95.
8. Sovershenstvovaniye metodiki formirovaniya navykov povedeniya v požaroopasnykh situatsiyakh pri podgotovke komand yunyx pozharnykh k sorevnovaniyam [Improvement of the methodology for the formation of behavior skills in fire hazardous situations when preparing teams of young firefighters for competitions] / A. A. Lazarev, E. A. Shmeleva, V. Yu. Emelin [et al.]. *Pojarnaya i avariynaya bezopasnost*, 2021, vol. 2 (21), pp. 68–75.
9. Lazarev A. A., Abakumov I. S. O vidoizmenenii podhoda k opredeleniyu kategorii riska obyektov zaschity v 2021 godu v sravnenii s 2020 godom [On the modification of the approach to determining the risk category of objects of protection in 2021 in comparison with 2020]. *Ak-*

tual'nyye voprosy sovershenstvovaniya inzhenernykh sistem obespecheniya pozharnoy bezopasnosti ob"yektov: sbornik materialov VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ivanovo: Ivanovskaya pojarno-spatatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii, 2021, pp. 203–207.

10. Lazarev A. A. Aksiologicheskiy aspekt primeneniya tehnologiy «Deepfake» v pro-

tivopojarnoy propagande [Axiological aspect of the use of «Deepfake» technologies in fire prevention propaganda]. *Aktual'nyye voprosy sovershenstvovaniya inzhenernykh sistem obespecheniya pozharnoy bezopasnosti ob"yektov: sbornik materialov VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* Ivanovo: Ivanovskaya pojarno-spatatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii, 2021, pp. 207–210.

Лазарев Александр Александрович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
кандидат педагогических наук, доцент
E-mail: kgn@edufire37.ru

Lazarev Alexander Alexandrovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
candidate of pedagogical sciences, associate professor
E-mail: kgn@edufire37.ru

Коноваленко Евгений Петрович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
начальник кафедры
E-mail: zedzero@mail.ru

Konovalenko Evgenij Petrovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
Ivanovo head of department
E-mail: zedzero@mail.ru

Емелин Владимир Юрьевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
старший преподаватель
E-mail: emelin78@mail.ru

Emelin Vladimir Yuryevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
senior lecturer
E-mail: emelin78@mail.ru

Богданов Илья Андреевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
преподаватель
E-mail: iljabogdanov1996@gmail.com

Bogdanov Ilya Andreevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

teacher

E-mail: iljabogdanov1996@gmail.com

УДК 614.84

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ СОСТОЯНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

А. Х. САЛИХОВА, Е. А. ШВАРЕВ, В. Н. МИХАЛИН

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
E-mail: salina_77@mail.ru

Предложена концепция проведения сравнительной оценки состояния пожарной опасности на производственных объектах в субъектах Российской Федерации. Решена задача кластеризации на основе ряда показателей обстановки с пожарами на данном виде объектов.

Ключевые слова: кластерный анализ, пожарная опасность, интеллектуальный анализ данных.

APPLICATION OF METHODS OF STATISTICAL ANALYSIS IN STUDYING THE STATE OF FIRE HAZARD OF PRODUCTION FACILITIES

A. H. SALIKHOVA, E. A. SHVAREV, V. N. MIKHALIN

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
E-mail: e_shvarev@inbox.ru

The concept of comparative assessment of the state of fire hazard at production facilities in the constituent entities of the Russian Federation is proposed. The problem of clustering is solved on the basis of a number of indicators of the situation with fires on this type of objects.

Key words: cluster analysis, fire hazard, data mining.

Введение

Состояние системы обеспечения пожарной безопасности может быть оценено посредством применения ряда показателей, таких как количество зарегистрированных пожаров, количество погибших и травмированных на пожарах. Разработка органами государственного надзора в области пожарной безопасности мероприятий, направленных на улучшение обстановки с пожарами, должна проводиться с учетом анализа существующей обстановки, на основании современных достижений науки в области интеллектуального анализа данных.

Для того, чтобы оценить состояние системы обеспечения пожарной безопасности на определенной территории и провести дальнейший сравнительный анализ необходимо провести анализ значительного массива данных по нескольким переменным. Данная задача может быть успешно решена на основе кластерного анализа.

Кластерный анализ – это многомерная статистическая процедура, выполняющая сбор данных, содержащих информацию о выборке объектов, и затем упорядочивающая объекты в сравнительно однородные группы (кластеры). Кластер – группа элементов, характеризующихся общим свойством, главная цель кластерного анализа – нахождение групп схожих объектов в выборке. Спектр применений кластерного анализа очень широк: его используют в археологии, медицине, психологии, химии,

биологии, государственном управлении, филологии, антропологии, маркетинге, дистанционном зондировании и других дисциплинах [1–4].

Термин «кластерный анализ» происходит от английского слова cluster – гроздь, скопление. Основное назначение кластерного анализа – разбиение множества исследуемых объектов и признаков на относительно однородные определенным характеристикам группы (кластеры). Таким образом, в ходе кластерного анализа, решается задача классификации данных и выявления соответствующей структуры в ней. Большое преимущество кластерного анализа состоит в том, что он позволяет производить разбиение объектов не по одному параметру, а по целому набору признаков. Кроме того, кластерный анализ в отличие от большинства математико-статистических методов не накладывает никаких ограничений на вид рассматриваемых объектов, и позволяет рассматривать множество исходных данных практически произвольной природы. Кластерный анализ позволяет рассматривать достаточно большой объем информации и резко сокращать, сжимать большие массивы информации, делать их компактными и наглядными.

Центр кластера - это среднее геометрическое место точек в пространстве переменных. Радиус кластера - максимальное расстояние точек от центра кластера. Размер кластера может быть определен либо по радиусу кластера, либо по среднеквадратичному отклонению объектов для этого кластера. Объект относится к кластеру, если расстояние от объекта до центра кластера меньше радиуса кластера. Работа кластерного анализа опирается на два предположения. Первое предположение - рассматриваемые признаки объекта в принципе допускают желательное разбиение пула (совокупности) объектов на кластеры.

Решение задачи кластеризации

Первичными данными для целей настоящего исследования были взяты следующие показатели обстановки с пожарами: количество пожаров, количество погибших, количество травмированных на производственных объектах в субъектах Российской Федерации за период 2015–2018 гг. (представлены в табл. 1)^{1,2,3,4}.

Таблица 1. Количество пожаров, погибших и травмированных на пожарах на производственных объектах в субъектах Российской Федерации за период 2015–2018 гг.

Субъект РФ	Количество пожаров	Количество погибших	Количество травмированных
Республика Адыгея	45	1	1
Республика Башкортостан	286	8	24
Республика Бурятия	193	5	5
Республика Алтай	34	0	1
Республика Дагестан	151	4	9
Кабардино-Балкарская Республика	48	0	2
Республика Калмыкия	16	0	2
Карачаево-Черкесская Республика	22	0	2
Республика Карелия	149	5	4
Республика Коми	143	5	4
Республика Марий Эл	151	2	6
Республика Мордовия	77	0	5
Республика Северная Осетия - Алания	44	1	2
Республика Татарстан	261	10	29
Республика Тыва	32	1	1
Удмуртская Республика	217	9	4
Республика Хакасия	74	2	7

¹ Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А. В. Матюшина. М.: ВНИИПО, 2016. 124 с.

² Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д. М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2017. 124 с.

³ Пожары и пожарная безопасность в 2017 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д. М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2018. 125 с.

⁴ Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д. М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2019. 125 с.

Субъект РФ	Количество пожаров	Количество погибших	Количество травмированных
Республика Ингушетия	42	0	5
Чеченская Республика	27	0	4
Чувашская Республика	86	1	2
Республика Саха (Якутия)	211	3	11
Алтайский край	355	8	13
Забайкальский край	168	1	1
Камчатский край	115	3	7
Краснодарский край	386	13	16
Красноярский край	663	18	27
Пермский край	292	10	17
Приморский край	570	12	10
Ставропольский край	199	2	19
Хабаровский край	460	14	8
Амурская область	138	1	2
Архангельская область	345	8	14
Ненецкий автономный округ	12	2	3
Астраханская область	57	3	3
Белгородская область	130	2	0
Брянская область	173	3	3
Владимирская область	210	4	12
Волгоградская область	288	2	18
Вологодская область	212	4	5
Воронежская область	198	0	8
Ивановская область	116	6	14
Иркутская область	416	10	11
Калининградская область	113	4	3
Калужская область	108	5	7
Кемеровская область - Кузбасс	280	6	14
Кировская область	371	3	16
Костромская область	162	3	3
Курганская область	86	1	1
Курская область	51	0	0
Ленинградская область	215	11	6
г. Санкт-Петербург	440	12	19
Липецкая область	71	2	0
Магаданская область	59	0	1
г. Москва	546	35	52
Московская область	878	33	42
Мурманская область	115	2	5
Нижегородская область	303	7	18
Новгородская область	147	1	7
Новосибирская область	378	14	21
Омская область	168	6	11
Оренбургская область	180	5	9
Орловская область	70	2	0
Пензенская область	97	2	2
Псковская область	93	5	2
Ростовская область	310	12	14
Рязанская область	101	2	6
Самарская область	195	7	18
Саратовская область	223	2	13
Сахалинская область	90	1	6
Свердловская область	300	4	11
Смоленская область	125	2	3

Субъект РФ	Количество пожаров	Количество погибших	Количество травмированных
Тамбовская область	79	2	0
Тверская область	165	4	4
Томская область	152	2	9
Тульская область	128	3	5
Тюменская область	173	1	5
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	397	16	27
Ямало-Ненецкий автономный округ	173	6	13
Ульяновская область	102	0	1
Челябинская область	309	2	16
Ярославская область	241	6	6
Еврейская автономная область	35	3	0
Чукотский автономный округ	8	1	0
Республика Крым	85	0	1
г. Севастополь	19	1	1

Для того чтобы можно было проводить корректное сравнение обстановки с пожарами на территории отдельных субъектов был выполнен переход к относительным показателям (в расчете на 10000 человек населения). Кроме того, поскольку значения в наборе данных по показателю «количество пожаров» на два порядка больше значений в наборе данных по показателям «количество погибших» и «количество травмированных», была выполнена процедура стандартизации (нормировки) по формуле:

$$z_i = \frac{u_i}{u_{i(\max)}}, \quad (1)$$

где u_i – значения показателей до стандартизации, $u_{i(\max)}$ – максимальное значение соот-

ветствующего показателя, z_i – значения показателей после стандартизации; i – номер показателя в анализируемом наборе данных (1 – количество пожаров, 2 – количество погибших, 3 – количество травмированных). Таким образом, значения всех переменных были приведены к единому диапазону значений.

Кластерный анализ в представленной работе был выполнен по методу k-средних в специализированной программной среде «R», предназначенной для статистической обработки, анализа и визуализации данных.

В результате проведенного анализа были выделены три кластера размером 1, 65 и 19 объектов.

В табл. 2 представлены координаты центроидов выделенных кластеров.

Таблица 2. Координаты центроидов выделенных кластеров

Номер кластера	Количество пожаров	Количество погибших	Количество травмированных
1	0,675	1,000	1,000
2	0,243	0,049	0,062
3	0,639	0,154	0,139

Примечание: приведены стандартизованные значения

На рис. 1 представлены результаты проведенного кластерного анализа в пространстве из трех переменных.

На рис. 2 представлены результаты проведенного кластерного анализа в отдельном срезе (в осях количество пожаров – количество погибших) с отмеченными центроидами кластеров. На приведенных рисунках отчетливо видны два больших кластера и один кла-

стер, состоящий из одного объекта. Отметим, что проведенный анализ позволяет оценить состояние пожарной безопасности на производственных объектах по субъектам Российской Федерации следующим образом: в 65 субъектах обстановка с пожарами благоприятная, в 19 субъектах – относительно благоприятная, в одном субъекте, а именно в Ненецком автономном округе – неблагоприятная.

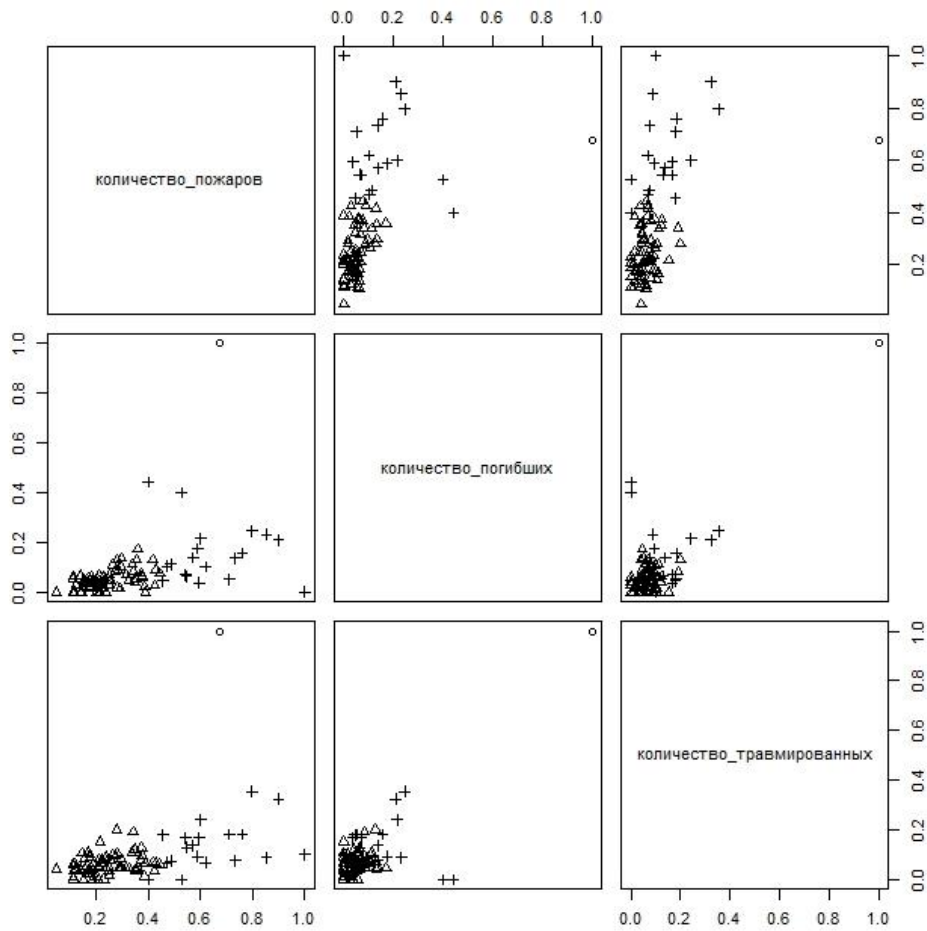


Рис. 1. Визуализация результатов кластерного анализа в пространстве из трех переменных

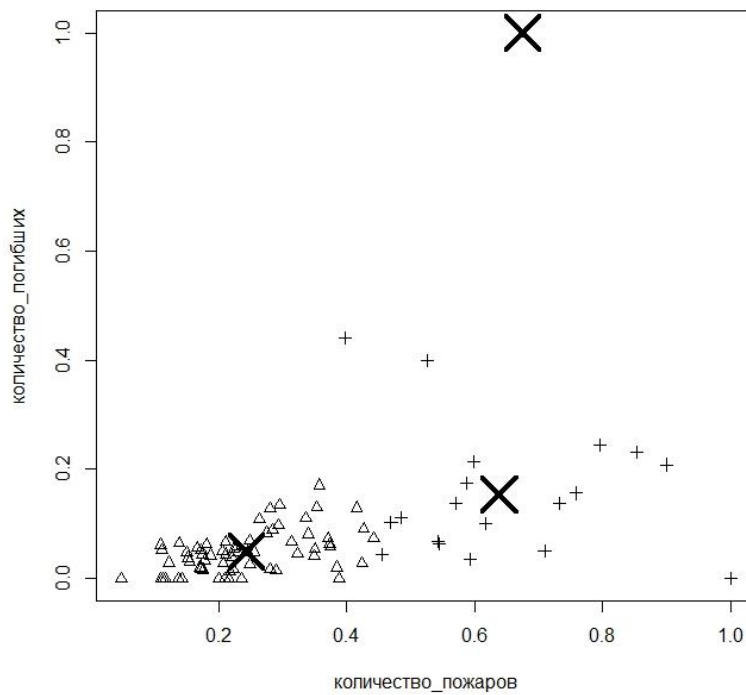


Рис. 2. Визуализация результатов кластерного анализа в отдельном срезе (в осях количество пожаров – количество погибших) с отмеченными центроидами кластеров

Заключение

В представленной работе на основании массива данных, состоящего из показателей обстановки с пожарами на производственных объектах в субъектах Российской Федерации за период 2015–2018 гг. была решена задача кластеризации. Изучаемые объекты по результатам проведенного анализа были разделены на три кластера, существенно отличающиеся

по своим характеристикам. Результаты, полученные в данной работе могут быть востребованы в деятельности органов государственного надзора в области пожарной безопасности при планировании и проведении надзорных, профилактических мероприятий, мероприятий противопожарной пропаганды, при оценке состояния системы обеспечения пожарной безопасности.

Список литературы

1. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности / С. А. Айвазян, В. М. Бухштабер, И. С. Енюков [и др.]. М.: Финансы и статистика, 1989. 607 с.
2. Мандель И. Д. Кластерный анализ. М.: Финансы и статистика, 1988. 176 с.
3. Хайдуков Д. С. Применение кластерного анализа в государственном управлении // *Философия математики: актуальные проблемы*. М.: МАКС Пресс, 2009. 287 с.
4. Савиных В. П., Цветков В. Я. Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования. М.: Картоцентр-Геодезиздат, 2001. 224 с.

References

1. *Prikladnaya statistika: Klassifikaciya i snizhenie razmernosti* [Applied Statistics: Classification and Dimension Reduction] / S. A. Ajvazyan, V. M. Buhstaber, I. S. Enyukov [et al.]. M.: Finansy i statistika, 1989. 607 p.
2. Mandel' I. D. *Klasternyj analiz* [Cluster Analysis]. M.: Finansy i statistika, 1988. 176 p.
3. Hajdukov D. S. *Primenenie klaster-nogo analiza v gosudarstvennom upravlenii* [Application of cluster analysis in public administration]. *Filosofiya matematiki: aktual'nye problemy*. M.: MAKS Press, 2009. 287 p.
4. Savinyh V. P., Cvetkov V. Ya. *Geoinformacionnyj analiz dannyh distancionnogo zondirovaniya* [Geoinformation analysis of remote sensing data]. M.: Kartocentr-Geodezizdat, 2001. 224 p.

Салихова Аниса Хамидовна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
кандидат технических наук, доцент
E-mail: salina_77@mail.ru

Salikhova Anisa Khamidovna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Docent, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

E-mail: salina_77@mail.ru

Шварев Евгений Анатольевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
доцент, кандидат технических наук
E-mail: e_shvarev@inbox.ru

Shvarev Evgeny Anatolevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Docent, candidate of technical sciences

E-mail: e_shvarev@inbox.ru

Михалин Владимир Николаевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

старший преподаватель

E-mail: mihalin_v_n@mail.ru

Mikhailin Vladimir Nikolaevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

Senior lecturer

E-mail: mihalin_v_n@mail.ru

УДК 614.841.41

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИК И СРЕДСТВ ОЦЕНКИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В. Г. СПИРИДОНОВА, О. Г. ЦИРКИНА, А. Л. НИКИФОРОВ, С. Н. УЛЬЕВА

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: nika.spiridonowa@yandex.ru, ogtsirkina@mail.ru, anikiforoff@list.ru, jivotjagina@mail.ru

При разработке мероприятий по обеспечению пожарной безопасности для объектов различного функционального назначения значительное внимание уделяется пожароопасным свойствам веществ и материалов, которые производятся, хранятся или обрабатываются на данных объектах. От качества оценки пожарной опасности применяемых материалов зависит правильность подбора системы предотвращения пожара и противопожарной защиты. Текстильные материалы в зависимости от их функционального назначения широко используются в быту и промышленности. Методики оценки пожароопасных свойств волокнистых материалов и текстильных изделий подбираются исходя из области применения текстиля и отражены в межгосударственных и национальных стандартах. В соответствии с имеющимися методами исследований на основании отдельного нормативного документа по определению пожарной опасности текстильного материала можно дать качественную оценку только по одному из параметров: воспламеняемость, огнестойкость, способность к распространению пламени по поверхности, устойчивость к воздействию теплового потока. Вместе с тем, отсутствует комплексная методика оценки пожароопасных свойств текстильных материалов, в результате которой может быть определен ряд показателей, характеризующих воздействия высоких температур на ткани и изделия из них.

В данной статье представлены данные по использованию комплексной методики оценки пожароопасных свойств текстильных материалов и изделий из них с применением современных методов испытаний с целью получения наиболее полных данных для выбора эффективных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объектов защиты.

Ключевые слова: текстильные материалы, воспламеняемость, кислородный индекс, термогравиметрический анализ, экспресс-методики.

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS AND TOOLS FOR ASSESSING THE FIRE HAZARD OF POLYMER MATERIALS

V. G. SPIRIDONOVA, O. G. TSIRKINA, A. L. NIKIFOROV, S. N. ULIEVA

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education

«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: nika.spiridonowa@yandex.ru, anikiforoff@list.ru, ogtsirkina@mail.ru, jivotjagina@mail.ru

When developing measures to ensure fire safety for objects of various functional purposes, considerable attention is paid to the fire-hazardous properties of substances and materials that are produced, stored or processed at these objects. The quality of the fire hazard assessment of the materials used depends on the correct selection of the fire prevention and fire protection system. Textile materials, depending on their functional purpose, are widely used in everyday life and industry. Methods for assessing the fire-hazardous properties of fibrous materials and textiles are selected based on the field of application of textiles and are reflected in interstate and national standards. In accordance with the available research methods, on the basis of a separate regulatory document for determining the fire hazard of a textile material, it is possible to give a qualitative assessment of only one of the parameters: flammability, fire resistance, the ability to spread flames over the surface, resistance to heat flow. At the same time, there is no comprehensive methodology for assessing the fire-hazardous properties of textile materials, as a result of which a number of indicators can be determined that characterize the effects of high temperatures on fabrics and products made from them.

This article presents data on the use of a comprehensive methodology for assessing the fire-hazardous properties of textile materials and products made from them with the use of modern test methods in order to obtain the most complete data for the selection of effective measures to ensure fire safety of protective objects.

Key words: textile materials, flammability, oxygen index, thermogravimetric analysis, express methods.

Анализ статистических данных по пожарам показывает, что в 2020 году на территории Российской Федерации было зарегистрировано 439394 пожара. Наибольшее количество из них – 76,53 % произошло в зданиях и сооружениях жилого назначения. При этом 69,72 % от общего числа пожаров в стране имело место по причине неосторожного обращения с огнем. Значительное число возгораний связано с нарушением правил и условий эксплуатации электрооборудования, печей и дымовых труб, поджогами. Несмотря на то, что по сравнению с 2019 годом общее число пожаров уменьшилось на 6,8 %, статистика пожаров на территории Российской Федерации свидетельствует о том, что количество возгораний на объектах защиты остается значительным¹.

Исследование пожароопасных свойств различных веществ и материалов является актуальной задачей. Значительное число работ посвящено изучению поведения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, горючих газов, металлических и деревянных конструкций при высоких температурах и при температурах горения. Классификация материалов по пожарной опасности содержится в Федеральном законе №123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Помимо строительных материалов (деревянных, металлических и др.), в статье 13² рассматриваются текстильные и кожаные материалы.

Пожарная опасность текстильных материалов характеризуется воспламеняемостью и способностью к распространению пламени. Методы испытаний по определению классификационных показателей пожарной опасности текстильных материалов устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности, включенными в Перечень, утвержденный Распоряжением Правительства Российской Федерации № 304-р от 10 марта 2009

года. При этом в указанном Перечне³ приводятся нормативные документы для классификации текстильных материалов для специальной одежды, в которых принимаются во внимание дополнительные показатели пожарной опасности, не указанные в нормативных правовых актах: огнестойкость, устойчивость к воздействию теплового потока, теплозащитная эффективность.

Для оценки пожарной опасности текстильных материалов использования одной методики недостаточно. В связи с этим необходимо применять комплексный подход к оценке пожароопасных свойств текстильных материалов, учитывающий наличие на поверхности или в объеме материала специальных видов отделки, в частности, водо-, грязе-, маслоотталкивающей, огнезащитной отделки и др.

С целью разработки комплексного подхода к оценке пожароопасных характеристик текстильных материалов в качестве образца для проведения испытаний использовалось текстильное полотно «авизент» (арт. 6700) – материал из волокон целлюлозного происхождения, состоящий из 100 % хлопка и имеющий поверхностную плотность 410 г/м².

Согласно справочным данным «авизент» относится к горючим материалам: группа горючести – Г4 (сильногорючие), группа воспламеняемости – В3 (легковоспламеняемые) [1]. Целлюлоза, входящая в состав «авизента», способна выдерживать кратковременный нагрев до 200°C. При длительном нагреве до температуры 100°C происходят необратимые структурные изменения, приводящие к потере прочности волокна и снижению его гидрофильности. При увеличении температуры до 250°C наблюдается пиролитическое разложение целлюлозы, а при достижении температуры 400°C – самовозгорание [2].

¹ Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году». М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. 264 с.

² Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. от 30.04.2021).

³ Распоряжение Правительства РФ от 10.03.2009 № 304-р (ред. от 11.06.2015) «Об утверждении перечня национальных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и осуществления оценки соответствия».

С целью предварительной оценки пожароопасных свойств «авизента» были применены разработанные экспресс-методики: нихромовый тест; испытания на прожигаемость, горение и тление; определение способности к распространению пламени по поверхности ткани.

Для проведения нихромового теста используется экспериментальная установка, состоящая из нихромовой проволоки, груза для ее натяжения, медь-константановой термопары, реостата и скользящего заземленного контакта. Образец испытываемого текстильного материала складывается вдвое и размещается складкой на нихромовой проволоке [4]. Результаты нихромового теста позволяют с минимальными временными затратами оценить изменение свойств материала при воздействии диапазона температур от 200 до 500°C с шагом в 100°C. При установлении максимальной температуры 500°C время до прогорания испытываемого образца составило 2,5 секунды.

Были проведены дополнительные испытания образцов ткани «авизент» на прожигаемость, горение и тление, а также способность к распространению пламени. При оценке прожигаемости образец в алюминиевой рамке размерами 20 на 10 см размещается вертикально, для проведения испытаний на способность к распространению пламени — горизонтально. Помимо рамки для фиксации образца, лабораторная установка содержит следующие основные элементы: камера (вытяжной шкаф), экран, горелка, газовый баллон. Продолжительность воздействия открытого пламени горелки на образец варьируется от 3 до 30 секунд при оценке прожигаемости и составляет 15 с при оценке устойчивости ткани к распространению пламени. Установлено, что для испытываемых образцов при воздействии откры-

того пламени наблюдалось изменение цвета — потемнение (результат термодеструкции целлюлозы) через 3,5–4 с. Начиная с 4–5 секунды отмечалось слабое дымообразование [3]. Длина обугленного участка составила 80 мм. Отмечалось остаточное горение и тление после удаления источника зажигания.

Использование экспресс-методик позволяет получить предварительную оценку способности текстильного материала к возгоранию и визуально оценить скорость распространения пламени. С целью снижения пожароопасных свойств и повышения огнестойкости на ткани и изделия из них наносят различные огнезащитные составы. Для оценки эффективности применяемых антипиренов определяют показатели пожарной опасности исходного необработанного материала и ткани, прошедшей огнезащитную обработку.

Одним из показателей пожароопасных свойств текстильных материалов является кислородный индекс (КИ). КИ — это минимальное содержание кислорода, при котором образец может поддерживать горение при воздействии открытого пламени. Для хлопкового волокна данная величина составляет 18,4 % [4].

Испытания проводились в соответствии с ГОСТ 12.1.044-2018 «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения»⁴. Для проведения испытаний было подготовлено 10 образцов ткани «авизент» размерами 17×5 см. Температура в камере поддерживалась в пределах (23±2°C). В ходе эксперимента определены значения концентрации кислорода, при которых образец способен (КИ_г) и неспособен (КИ_{нг}) к горению. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты полученных значений кислородного индекса для «авизента»

Значение КИ, %	Поведение материала при огневом воздействии	Средняя скорость распространения пламени, мм/с
21	Пламенное горение при воздействии источника зажигания, затем тление, без опадения частиц материала	0,4
22	Пламенное горение, без опадения частиц материала	0,6

⁴ ГОСТ 12.1.044-2018. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения (введен в действие Приказом Росстандарта от 05.10.2018 № 717-ст).

Кислородный индекс рассчитывается по формуле (1):

$$KI = \frac{(KI_{\Gamma} + KI_{нг})}{2}, \quad (1)$$

где KI_{Γ} – конечное значение концентрации кислорода, при которой образец способен к горению, %;

$KI_{нг}$ – конечное значение концентрации кислорода, при которой образец неспособен к горению, %.

$$KI_{авизент} = \frac{(22+21)}{2} = 21,5 \text{ \%}.$$

Средняя скорость распространения пламени при величине кислородного индекса 21,5% составляет 0,5 мм/с.

Необходимо отметить, что в соответствии с действующими нормативными документами по значениям величин KI не представляется возможным провести классификацию материала по пожарной опасности и отнести его к какой-либо категории.

Для комплексной оценки пожарной опасности текстильных материалов и изделий из них и получения численных данных, характеризующих изменение пожароопасных свойств материалов в процессе нагрева, сле-

дует проводить термические исследования для каждой категории в отдельности, учитывая химическую природу материала, форму выпуска (волокно, пряжа, нити), а для тканей поверхностную плотность, вид нанесенной отделки. Одним из видов термических исследований является термогравиметрический анализ (ТГА). Данный метод анализа заключается в получении зависимости изменений массы исследуемого вещества или материала при увеличении температуры. Результатом анализа являются термогравиметрические (ТГ) кривые – зависимости массы навески от температуры и времени. Для интерпретации результатов ТГ-анализа проводится обработка ТГ-кривых. К примеру, производная скорости изменения массы позволяет установить момент времени или температуру, при которой изменение веса происходит с максимальной скоростью. По своей сущности термогравиметрия является количественным методом анализа, так как с ее помощью можно точно определить изменение массы. Исходя из этого, с помощью термогравиметрических кривых можно определить количественный фазовый состав различных веществ и материалов [5]. Общий вид термогравиметрических кривых для материала «авизент» представлен на рис. 1 [6].

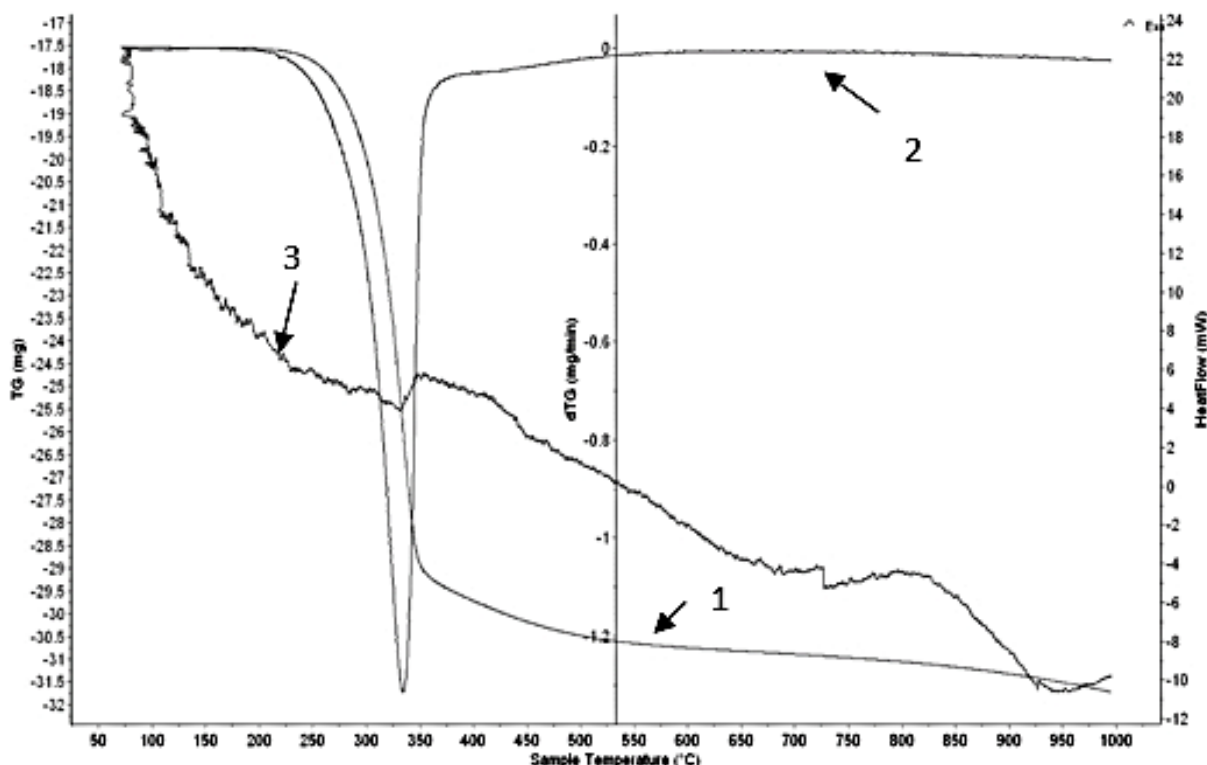


Рис. 1. Общий вид термогравиметрических кривых, где 1 – термогравиметрическая зависимость; 2 – дифференциальная термогравиметрическая зависимость; 3 – тепловой поток

Образец ткани «авизент» проходил испытания при температурах от 70 до 1000°C. В результате полная потеря массы образца ткани «авизент» составила 78,8 %. При этом наибольшая потеря массы наблюдалась при нагреве в диапазоне температур 70–350°C –

63,2 %; при температуре 350–600°C – 10,2 %; при температуре 600–1000°C – 5,4 %. Пик на кривой скорости изменения массы образца отмечается при температуре 331,691°C. Тепловые эффекты представлены в табл. 2.

Таблица 2. Тепловые эффекты

Образец	Число пиков	Heat, Дж/г	Peak Max
Авизент	1	19,046 (300-350°C)	331,691°C (300-350°C)

Были определены температуры, при которых образец терял 1, 30, 50, 70 % массы. Для «авизента» получены следующие значения: 1 % – 238,4°C; 30 % – 321,7°C; 50 % – 336,4°C; 70 % – 444,6°C (рис. 2).

Таким образом, для анализа пожароопасных свойств текстильных материалов, в том числе с различными видами отделки, может применяться комплексная оценка, позволяющая получить более широкий набор данных.

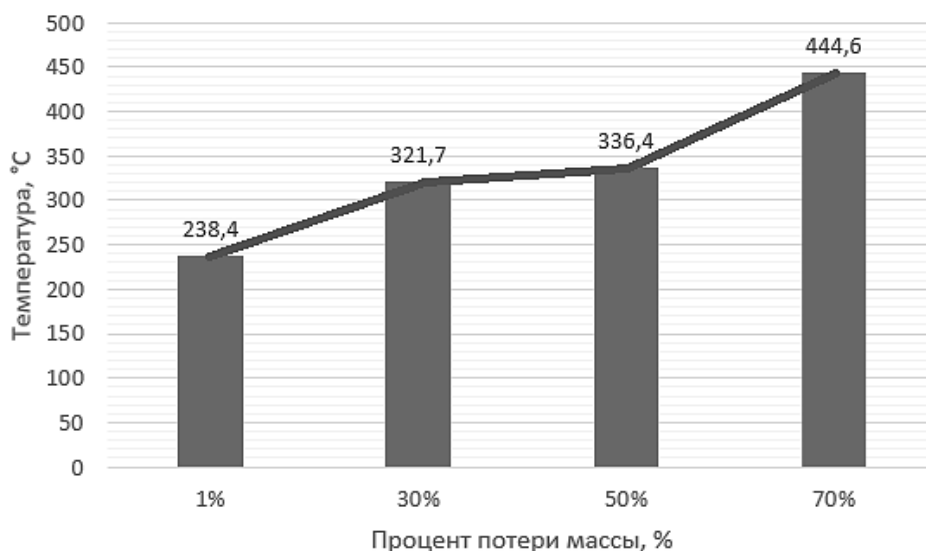


Рис. 2. Потеря массы образцом при увеличении температуры

Использование методик, содержащихся в нормативных документах, позволяет получить лишь общее представление о пожароопасных свойствах материалов, их поведении при высоких температурах и в условиях горения и отнести к одной из категорий: легковоспламеняемый или трудновоспламеняемый; не распространяющийся, медленно распространяющийся и быстро распространяющийся пламя по поверхности⁵. Данная классификация является условной и не позволяет проводить сравнительный анализ свойств внутри каждой категории.

Перечень характеристик, получаемых в результате совместного применения разработанных экспресс-методик, оценки кислородного индекса и проведения термических испытаний, намного шире и содержит в себе конкретные числовые показатели, которые можно сравнить между собой:

- время до прогорания образца, с;
- время начала процесса дымообразования, с;
- время начала изменения цвета испытываемого образца, с;
- длина обугленного участка образца, мм;
- величина кислородного индекса, %;
- средняя скорость распространения пламени, мм/с;

⁵ Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. от 30.04.2021).

- полная потеря массы образца, %;
- температуры начала и конца процесса термического разложения, °С;
- максимальная скорость потери массы, мг/мин;
- температура максимальной скорости потери массы, °С;
- величина теплового потока, МВт;
- тепловые эффекты протекающих реакций, Дж/г.

Список литературы

1. Корольченко А. Я., Корольченко Д. А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. М.: Асс. «Пожнаука», 2004. Ч. 2. 774 с.
2. Егоров Н. В. Отделка хлопчатобумажных тканей: справочник. Иваново: изд-во «Талка», 2003. 484 с.
3. Применение разработанных экспресс-методик оценки огнезащитных свойств текстильных материалов / В. Г. Спиридонова, О. Г. Циркина, А. Л. Никифоров [и др.] // Современные проблемы гражданской защиты, 2020. № 1(34). С. 77–84.
4. Орленко Л. В. Терминологический словарь одежды. М.: Легпромбытиздат, 1996. 344 с.
5. Хайруллина З. З. Метод термического анализа. Методические указания к лабораторной работе. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020. 26 с.
6. Оценка пожароопасных свойств текстильных материалов на основе растительных волокон / В. Г. Спиридонова, О. Г. Циркина, А. Л. Никифоров [и др.] // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. С. 128–132.

Представленный перечень может быть увеличен за счет включения дополнительных данных, которые получают при использовании стандартных методик оценки огнестойкости материалов⁶. Полученные результаты комплексной методики позволят наиболее полно оценить пожароопасные свойства испытываемых текстильных материалов и изделий из них.

References

1. Korol'chenko A. Ya., Korol'chenko D. A. *Pozharovzryvoopasnost' veshchestv i materialov i sredstva ih tusheniya* [Fire and explosion hazard of substances and materials and means of extinguishing them]. M.: Ass. «Pozhnauka», 2004. P. 2. 774 p.
2. Egorov N. V. *Otdelka hlopchatobumazhnyh tkaney: spravochnik* [Cotton finishing: a guide]. Ivanovo: izd-vo «Talka», 2003. 484 p.
3. *Primenenie razrabotannykh ekspress-metodik ocenki ognezashchitnykh svoystv tekstil'nykh materialov* [Application of the developed express-methods for assessing the fire-retardant properties of textile materials] / V. G. Spiridonova, O. G. Cirkina, A. L. Nikiforov [et al.]. *Sovremennye problemy grazhdanskoj zashchity*, 2020, vol. 1(34), pp. 77–84.
4. Orlenko L. V. *Terminologicheskij slovar' odezhdy* [Terminological dictionary of clothing]. M.: Legprombytizdat, 1996. 344 p.
5. Hajrullina Z. Z. *Metod termicheskogo analiza. Metodicheskie ukazaniya k laboratornoj rabote* [Thermal analysis method. Methodical instructions for laboratory work]. Kazan': Kazanskij nacional'nyj issledovatel'skij tekhnologicheskij universitet, 2020. 26 p.
6. *Ocenka pozharoопасnykh svoystv tekstil'nykh materialov na osnove rastitel'nykh volokon* [Assessment of fire hazard properties of textile materials based on plant fibers] / V. G. Spiridonova, O. G. Cirkina, A. L. Nikiforov [et al.]. *Pozharnaya i avarijnaya bezopasnost': sbornik materialov XV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 30-j godovshchine MCHS Rossii*. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya pozharno-spasatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii, 2020, pp. 128–132.

⁶ ГОСТ 11209-2014 «Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний» (принят протоколом №72-П от 14.11.2014 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации).

Спиридонова Вероника Гербертовна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
адъюнкт очной формы обучения
E-mail: nika.spiridonowa@yandex.ru

Spiridonova Veronika Gerbertovna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
postgraduate student
E-mail: nika.spiridonowa@yandex.ru

Циркина Ольга Германовна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
доктор технических наук, профессор, доцент
E-mail: ogtsirkina@mail.ru

Tsirkina Ol'ga Germanovna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
doctor of technical sciences, professor, associate professor
E-mail: ogtsirkina@mail.ru

Никифоров Александр Леонидович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
доктор технических наук, профессор, старший научный сотрудник
E-mail: anikiforoff@list.ru

Nikiforov Aleksandr Leonidovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
doctor of technical sciences, professor, senior researcher
E-mail: anikiforoff@list.ru

Ульева Светлана Николаевна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
кандидат химических наук, доцент
E-mail: jivotjagina@mail.ru

Ulieva Svetlana Nikolaevna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
candidate of chemical sciences, associate professor
E-mail: jivotjagina@mail.ru

УДК 614.84

ЗАВИСИМОСТЬ ВЕРОЯТНОСТИ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ В 5- И 9-ЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ ОТ ЭТАЖА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА

**В. В. ХАРИН, А. А. КОНДАШОВ, Е. В. БОБРИНЕВ,
Е. Ю. УДАВЦОВА, В. С. ГОНЧАРЕНКО, Т. А. ЧЕЧЕТИНА**

ФГБУ «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны»
Российская Федерация, г. Балашиха
E-mail: otdel_1_3@mail.ru

Изучено распределение пожаров количества погибших и спасенных при пожарах людей в Российской Федерации за 2016-2020 гг. в 5- и 9-этажных жилых домах по этажам возникновения пожаров, в тушении которых участвовали территориальные пожарно-спасательные подразделения ФПС ГПС. Показано, что минимальное значение среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров и максимальное значение отношения количества спасенных на пожарах людей от суммарного количества спасенных и погибших на пожарах людей в 5- и 9-этажных жилых домах соответствует пожарам, возникающим на первом этаже, затем наблюдается увеличение значений среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров и уменьшение значений отношения количества спасенных на пожарах людей от суммарного количества спасенных и погибших на пожарах людей по этажам возникновения пожара от нижних этажей к верхним.

Ключевые слова: пожар, факторы, многоэтажные жилые дома, погибшие, спасенные.

DEPENDENCE OF THE PROBABILITY OF SAVING PEOPLE IN CASE OF FIRES IN 5 AND 9 STOREY RESIDENTIAL BUILDINGS ON THE LEVEL OF FIRE OCCURRENCE

**V. V. KHARIN, A. A. KONDASHOV, E. V. BOBRINEV,
E. Yu. UDAVTSOVA, V. S. GONCHARENKO, T. A. CHECHETINA**

Federal State Budgetary Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection
of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination
of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Balashikha
E-mail: otdel_1_3@mail.ru

The distribution of fires of the number of people killed and rescued in fires in the Russian Federation in 2016-2020 in 5 - and 9-storey residential buildings by the floors of fires that were extinguished by the territorial fire and rescue units of the FPS GPS was studied. It is shown that the minimum value of the average number of people killed in fires per 100 fires and the maximum value of the ratio of the number of people saved in fires from the total number of people saved and killed in fires is 5- and 9-storey residential buildings corresponds to fires that occur on the first floor, then there is an increase in the average number of people killed in fires per 100 fires and a decrease in the ratio of the number of people saved in fires from the total number of people saved and killed in fires on the floors of the fire from the lower floors to the upper.

Key words: fire, factors, multi-storey residential buildings, dead, rescued.

В соответствии со статьей 4 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» одной из основ-

© Харин В. В., Кондашов А. А., Бобринев Е. В.,
Удавцова Е. Ю., Гончаренко В. С., Чечетина Т. А., 2021

ных задач пожарной охраны является спасение людей при пожарах. Спасение человека силами пожарной охраны может произойти в случае, если человек не смог самостоятельно эвакуироваться, т.е. остался в здании, блокированный воздействием опасных факторов и сопутствующих проявлений опасных факторов пожара. Вероятность спасения людей, которые

не смогли самостоятельно эвакуироваться из горящего здания, может быть оценена как доля количества спасенных на пожарах людей от суммарного количества спасенных и погибших на пожарах людей [1–3]. Этот показатель в какой-то мере оценивает и эффективность деятельности подразделений пожарной охраны по спасению людей.

Изучению распределения показателя «доля количества спасенных на пожарах людей от суммарного количества спасенных и погибших на пожарах людей» и его составляющих по этажам возникновения пожаров в 5- и 9-этажных жилых домах, в тушении которых

участвовали территориальные пожарно-спасательные подразделения ФПС ГПС, посвящена настоящая работа.

Сведения по Российской Федерации за 2016–2020 гг. рассчитаны по электронным базам данных учета пожаров и их последствий¹. На рис. 1–2 представлено распределение среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров в 5- и 9-этажных жилых домах в 2016–2020 гг. по этажам возникновения пожара, в тушении которых участвовали территориальные пожарно-спасательные подразделения ФПС ГПС.

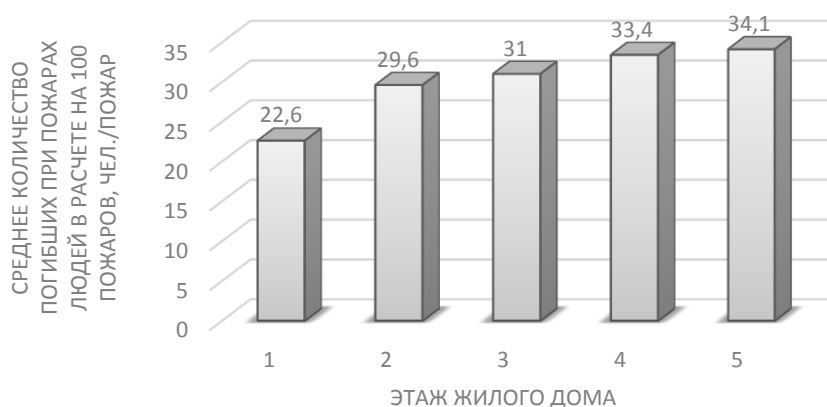


Рис. 1. Распределение среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров в 5-этажных жилых домах по этажам возникновения пожаров, в тушении которых участвовали территориальные пожарно-спасательные подразделения ФПС ГПС

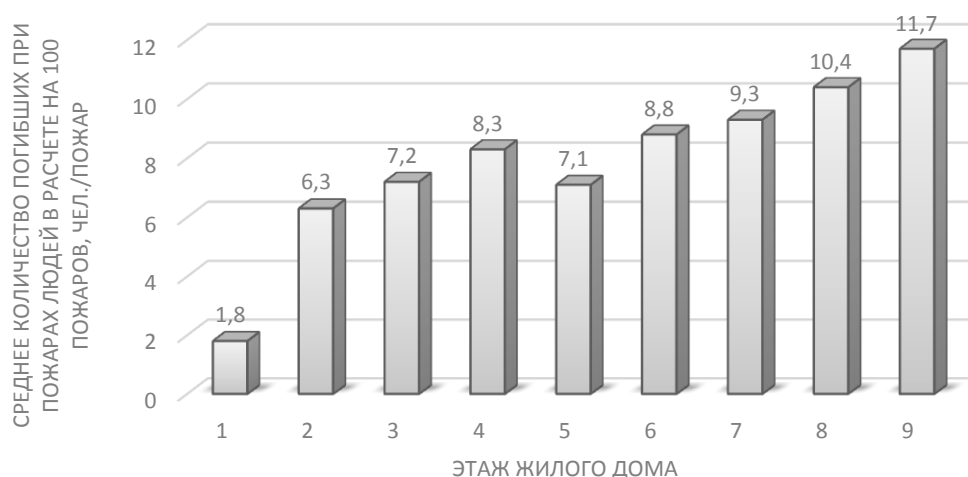


Рис. 2. Распределение среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров в 9-этажных жилых домах по этажам возникновения пожаров, в тушении которых участвовали территориальные пожарно-спасательные подразделения ФПС ГПС

¹ О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий: приказ МЧС России от 24.12.2018 № 625. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_317860/ (дата обращения: 19.05.2021)

Минимальное значение среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров в 5- и 9-этажных жилых домах соответствует пожарам, возникающим на первом этаже, затем наблюдается увеличение значений этого показателя по этажам возникновения пожара от нижних этажей к верхним.

На рис. 3–4 представлено распределение среднего количества спасенных при пожарах людей в расчете на 100 пожаров в 5- и 9-этажных жилых домах в 2016–2020 гг. по этажам возникновения пожара, в тушении которых участвовали территориальные пожарно-спасательные подразделения ФПС ГПС.

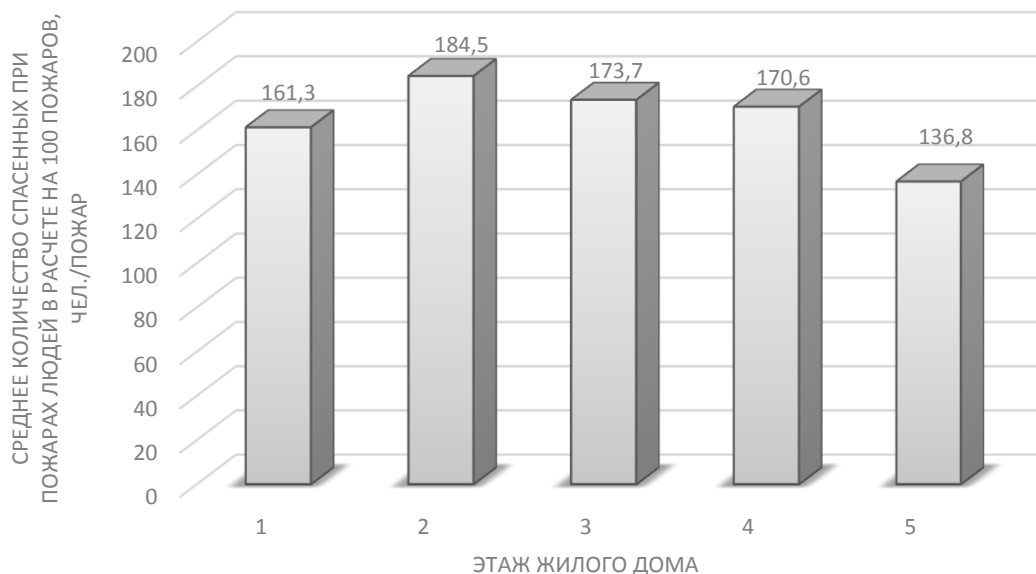


Рис. 3. Распределение среднего количества спасенных при пожарах людей в расчете на 100 пожаров в 5-этажных жилых домах по этажам возникновения пожаров, в тушении которых участвовали территориальные пожарно-спасательные подразделения ФПС ГПС

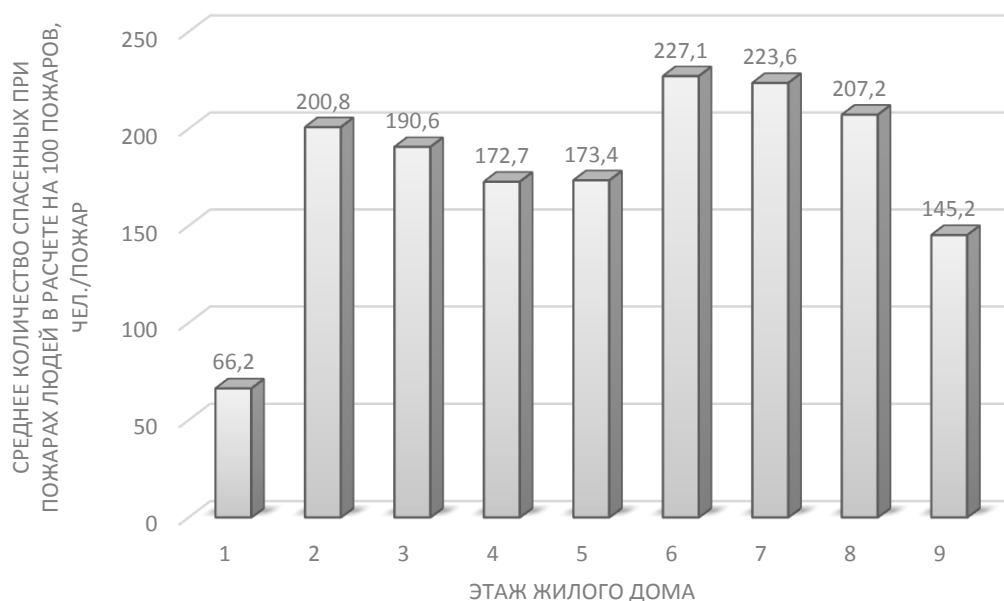


Рис. 4. Распределение среднего количества спасенных при пожарах людей в расчете на 100 пожаров в 9-этажных жилых домах по этажам возникновения пожаров, в тушении которых участвовали территориальные пожарно-спасательные подразделения ФПС ГПС

Четкой зависимости количества спасенных при пожарах людей в расчете на 100 пожаров в 5- и 9-этажных жилых домах от этажа возникновения пожара не обнаружено. Минимальное значение среднего количества спасенных при пожарах людей в расчете на 100 пожаров в 5-этажных жилых домах соответствует пожарам, возникающим на пятом

этаже, в 9-этажных – пожарам, возникающим на первом этаже.

На рис. 5–6 представлено распределение отношения количества спасенных при пожарах людей к сумме спасенных и погибших в 5- и 9-этажных жилых домах в 2016–2020 гг. по этажам возникновения пожаров, в тушении которых участвовали территориальные пожарно-спасательные подразделения ФПС ГПС.

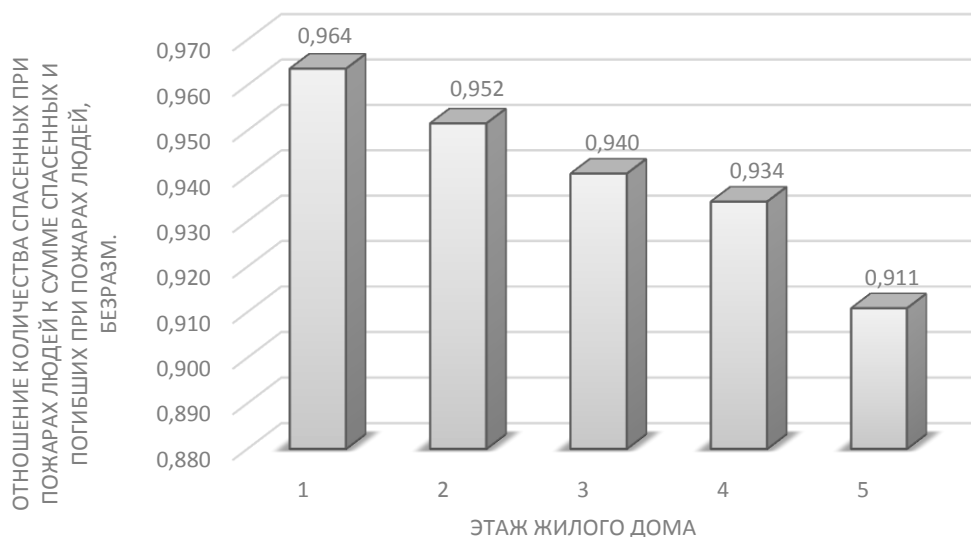


Рис. 5. Распределение отношения количества спасенных на пожарах людей от суммарного количества спасенных и погибших на пожарах людей в 5-этажных жилых домах по этажам возникновения пожаров, в тушении которых участвовали территориальные пожарно-спасательные подразделения ФПС ГПС

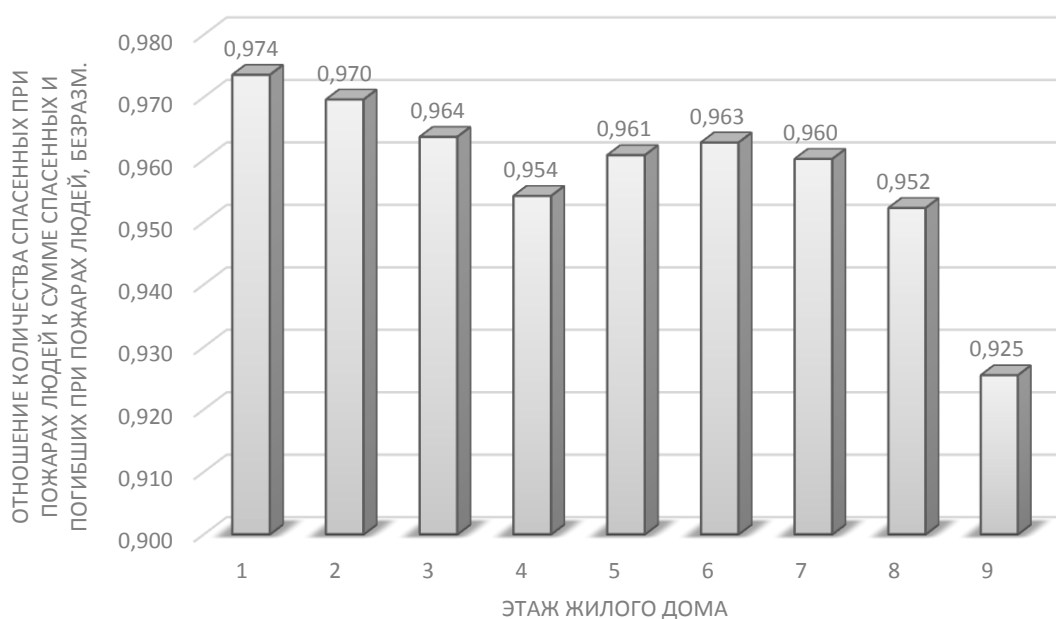


Рис. 6. Распределение отношения количества спасенных на пожарах людей от суммарного количества спасенных и погибших на пожарах людей в 9-этажных жилых домах по этажам возникновения пожаров, в тушении которых участвовали территориальные пожарно-спасательные подразделения ФПС ГПС

Максимальное значение показателя «доля количества спасенных на пожарах людей от суммарного количества спасенных и погибших на пожарах людей» в 5- и 9-этажных жилых домах принимает при пожарах, возникающих на первом этаже, затем наблюдается снижение этого показателя по этажам возникновения пожара от нижних этажей к верхним. Следует также отметить, что средняя доля количества спасенных на пожарах людей от суммарного количества спасенных и погибших на пожарах людей в 9-этажных жилых домах выше, чем в 5-этажных – 0,958 и 0,941 соответственно.

Список литературы

1. Седов Д. В. О вероятности спасения людей как факторе снижения пожарного риска в общественных зданиях // Вестник Восточно-Сибирского института Министерства внутренних дел России. 2011. № 2 (57). С. 42–48.
2. Количество спасенных при пожарах как индикатор функционирования пожарной охраны / Е. В. Бобринев, А. А. Кондашов, Е. Ю. Удавцова [и др.] // Актуальные проблемы пожарной безопасности: сборник материалов XXXI Международной научно-практической конференции. Москва, 2019. С. 474–476.
3. Научно-методические подходы к оценке эффективности спасения людей на пожарах пожарно-спасательными подразделениями / А. А. Порошин, В. В. Харин, Е. В. Бобринев [и др.] // Современные проблемы гражданской защиты. 2019. № 2. С. 18–24.

Таким образом, действия пожарной охраны по спасению людей на пожарах, наилучшим способом реализуются, при возникновении пожара на первом этаже жилых домов. Степень эффективности их действий уменьшается при возникновении пожара на более высоких этажах. По-видимому, это связано с параметрами разворачивания сил и средств пожарной охраны, а также с большими возможностями эвакуации людей с нижних этажей жилых домов по сравнению с верхними. Для снижения количества погибших при пожарах людей в жилых домах необходимо уделить повышенное внимание разработке новых тактических схем спасения людей на пожарах.

References

1. Sedov D. V. O veroyatnosti spaseniya lyudej kak faktore snizheniya pozharnogo riska v obshchestvennyh zdaniyah [On the likelihood of rescue people as a factor of a fire risk reduction in public buildings]. *Vestnik Vostochno-Sibirskogo instituta Ministerstva vnutrennih del Rossii*, 2011, vol. 2 (57), pp. 42–48.
2. Kolichestvo spasennyh pri pozharah kak indikator funkcionirovaniya pozharnoj ohrany [Number of fires saved by fires as an indian fire protection] / E. V. Bobrinev, A. A. Kondashov, E. Yu. Udavcova [et al.]. *Aktual'nye problemy pozharnoj bezopasnosti: sbornik materialov XXXI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii « »*, Moskva, 2019, pp. 474–476.
3. Nauchno-metodicheskie podhody k ocenke effektivnosti spaseniya lyudej na pozharah pozharно-spasatel'nymi podrazdeleniyami [Scientific and methodological approaches to assessing the effectiveness of people rescue in fires by fire and rescue units] / A. A. Poroshin, V. V. Harin, E. V. Bobrinev [et al.]. *Sovremennye problemy grazhdanskoj zashchity*, 2019, issue 2, pp. 18–24.

Харин Владимир Владимирович,

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России,

Российская Федерация, г. Балашиха

начальник отдела Ресурсов пожарной охраны и психологических исследований

E-mail: otdel_1_3@mail.ru

Kharin Vladimir Vladimirovich,

Federal State Budgetary Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»

Russian Federation, Balashikha

Head of the Department of Fire Protection Resources and Psychological Research

E-mail: otdel_1_3@mail.ru

Бобринев Евгений Васильевич,

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России,

Российская Федерация, г. Балашиха

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник

E-mail: otdel_1_3@mail.ru;

Bobrinev Evgeny Vasil'yevich,

Federal State Budgetary Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»

Russian Federation, Balashikha

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher

E-mail: otdel_1_3@mail.ru

Кондашов Андрей Александрович,

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России,

Российская Федерация, г. Балашиха

кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник

E-mail: otdel_1_3@mail.ru;

Kondashov Andrey Alexandrovich,

Federal State Budgetary Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»

Russian Federation, Balashikha

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Leading Researcher

E-mail: otdel_1_3@mail.ru

Удавцова Елена Юрьевна,

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России,

Российская Федерация, г. Балашиха

кандидат технических наук, старший научный сотрудник

E-mail: otdel_1_3@mail.ru

Udavtsova Elena Yurievna,

Federal State Budgetary Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»

Russian Federation, Balashikha

Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher

E-mail: otdel_1_3@mail.ru

Гончаренко Валентина Сергеевна,

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России,

Российская Федерация, г. Балашиха

научный сотрудник

E-mail: otdel_1_3@mail.ru

Goncharenko Valentina Sergeevna,

Federal State Budgetary Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»

Russian Federation, Balashikha

Research Associate

E-mail: otdel_1_3@mail.ru

Чечетина Татьяна Алексеевна,

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны
МЧС России,

Российская Федерация, г. Балашиха

научный сотрудник

E-mail: otdel_1_3@mail.ru

Chechetina Tatyana Alekseevna,

Federal State Budgetary Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of the Ministry of
the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disas-
ters»

Russian Federation, Balashikha

Research Associate

E-mail: otdel_1_3@mail.ru

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА
И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА**
ECOLOGICAL SAFETY OF CONSTRUCTION AND URBAN MANAGEMENT

УДК 351/354+338.49

**РАЗРАБОТКА ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ИНФРАСТРУКТУРОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

А. И. ЗАКИНЧАК

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
E-mail zakinchak@mail.ru

Исследования в области безопасности городских территорий носят обычно узконаправленный характер, рассматривая лишь небольшую часть факторов влияющих на защищенность территории. В статье рассмотрены ключевые принципы построения проблемно-ориентированной системы управления безопасностью городской среды. Представлен авторский взгляд на последствия объединения процессов управления развитием территории и управлением безопасностью. В качестве подхода к устранению факторов формирующих потенциальные угрозы предлагается в процессе развития городских территорий синхронизировать уровень развития технологических систем городской инфраструктуры и систем безопасности, которые могут быть в них интегрированы.

Ключевые слова: безопасность территории, городская инфраструктура, техногенные угрозы, система управления территорией.

**DEVELOPMENT OF A PROBLEM-ORIENTED MANAGEMENT SYSTEM
FOR THE URBAN ENVIRONMENT SECURITY INFRASTRUCTURE**

A. I. ZAKINCHAK

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
E-mail zakinchak@mail.ru

Research in the field of security of urban areas is usually narrowly focused, considering only a small part of the factors affecting the security of the territory. The article considers the key principles of building a problem-oriented system for managing the safety of the urban environment. The author's view on the consequences of combining the processes of managing the development of the territory and security management is presented. As an approach to eliminating the factors that form potential threats, it is proposed to synchronize the level of development of technological systems of urban infrastructure and security systems that can be integrated into them in the process of developing urban territories.

Key words: territory security, urban infrastructure, technogenic threats, territory management system.

Трансформационные процессы, направленные на урбанизацию городских территорий, оказывают большое влияние на способность органов управления муниципалитетами выработать адекватные и своевременные решения. Зачастую, это влияние усложня-

ет реализацию не только решений хозяйственных вопросов, но перечеркивает интересы отдельных групп населения. К наиболее характерным процессам можно отнести снижение экологических показателей территории, увеличение плотности населения, уровня шума, концентрация производственных и промышленных объектов на ограниченной территории и др. Реализацию управленческих воздействий

органами власти, направленную на обеспечение безопасности, можно отнести к одному из основных процессов, которые претерпевают существенные изменения по мере усиления урбанизации городской среды. Попытки со стороны местных властей наладить процесс устойчивого развития территорий могут столкнуться с несоответствием уровня развития отдельных элементов инфраструктуры (в том числе инженерной), что может повлечь за собой системные сбои в их нормальном функционировании. К таким сбоям можно отнести невозможность реализовать достаточный уровень экологической безопасности при относительно высоком уровне благоустройства городских территорий. Говоря об инфраструктуре безопасности, необходимо понимать, что с ростом уровня жизни населения и комплексного освоения территорий, роль данного элемента в совокупности городских систем становится все более значимой.

Попытки реализации современных систем безопасности в условиях недостаточно развитой системы коммуникаций и передачи данных могут столкнуться с существенным снижением их проектной эффективности. Без соответствующей технологической и информационной основы проблемно-ориентированные системы безопасности не смогут в полной мере выполнять свои функции, либо же они будут избыточными, что так же говорит о неэффективности управленческих решений. В этой связи муниципальные власти должны уделить внимание соответствию уровня развития инфраструктуры безопасности уровню развития городской среды. Недостатки развития отдельных городских инженерных систем не могут быть компенсированы опережающим уровнем развития других. Наиболее частой проблемой при развёртывании комплексной системы безопасности на территории являются каналы передачи информации (как программные, так и технологические решения), которые по своей значимости выходят на первый план в условиях перехода к цифровизации хозяйственных процессов и наращиванию уровня развития сервисных услуг.

Актуальность обозначенных проблем развития инфраструктуры городской среды усиливается противоречиями, которые обусловлены необходимостью обеспечения устойчивого экономического роста в условиях ограничений, вызванных технологическими и экономическими санкциями. Недоступность ряда технологий вынуждает муниципальные власти совершать попытки адаптировать элементы стратегии инновационного развития (программы и проекты), к условиям вынужден-

ной диверсификации технологических ресурсов. Естественно, что это может привести к появлению новых вызовов и угроз не только экономического, но и техногенного характера, так как замена технологии или вынужденные ограничения являются источником неопределённости и риска для реализуемого проекта. В этом случае, необходимо вводить ограничения организационного характера, и это должно быть отражено в стратегической документации муниципальных органов власти, а также получить воплощение в процессе регулирования развития городской среды.

Разработка проблемно-ориентированных систем управления отдельными элементами городской инфраструктуры связана с необходимостью в совершенствовании процесса принятия управленческих решений муниципальными органами власти для обеспечения устойчивого развития городской среды, высокого уровня комфортности и качества городской среды, что, несомненно, требует и нового уровня безопасности жизнедеятельности населения. Новый уровень комфорта проживания требует и соответствующего уровня взаимодействия с системами безопасности. Одним из наиболее востребованных направлений развития систем безопасности должна стать обратная связь с пользователем системы. Человек, по мере развития объектов инженерной инфраструктуры надеется на соответствующее развитие системы сервисов, обеспечивающих его комфорт и безопасность. В качестве примера локальной системы обеспечения комфорта и безопасности может стать интеграция отдельных компонентов «умного дома». Ограничениями для развития этой системы могут стать как раз несоответствие уровня развития технологий тем возможностям, на которые ориентирована система, что может привести не только к негативному опыту ее использования, но и к искажению обратной связи из-за не соответствия параметров ее работы (отсутствие существенных элементов системы, медленные каналы передачи информации), что может привести к ложным срабатываниям.

Как показывают социологические исследования [1], в настоящее время существует высокая потребность в обществе на расширение форм и методов государственной поддержки направлений развития городской среды с учётом повышенной защищённости от угроз природного и техногенного характера. В отдельных случаях рассматривается возможность эксплуатации объектов инженерной инфраструктуры совместно с заинтересованными службами и организациями, осуществляющими деятельность в области обеспечения безопас-

ности. Соответственно оценка уровня развития городской инфраструктуры должна формироваться с учетом уровня реализации инновационных решений, их востребованности, а также в соответствии с принципами системы менеджмента качества, которая позволит гарантировать заданный уровень безопасности городской среды в целом. В качестве одного из решений можно рассмотреть внедрение отдельной оценочной шкалы при выборе проектов к реализации, которая бы основывалась на регулярно пересматриваемых стандартах безопасности территории (от обязательного до максимального уровня).

Необходимо учитывать, что современный уровень развития территорий влечет за собой ряд существенных проблем, к которым тоже нужно будет адаптироваться системе управления инфраструктурой безопасности. Высокий уровень техногенного загрязнения территорий поселений в первую очередь связаны с чрезмерной концентрацией населения, транспорта и промышленных предприятий. Увеличение масштабов территории муниципальных образований, неизбежно приводит к количественному росту объектов транспортной, производственной и социальной инфраструктуры. Специалистами [2] отмечается концентрация и интенсификация хозяйственной деятельности людей, что приводит к невозможности удовлетворения большинства биологических и социальных требований современного человека со стороны окружающей среды. При этом попытки снизить темпы развития промышленности и транспортной инфраструктуры неизбежно приводят к снижению качества жизни населения. Помимо основной, утилитарной функции, которую выполняет транспорт в экономике, уровень его развития оказывает существенное влияние на диверсификацию каналов поставок материальных ресурсов. Одной из задач проблемно-ориентированной системы управления транспортной инфраструктурой должен стать поиск баланса между ущербом, наносимым окружающей среде и уровнем развития транспортной системы. Ежегодно в атмосферу от объектов промышленно-транспортного комплекса поступают десятки млн. т загрязняющих веществ. В среднем по территории страны 56 % из них приходится на стационарные источники, а 44 % на автомобильный транспорт [2].

Рассматривая экологический аспект функционирования городской среды, необходимо отметить, что при переходе к постиндустриальному обществу во всех сферах хозяйствования активно нарастает процесс экологизации, который предполагает участие всех жителей муниципального образования в форми-

ровании устойчивой системы защиты окружающего городского пространства посредством использования современных инновационных технологий природопользования и рекреации. Выстраивание устойчивой обратной связи с населением в вопросах экологизации хозяйственной деятельности в муниципальном образовании можно достичь через следующие комплексные мероприятия:

- внедрение практики витального поведения и экологического образования на всех уровнях и формах обучения, в том числе с использованием современных виртуальных и дистанционных технологий;

- создание новых и развитие существующих рекреационных зон как важного структурного элемента городской среды и их активное вовлечение в функционирование объектов городской инфраструктуры;

- реинжиниринг системы утилизации мусора и промышленных отходов и изменение отношения населения к циклу процесса обращения бытовых отходов;

- трансформация системы дорожного хозяйства и транспортного сообщения, направленная на использование современных и экологичных источников энергии и беспилотного автотранспорта для снижения угроз техногенного характера и повышение качества жизни населения территорий;

- построение системы взаимодействия с соседними территориальными образованиями для взаимного оперативного решения проблем безопасности, обеспечения защиты и охраны окружающей среды и повышения уровня защищенности территорий и т.д.

В качестве ориентиров развития системы управления инфраструктурой безопасности городской среды целесообразно использовать модель эволюционного развития городской среды, основанную на постепенном изменении ключевого элемента (базовых подсистем) территориально-отраслевого комплекса муниципального образования. Направление развития в существенной степени определяется возможностями реализации тех или иных технологических решений, а также готовностью общества эти решения эффективно использовать, что обусловлено процессами, происходящими на национальном и международном уровнях. Необходимо учитывать и степень влияния ограничений в технологической сфере, которые могут применяться к отдельным странам и территориям. В этом случае драйвером происходящих изменений будет являться совокупность факторов внешней среды, которая обуславливает выбор подходов к управлению инфраструктурой городской среды. Принимая во внимание общемировые тенден-

ции смены модели управления территориями с уклоном в информатизацию всех процессов, необходимо также отметить наличие временных отличий (иногда измеряемых десятилетиями) и неодновременность этого перехода в отдельных сферах жизнедеятельности. Скорость перехода к новой модели управления будет зависеть от совокупности факторов, в основе которых уровень социально-экономического развития территории и объектов инфраструктуры. В условиях глобализации эти процессы замедляются, усиливая степень неравенства отдельных территориальных социально-экономических систем, что ведет к росту неопределенности и риска в принимаемых стратегических решениях, а следовательно, угроз безопасности. Противоположная тенденция, которая ведет к снижению непосредственного взаимодействия между элементами отдельных социально-экономических систем в условиях процесса глобализации международных отношений и развития виртуального пространства посредством расширения возможности сети Интернет также содержит ряд ограничений и может привести к повышению угроз

уже в сфере информационной безопасности [3].

Основой для создания системы управления инфраструктурой безопасности городской среды может стать система управления развитием городской среды. Опираясь на то, что качественное развитие системы невозможно без поддержания стабильности базовых (градообразующих) систем, предлагается рассматривать создание отдельных проблемно-ориентированных целевых систем в виде дополнений уже существующей системы управления муниципальным образованием. Под системой управления развитием городской среды следует понимать систему, регламентирующую воздействие органов управления различного уровня на некий объект, хозяйствующий на территории с целью достижения показателей роста и обеспечения устойчивого развития городской среды. На рисунке представлена последовательность этапов построения системы управления инфраструктурой безопасности городской среды, как одного из элементов системы управления развитием территории.



Рисунок. Этапы построения проблемно-ориентированной системы управления инфраструктурой безопасности городской среды

Так как любая система управления в своей основе содержит определенные ограничения, которые задаются принципами функционирования, то для системы управления ин-

фраструктурой безопасности городской среды данные принципы должны способствовать достижению нового уровня защищенности территории.

В основе системы управления инфраструктурой безопасности городской среды должны находиться определенные базовые принципы, которыми необходимо руководствоваться при принятии и реализации широкого спектра управленческих решений:

- принцип целенаправленности, который позволяет сопоставить ресурсы, которыми обладает инфраструктурой безопасности городской среды и теми проблемами на решение которых она ориентирована;

- принцип централизации полномочий, реализующий возможность по формированию четких алгоритмов действий, направленных на ликвидацию последствий реализовавшихся угроз;

- принцип делегирования ответственности, предполагающий повышение уровня ответственности субъекта управления за целенаправленность и своевременность принимаемых управленческих решений на различных уровнях иерархии муниципальных хозяйственных структур;

- принцип соблюдения иерархии, в основе которого заложено четкое разделение прав и обязанностей в рамках организационной структуры субъекта управления относительно отдельных этапов управленческого процесса, что способствует повышению эффективности организационной структуры,

- принцип стимулирования, подразумевающий эффективное и целенаправленное воздействие в разных формах и с использованием разных механизмов материального и нематериального поощрения всех лиц, которые непосредственно участвуют в процессе управления выбранным субъектом, что оказывает соответствующее влияние на достигаемые результаты [4].

Кроме базовых принципов, которые легко могут быть адаптированы и вписаны в нормативные регламенты системы управления инфраструктурой безопасности городской среды, при формировании причинно-следственных связей системы нужно построить зависимости между хозяйственными единицами, которые могут быть вовлечены в эту систему. К таким специфическим принципам можно отнести:

1. Необходимость достижения экономической целесообразности - развитие территории не должно противоречить экономической целесообразности принимаемых управленческих решений. В связи с этим, источники создания объектов инфраструктуры безопасности городской среды, их модернизация и перепрофилирование должно быть экономически обосновано и связано с потребностями конкретной территории. Необходимо рассматри-

вать все возможные источники финансирования и по возможности их диверсифицировать за счет реализации моделей государственно-частного партнерства и социальной ответственности бизнес-структур, локализованных на соответствующей территории.

2. Принцип реализации разумной достаточности, который предполагает четкое обоснование уровня предполагаемых затрат при использовании возможных альтернативных источников развития городского пространства. При этом внимание должно уделяться не только исключительно поиску возможной экономии, но и достижению оптимального соотношения между ценой и уровнем обеспечения безопасности, что может быть реализовано в рамках проведения системы государственных закупок и заключения государственных контрактов¹.

3. Необходимость повышения общей эффективности функционирования инфраструктуры безопасности при условии обновления и модернизации основных фондов, что в контексте городской среды зачастую связано с оптимизацией использования объектов инфраструктуры городской среды и перехода к комплексным программам инновационного развития городского пространства (концепция «умный город») [5].

Кроме того, важную роль при формировании принципов организации управления инфраструктурой безопасности городской среды должны играть нормативно-правовые аспекты [6]. Ключевыми из которых являются: единство нормативно-правовой базы, соответствие нормативно-правового обеспечения определенным требованиям федерального и регионального законодательства, а также аспекты, связанные с четким закреплением прав и полномочий субъектов управления в процессе принятия соответствующих решений относительно безопасности городской среды.

Еще одним существенным требованием системы управления инфраструктурой безопасности городской среды должно стать соответствие принципам и методам проектного подхода к управлению. Это легко достижимо в случае активного использования муниципальными властями одного из эффективных инструментов проектного управления – дорожно-го картоирования.

В связи с тем, что в большинстве случаев развитие городской среды должно происходить в рамках осуществления ряда взаимо-

¹ Национальный проект Российской Федерации «Жилье и городская среда» [Электронный документ]. Режим доступа: <http://government.ru/info/35560/> (дата обращения: 27.04.2021).

связанных и взаимовлияющих проектов, жизненный цикл каждого из проектов должен быть встроен в жизненный цикл развития городского пространства, что предполагает использование принципов проектного подхода [7].

Одним из наиболее известных инфраструктурных проектов в области безопасности является внедрение на муниципальном уровне аппаратно-программный комплекс «Безопасный город». Как показывает практика внедрения данной системы² в муниципалитетах сталкиваются с проблемами ограниченной пропускной способности каналов передачи информации, что накладывает определенные ограничения на качество и оперативность реагирования на результат работы этой системы. Кроме того, система по большей части предполагает расширенный мониторинг территорий силами диспетчерских служб, нежели является полноценным инструментом предсказания и предотвращения угроз. Поэтому, в настоящее время готовится нормативно-правовая база по расширению функционала системы с включением в нее мониторинга транспортной и экологической безопасности, что должно дать возможность системе стать более универсальной в части контролируемых угроз, но при этом не меняется сам алгоритм ее работы, что может вновь привести к несоответствию технологической основы ее потребностям. С точки зрения проблемно-ориентированного подхода, необходимо купировать проблему, а не масштабировать проблемы вместе с развитием системы.

В этой связи нами предлагается формирование дорожной карты развития инженерных систем муниципального образования исходя из принципа согласованного развития – когда не допускается опережающее развитие отдельных элементов систем, а идет синхронное развитие всего комплекса инфраструктуры, включая системы безопасности. При этом стратегические планы развития систем безопасности должны учитывать текущее технологическое состояние комплекса, предлагая решение возникших проблем исходя из существующих возможностей. Развитие систем мониторинга безопасности жизнедеятельности и их интеграция в уже существующие системы мониторинга инженерных систем комплекса необходимо осуществлять, опираясь на воз-

можности каналов передачи данных, исключая возможность их перегрузки, что может повлечь еще большую эскалацию проблемы.

Реализация синхронности развития информационно-технических инженерных систем и систем обеспечения безопасности в стратегических документах развития территории может быть достигнута за счет «проблемоориентированности» проектируемых решений. Правильный выбор основы, на которой будет строиться или модернизироваться система безопасности территории, а также инженерные объекты с ними связанные позволит избежать множества проблем их совместимости, возникающих в ходе функционирования.

В качестве предложений, которые бы позволили повысить эффективность реализации на муниципальном уровне проблемно-ориентированной системы управления безопасностью можно сделать следующие:

- При формировании принципов управления развитием городской среды должны учитываться не только классические принципы управления, но и специальные, формирующие специфику реализуемых решений. Кроме того, в настоящее время обязательным условием для реализации крупных проектов, к которым можно отнести и создание системы управления инфраструктурой безопасности территории, является наличие элементов проектного подхода. Это позволит сформировать единое пространство для разработки и последующей реализации стратегии устойчивого развития городской территории в контексте взаимосвязи с потребностями в области ее безопасности.

- При формировании стратегической документации развития территорий необходимо учитывать не только внутренние факторы, обеспечивающие функционирования муниципальной инфраструктуры, но и внешние, оказывающие воздействие на более высоком организационном уровне, тем самым реализуя методологию системного подхода. Результатом эффективной реализации этого принципа должна стать синхронизация уровней развития отдельных элементов инфраструктуры городской среды. Это позволит избежать возникновения угроз безопасности территориальных систем за счет трансформационных лагов (несоответствие уровня развития отдельных элементов преобразуемой системы).

- Необходимо установить зависимость между принимаемыми управленческими решениями, основанными на критериях полезности и эффективности, и социальными последствиями принимаемых решений. Для этого можно использовать элементы проектного управления в виде дорожного картирования и объединения отдельных процессов в проекты, а про-

² Ход реализации построения и развития АПК «Безопасный город» [Электронный документ]. Режим доступа: <http://61.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya/dopolnitelnye-stranicy/bezopasnyy-gorod/organizacionnye-i-planiruyushchie-dokumenty/hod-realizacii-postroeniya-i-razvitiya-apk-bezopasnyy-gorod> (дата обращения: 27.04.2021).

ектов в программы развития территорий. Таким образом, ранее установленные зависимости могут стать индукторами эффективности принимаемых решений и закрепить их за конкретными ответственными лицами, что позволит снизить уровень размытия ответственности, что в конечном результате станет стимулом к построению проблемно-ориентированной системы безопасности.

Рассмотренные в работе этапы, принципы построения и ограничения, которые должны быть соблюдены при создании проблемно-ориентированной системы управления инфраструктурой безопасности городской среды позволят сформировать необходимые критерии эффективности ее реализации. Разработка системы критериев, которые бы позво-

лили определять эффективность функционирования системы управления инфраструктурой безопасности городской среды, должна стать одним из ключевых мероприятий процесса дорожного картирования, результаты которого позволят эффективно реализовать свои полномочия в области стратегического планирования местным органам власти, в чьей компетенции находится безопасность жизнедеятельности населения. Таким образом, проблемно-ориентированная система управления безопасностью городской среды должна обеспечить не только частные эффекты, связанные с обеспечением безопасности целевых систем, но и общий уровень защищенности территории.

Список литературы

1. Шлыкова Е. В. Субъективная оценка безопасности как показатель адаптированности к рискам социальных изменений: методологическое и эмпирическое обоснование исследовательского подхода // Социологическая наука и социальная практика. 2020. Т. 8. № 4. С. 105–120.
2. Иващук О. А. Теоретические основы построения автоматизированной системы управления экологической безопасностью промышленно-транспортного комплекса: дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.06. М.: Машиностроение, 2009. 205 с.
3. Медведев В. М. Формирование ключевых принципов организации и развития городской среды // Журнал правовых и экономических исследований. 2019. № 4. С. 230–233.
4. Меркулов В. В., Шемякина Т. Ю. Управление инновационным развитием городских территорий // Управление. 2018. Т. 6. № 2. С. 10–13.
5. Дмитриева Н. Н., Ипатова Т. М. Формирование комфортной городской среды — как стратегическое направление развития проекта «ЖКХ и городская среда» // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2018. № 1 (32). С. 95–98.
6. Уляева А. Г. Формирование системы управления городской агломерацией на основе принципов корпоративного и административного управления // Молодой ученый. 2016. № 5-4 (109). С. 38–41.
7. Крупкин А. В., Городнова Н. В. Факторный анализ системы управления проектами концепции Smart City // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. № 3 (360). С. 396–410.

References

1. Shlykova E. V. Subyektivnaya ocenka bezopasnosti kak pokazatel adaptirovannosti k riskam socialnyh izmenenij: metodologicheskoe i empiricheskoe obosnovanie issledovatel'skogo podhoda [Subjective safety assessment as an indicator of adaptation to the risks of social change: methodological and empirical justification of the research approach] *Sociologicheskaya nauka i socialnaya praktika*, 2020, vol. 8, issue 4, pp. 105–120.
2. Ivashchuk O. A. *Teoreticheskie osnovy postroeniya avtomatizirovannoy sistemy upravleniya ekologicheskoy bezopasnostyu promyshlennotransportnogo kompleksa. Diss. d-ra tekhn. nauk* [Theoretical foundations for the construction of an automated environmental safety management system for an industrial transport complex. Dr. tech. sci. diss.]. M.: Mashinostroenie, 2009, 205 p.
3. Medvedev V. M. Formirovanie klyuchevykh principov organizatsii i razvitiya gorodskoj sredy [Formation of key principles of organization and development of the urban environment] V.M. Medvedev [Formation of key principles of organization and development of the urban environment]. *Zhurnal pravovykh i ekonomicheskikh issledovanij*, 2019, vol. 4, pp. 230–233.
4. Merkulov V. V., Shemyakina T. Yu. Upravlenie innovacionnym razvitiem gorodskih territorij [Management of innovative development of urban areas]. *Upravlenie*. 2018. vol. 6, issue 2, pp. 10–13.
5. Dmitrieva N. N., Ipatova T. M. Formirovanie komfortnoj gorodskoj sredy — kak strategicheskoe napravlenie razvitiya proekta «ZHKKH i gorodskaya sreda» [Formation of a comfortable urban environment-as a strategic direction for the development of the project «Housing and com-

munal services and the urban environment»]. *Socialno-ekonomicheskoe upravlenie: teoriya i praktika*, 2018, issue 1 (32), pp. 95–98.

6. Ulyayeva A.G. Formirovanie sistemy upravleniya gorodskoj aglomeraciej na osnove principov korporativnogo i administrativnogo upravleniya [Formation of an urban agglomeration management system based on the principles of

corporate and administrative management]. *Molodoj uchenyj*, 2016, issue 5-4 (109), pp. 38–41.

7. Krupkin A. V., Gorodnova N. V. Faktornyj analiz sistemy upravleniya proektami koncepcii Smart City [Factor analysis of the project management system of the Smart cityconcept]. *Nacionalnye interesy: priority i bezopasnost*, 2018, vol. 14, issue 3 (360), pp. 396–410.

Закинчак Андрей Игоревич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры основ экономики функционирования РСЧС

E-mail: zakinchak@mail.ru

Zakinchak Andrey Igorevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovocandidate of economics sciences, assistant professor, associate professor at the department of fundamentals of economics of functioning prevention and response system

E-mail: zakinchak@mail.ru

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

К рассмотрению принимаются рукописи в электронном формате документа Microsoft Word (*.doc, *.docx). Файлы высылаются по адресу: journal@edufire37.ru

Статьи должны полностью соответствовать специализациям журнала.

Обязательно указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

В статье указывается шифр основной специальности, по которой выполнена работа.

При направлении материалов в редакцию по электронной почте в одном письме направляются:

- файл статьи в формате MS Word;
- внешняя рецензия, заверенная в установленном в организации порядке (рецензенты и авторы статей не должны находиться в должностных отношениях);
- сканированная копия сопроводительного письма.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ СТАТЕЙ

Обязательные элементы рукописи:

УДК, аннотация, ключевые слова, текст статьи.

Аннотация должна иметь объем 150–200 слов, а её содержание – отражать структуру статьи.

Минимальный объем ключевых слов – 5. Ключевые слова отделяются друг от друга точкой с запятой.

В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

Структура размещения статьи в журнале:

- Блок 1 – на русском языке: УДК; название статьи; автор(ы); адресные данные авторов (полное юридическое название организации, адрес организации, адрес электронной почты всех или одного автора); аннотация; ключевые слова;
- Блок 2 – транслитерация и перевод на английский язык соответствующих данных Блока 1 в той же последовательности: название статьи – на английском языке; авторы – на латинице (транслитерация); название организации, адрес организации, аннотация, ключевые слова – на английском языке;
- Блок 3 – полный текст статьи на языке оригинала (русском), оформленный в соответствии с действующими требованиями Журнала;
- Блок 4 – список литературы на русском языке (название «Список литературы»);
- Блок 5 – список литературы в романском алфавите (название References). Если список литературы состоит только из англоязычных источников, то Блок 5 может отсутствовать.
- Блок 6 – сведения об авторах на русском и английском языках.

Технические требования к оформлению

Рукописи представляются в формате А4. Объем представляемых рукописей (с учетом пробелов):

- статьи – до 20 тысяч знаков;
- обзора – до 60 тысяч знаков;
- краткого сообщения – до 10 тысяч знаков.

Оформление текста статьи:

- для набора используется шрифт Arial, размер шрифта – 10;
- отступ первой строки абзаца 1,25 см;
- все поля 2 см;
- все аббревиатуры и сокращения должны быть расшифрованы при первом использовании;
- недопустимо использование расставленных вручную переносов.

Оформление формул, рисунков и таблиц:

• формулы набираются в редакторе формул Microsoft Equation 3.0 или Math Type 5.0-6.0 Equation (шрифт Arial), размер шрифта – 10. Пояснения к формулам (экспликации) должны быть набраны в подбор (без использования красной строки). Формулы нумеруют в круглых скобках по правому краю страницы;

- в тексте статьи обязательно должны содержаться ссылки на таблицы, рисунки, графики;
- графики, рисунки и фотографии монтируются в тексте после первого упоминания о них.

Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Буквы и цифры на рисунке должны быть разборчивы, оси на графиках подписаны. Рисунки и фотографии следует представлять в черно-белом варианте; они должны иметь хороший контраст и разрешение. Рисунки в виде ксерокопий из книг и журналов, а также плохо отсканированные не принимаются. Рисунки обяза-

тельно должны быть сгруппированы (т.е. не должны «разваливаться» при перемещении и форматировании);

- подрисовочные подписи размещаются по центру;
- названия рисунков даются под ними после слова «Рис.» с порядковым номером. Слово «Рис.» с порядковым номером пишется полужирно, название рисунка – с прописной буквы, обычным шрифтом: **Рис. 1.** Отдельные элементы дымопроницаемой мембраны в сложенном состоянии;
- если рисунок в тексте один, номер не ставится: **Рисунок.** Статистика пожаров, произошедших на различных объектах;
- подрисовочные подписи не входят в состав рисунка, а располагаются отдельным текстом под иллюстрацией. Если на рисунке вводятся новые (ранее не встречавшиеся в тексте) обозначения, они должны быть расшифрованы в подрисовочной подписи; также здесь поясняются элементы, обозначенные на рисунке цифрами. Рекомендуемая ширина рисунков не более 7,5 см;
- ссылки в тексте на таблицы пишутся: «табл.», «табл. 1»;
- слово «Таблица» с порядковым номером и названием размещается по центру. Слово «Таблица» набирается курсивом, название таблицы выделяется полужирно: **Таблица 1. Экспериментальные данные по допустимым срокам непрерывной продолжительности работы в изолирующих термоагрессивостойких костюмах для пожарных;**
- единственная в статье таблица не нумеруется: **Таблица. Анализ оборудования для подачи воздушно-механической пены;**
- по возможности следует избегать использования рисунков и таблиц, размер которых требует альбомной ориентации страницы;
- поворот рисунков и таблиц в вертикальную ориентацию недопустим;
- текст статьи не должен заканчиваться таблицей, рисунком или формулой.

Правила оформления списка литературы

После текста статьи приводится список литературы, оформленный в строгом соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Источники указываются в порядке цитирования в тексте. На все источники из списка литературы должны быть ссылки в тексте.

В список литературы включаются только научные и приравненные к ним публикации (статьи, монографии, учебные издания, патенты на изобретения, авторские свидетельства). Ссылки на нормативные документы (законы, постановления, стандарты) должны оформляться как подстрочные сноски.

В статье должны быть представлены два варианта списка использованной литературы:

– список на русском языке. Для изданий на русском языке обязательна транслитерация оригинального названия и перевод названия на английский язык (в квадратных скобках); тире, а также символ // в описании на английском языке не используются;

– список в романском алфавите (References). В References при переводе статьи на английский названия изданий и журналов не переводятся, используется транслитерация.

Для изданий на английском языке транслитерация не производится.

Если есть, обязательно указывается DOI.

Материалы предоставляются по адресу:
Россия, 153040, Ивановская область, г. Иваново, проспект Строителей, д. 33
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Редакция журнала «Современные проблемы гражданской защиты»,
тел.: (4932) 93-08-00 доб. 5-71; e-mail: journal@edufire37.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ
№ 3 (40), 2021

Подписано в печать 27.09.2021 г. Формат 60 × 90 1/8.
Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 9.75. Тираж 100 экз. Заказ №80.

Оригинал-макет подготовлен
Ивановской пожарно-спасательной академией ГПС МЧС России
АДРЕС РЕДАКЦИИ (ИЗДАТЕЛЯ): 153040, г. Иваново, проспект Строителей, д. 33;
тел.: (4932) 93-08-00, доб. 571; e-mail: journal@edufire37.ru

Отпечатано в АО «Информатика»
153032, г. Иваново, ул. Ташкентская, 90