

УДК 614.841

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ
ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ГАРНИЗОНОВ**

**IMPROVEMENT OF THE APPROACHES FOR ASSESSMENT OF
OPERATIONAL-TACTICAL CHARACTERISTICS OF FIRE -RESCUE
GARRISONS**

Хафизов И. Ф., Шарафутдинов А. А.,

Имамутдинов С. А. Ахметхафизов А. В., Мансуров Р. А.

**Уфимский государственный нефтяной технический университет,
ФГКУ «22-й отряд ФПС по Республике Башкортостан»,
г. Уфа, Российская Федерация**

**I. F. Khafizov, A. A. Sharafutdinov, S. A. Imamutdinov,
A. V. Ahmethafizov, R. A. Mansurov**

**Ufa State Petroleum Technological University,
Federal State Treasury Institution «22 detachment of the Federal fire
service in Republic of Bashkortostan»,
Ufa, Russian Federation**

Аннотация. Одной из важнейших функций государства является обеспечение пожарной безопасности. Органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации, граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации, являются важнейшими элементами системы обеспечения пожарной безопасности.

Объектом исследования в работе является Уфимский пожарно-спасательный гарнизон.

В процессе исследования выполнен анализ параметров, характеризующих параметры гарнизона пожарной охраны г. Уфы, обоснована необходимость мероприятий по совершенствованию оперативного реагирования подразделений пожарной охраны. Новизна исследования состоит в том, что для рассматриваемой территории (объекта исследования) были впервые определены параметры математических моделей, которые описывают процесс функционирования оперативных подразделений на исследуемой территории. Параметры математических моделей были определены на основе детального анализа статистических закономерностей процесса функционирования гарнизона города.

Выполненный анализ системы пожарной безопасности позволил установить тенденции динамики количества пожаров, структурировать факторы влияния на пожарную безопасность объектов и формализовать задачу повышения эффективности функционирования противопожарных подразделений.

Установлено, что процедуры автоматизированной обработки данных в системе пожарной безопасности на сегодня сводятся к вычислению статистических показателей, что не позволяет проводить адекватный анализ действий личного состава и разрабатывать сценарии пожаротушения.

Проведенное исследование имеет практическое значение, которое заключается в усовершенствовании методов принятия решений при пожаротушении и минимизации ошибок личного состава с использованием математического моделирования.

Полученные положения позволяют эффективно проводить противопожарные мероприятия, анализировать результаты пожаротушения и использовать их при возникновении аналогичных ситуаций.

Abstract. One of the most important functions of government is to ensure fire safety. The bodies of state power, bodies of local self-government, organizations, citizens participating in fire safety in accordance with the legislation of the Russian Federation, are essential elements of system of fire safety.

The object of the study is the Ufa fire and rescue the garrison.

During the study, the analysis of the parameters characterizing the parameters of garrison of fire protection of the city of Ufa, the necessity of measures to improve the operational response of the fire departments. The novelty of the research lies in the fact that for the considered area (object of study) was first determined parameters of the mathematical models that describe the functioning of the operational units in the study area. The parameters of the mathematical models was determined on the basis of detailed analysis of statistical regularities of the process of functioning of the garrison city.

The analysis of the fire safety system has allowed to establish trends in the number of fires, to structure the factors influencing fire safety of objects and to formalize the task of increase of efficiency of functioning fire departments.

It is established that the procedure of automated data processing in the system of fire safety today reduced to the calculation of statistical indicators that does not allow for adequate analysis of the actions of personnel and to develop scenarios of firefighting.

The study has practical significance, which lies in the perfection of methods of decision-making for firefighters and reduce errors and personnel using mathematical modeling.

Received provisions allow you to effectively carry out fire prevention measures, analyze the results of the fire and use them when you encounter similar situations.

Ключевые слова: пожарная безопасность, пожарно-спасательный гарнизон, математическое моделирование, оперативно-тактическая характеристика.

Key words: fire safety, fire rescue garrison, mathematical modeling, operational-tactical characteristics.

В связи с интегрированием в октябре 2016 года ПАО «АНК «Башнефть» в структуру «АНК «Роснефть» произошла реорганизация договорных подразделений ФПС ГПС по Республике Башкортостан. Данной реорганизации предшествовала переписка между заинтересованными сторонами [1]. Вследствие чего согласно пункта в договоре «Любая из Сторон вправе в одностороннем внесудебном порядке отказаться от исполнения Договора путем направления в адрес другой Стороны уведомления об одностороннем отказе от исполнения в письменном виде в срок не позднее чем за 3 (три) календарных месяца до даты расторжения» руководство ПАО «АНК «Башнефть» расторгло договор с МЧС России по Республике Башкортостан по оказанию услуг в области пожарной безопасности [2].

С 01 июля 2017 года обеспечение пожарной охраны объектов ПАО АНК «Башнефть» осуществляется силами ООО «Роснефть – Пожарная безопасность». В соответствии со статьей 12.1 Федерального закона от 21 декабря 1994 года №69-ФЗ «О пожарной безопасности» подразделения частной пожарной охраны оказывают услуги в области пожарной безопасности на основе заключенного договора. В связи, с чем при отсутствии заключенного договора между ООО «РН-Пожарная безопасность» и Администрацией муниципального района Уфимский район, выезд подразделений частной пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории муниципального района Уфимский район за пределами охраняемых объектов не осуществляется [3].

ФКУ «1 отряд ФПС ГПС по Республике Башкортостан (договорной)» входил в состав Уфимского пожарно-спасательного гарнизона.

Исходя из сложившейся ситуации, а также руководствуясь законодательством Российской Федерации, начальником Уфимского пожарно-спасательного гарнизона были направлены письма главам муниципальных образований с разъяснением вышеизложенных обстоятельств [4].

В данный момент со стороны Уфимского пожарно-спасательного гарнизона, а именно со стороны муниципального бюджетного учреждения управления пожарной охраны г. Уфы была увеличена группировка сил и средств пожарной охраны прилегающей к неприкрытому району выезда.

Также на уровне федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и общественных объединений пожарной охраны прорабатывается вопрос создания отдельных постов корпуса сил добровольной пожарно-спасательной охраны для охраны отдаленных сельских населенных пунктов [5].

Для оценки изменения оперативно-тактической обстановки, вследствие произошедших изменений были проведены исследования по моделированию Уфимского пожарно-спасательного гарнизона.

Проведенные исследования, в том числе процедуры по моделированию одновременно занятых автоцистерн (АЦ), показали, что примерно 63 % времени оперативные подразделения на АЦ находятся в режиме ожидания (15-16 ч), поступления очередного вызова. Согласно распорядка дня производится: прием и сдача дежурства; занятия и учения по расписанию и по соответствующим графикам; зачеты согласно Приказов; прием пищи; хозяйственные работы; уход за техникой и техническое обслуживание пожарно-технического вооружения (ПТВ); самостоятельная подготовка; несение службы внутренним нарядом (постовой у фасада, дежурный по караулу, дневальный по помещениям, по гаражу); механизированный и пеший дозор, в том числе для проверки

пожарных гидрантов жилого сектора; проигрывание оперативных планов и карточек; сон и отдых не менее 4-х ч в сутки на одного пожарного [6].

Реальная средняя продолжительность работы всех караулов по обслуживанию выездов составляет 8-9 ч (480-540 мин) в сутки. Указанное время является суммарным для всех дежурных смен частей и оперативных отделений на АЦ.

Проведённое математическое моделирование возникновения ситуаций одновременного обслуживания того или иного числа вызовов согласно рекуррентной формуле Пуассона показало, что в г. Уфе реально следует рассчитывать на возникновение 2-3 одновременных выездов. Такие случаи будут возникать ориентировочно 54-55 раз в год, а их продолжительность составляет 9,8 ч (588 мин) в год.

Возникновение пяти и более одновременных вызовов маловероятно, но возможны единичные случаи: ориентировочно не более 1 раза в год.

Основой структуры противопожарной службы любого города (населенного пункта), в том числе и г. Уфы, является сеть пожарных депо, рационально распределенных по территории города, с размещенной в них разнообразной и в достаточном количестве пожарной техникой. Проблема заключается в обосновании числа депо, требуемого городу и пожарной техники всех типов.

Исходным параметром моделирования числа пожарных депо, необходимых пожарно-спасательному гарнизону г. Уфы является среднее время следования первого пожарного подразделения к месту вызова.

Расчетные данные определения числа депо:

Площадь г. Уфы общая: $S = 753,7 \text{ км}^2$ (принимаем площадь застройки 460 км^2), $N_M = 14375$ боевых выездов (за 2016 г.) [7, 8].

В расчетах будем использовать следующие скорости следования пожарных автомобилей (ПА) к месту вызова:

$$\bar{v}_{\text{сл}} = 20 \text{ км/ч} = 0,33 \text{ км/мин};$$

$$\bar{v}_{\text{сл}} = 25 \text{ км/ч} = 0,42 \text{ км/мин};$$

$$\bar{v}_{сл} = 30 \text{ км/ч} = 0,5 \text{ км/мин};$$

$$\bar{v}_{сл} = 35 \text{ км/ч} = 0,58 \text{ км/мин};$$

$$\bar{v}_{сл} = 40 \text{ км/ч} = 0,67 \text{ км/мин}.$$

Среднее время обслуживания вызовов пожарными подразделениями

$$\bar{\tau}_{обс} = 68,2 \text{ мин} = 1,14 \text{ ч}.$$

Среднее число вызовов пожарных подразделений

$$\lambda = \frac{14375}{365} = 39,38 \frac{\text{выз.}}{\text{сут}} = 1,6 \text{ выз./час}.$$

Коэффициент непрямолинейности уличной сети

$$K_n = \sqrt{2} = 1,4.$$

При высоком коэффициенте непрямолинейности дорог города, их не всегда удовлетворительном состоянии (особенно зимой), несовершенстве уличных развязок, пожарные автомобили (ПА), при соблюдении указанного радиуса, могут прибывать к месту вызова с задержкой.

Поэтому при определении числа пожарных депо целесообразно исходить из допустимой длительности следования первых, а то и достаточных ПА к месту вызова [9]

$$N_{депо} = \frac{0,36 \times K_n^2 \times S}{\bar{v}_{сл} \times \bar{\tau}_{сл}}, \quad (1)$$

где $\bar{\tau}_{сл}$ – среднее время следования пожарных подразделений, мин.

Вышеуказанная формула прошла многократную практическую проверку, подтвердившую ее адекватность реальному процессу функционирования пожарной охраны городов. Она учитывает и особенности городской среды (параметры S , K_n) и сложившуюся в городе оперативную обстановку (параметры $\bar{v}_{сл}$, $\bar{\tau}_{сл}$). Особенно чувствительна эта формула к средней скорости движения пожарных автомобилей, которая стремительно снижается в крупных городах из-за быстро растущей интенсивности дорожного движения [10].

Формула вычисления радиуса обслуживания пожарного депо

$$R_{обс} = 0,6 \times \sqrt{S / (N_{депо} - \lambda \times \bar{\tau}_{обс})}. \quad (2)$$

Однако при высоком коэффициенте непрямолинейности дорог города, их не всегда удовлетворительном состоянии (особенно зимой), несовершенстве уличных развязок и в соответствии с требованием действующего законодательства, а именно п. 1 ст. 76 главы 17 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.08 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», где в отличие от предшествующих нормативных актов жестко устанавливается не радиус обслуживания, а время прибытия подразделений пожарной охраны (в нашем случае для города 10 мин), радиус обслуживания не будет играть первостепенной роли.

Обработка статических данных по определению среднего времени следования пожарных подразделений за 2016 г. показала, что среднее время следования до места вызова первых пожарных подразделений по всем боевым выездам АЦ равен $\bar{t}_{АЦ} = 3,4$ мин [7,11].

$\bar{t}_{сл}$ – среднее время следования пожарных подразделений, для расчетов принимаем 5-6 мин.

Проведем расчет необходимого количества пожарных подразделений, исходя из требований приказа, устанавливающего максимальную скорость для движения пожарных автомобилей не более 40 км/час, а также с учетом непрямолинейности и загруженности дорог в городе для средней скорости движения 25 км/час

$$N_{депо} = \frac{0,4 \times 1,4^2 \times 460}{0,20 \times 64} = 29 \text{ (депо)}.$$

Таким образом, при среднем времени следования основных оперативных отделений на пожары 8 мин и средней скорости их движения не менее 20 км/час в г. Уфе необходимо иметь 29 пожарных депо. В настоящее время в подразделениях ГПС города – 27 пожарных депо.

Необходимо учесть главный ограничитель – плотность потока на дорогах города, что влияет на скорость следования пожарных автомобилей

к месту вызова. При уменьшении скорости следования пожарных автомобилей количество пожарных частей увеличивается.

В данном случае мы получаем интервал времени следования от 0 до 15 мин, в который попадает 1028 случаев (90 %) всех значений времени следования автоцистерн [12, 13].

Для надежной противопожарной защиты города необходима организация отдельных постов в г. Уфе с установкой в них автомобилей первой помощи (АПП). Для экономически выгодного варианта, целесообразно располагать их в имеющихся административных или производственных зданиях.

В сложившейся ситуации наиболее эффективным механизмом обеспечения пожарной безопасности отдаленных и малочисленных населенных пунктов будет привлечение добровольных пожарных из числа местных жителей к участию в защите от пожаров населенных пунктов совместно с силами и средствами Государственной противопожарной службы и муниципальной пожарной охраны [14].

В ближайшее время должен решиться вопрос на уровне МЧС России по высвобождению техники, находящейся сверх штата в Государственной противопожарной службе, и передаче ее муниципальным образованиям для создания корпуса сил добровольной пожарно-спасательной охраны [15].

Выводы

Приведённые расчёты обоснования количества пожарных депо показали, что при среднем времени следования основных оперативных отделений на пожары 3,4 мин и средней скорости их движения не менее 20 км/час в г. Уфе необходимо иметь 29 пожарных депо.

К мероприятиям практического характера и в целях улучшения оперативной обстановки и укрепления пожарной безопасности г. Уфы необходимо отнести следующие:

1. Предусмотреть при распределении основной и специальной пожарной техники все вышеуказанные параметры оперативной обстановки и пожарную опасность (риски, количественные показатели районов и имеющих объектов в данном районе города).

2. Обеспечить централизованную регистрацию всех вызовов и выездов пожарной техники на Центральном пункте пожарной связи (ЦППС) с введением данной информации в компьютерные базы данных.

3. В развитии указанного направления было бы полезным для определения оптимального размещения количества АЦ в пожарных частях отдельно проанализировать по каждому району выезды, суммарную продолжительность одновременной занятости числа ПА обслуживанием вызовов согласно методическим указаниям.

4. При строительстве новых депо произвести существенную корректировку расписаний выездов пожарных подразделений по г. Уфе при условии вышеуказанных моментов с учетом того, что среднее время занятости обслуживанием одного вызова по городу равно 54,9 мин.

Список используемых источников

1 Хасанова А. Ф., Проскура В. С., Шарафутдинов А. А. Применение тренажерных систем для оптимизации действий персонала при возникновении пожара на нефтеперерабатывающих объектах // Актуальные проблемы науки и техники – 2015: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Уфа. 2015. С. 210-212.

2 Шайхуллина М. М., Шарафутдинов А. А. Внедрение автоматизированных систем управления и систем поддержки принятия решений в деятельности службы связи пожарной охраны // Актуальные проблемы науки и техники – 2015: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Уфа. 2015. С. 208-209.

3 Тренажерные комплексы в системе совместной подготовки личного состава пожарной охраны и персонала объектов ТЭК / Ф. Ш. Хафизов, И. Ф. Хафизов, А. А. Шарафутдинов, Р. Р. Каримов, А. М. Галимов // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2016. Т. 1, № 1 (7). С. 497-501.

4 Кабирова Э. Р., Кормакова Д. С., Шарафутдинов А. А. Автоматизация системы обучения персонала пожарно-техническому минимуму и основам безопасности производства на объектах нефтепереработки // Актуальные проблемы науки и техники – 2015: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Уфа. 2015. С. 206-208.

5 Габбасова А. И., Передерей О. И., Шарафутдинов А. А. Решение пожарно-тактических задач с использованием компьютерных тренажерных систем // Актуальные проблемы науки и техники – 2015: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Уфа. 2015. С. 209-210.

6 Хафизов Ф. Ш., Кудрявцев А. А., Шевченко Д. И. Определение структуры и параметров регуляторов для задач моделирования процессов в компьютерных тренажерах при ограниченном информационном обеспечении // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн. 2011. № 1. С. 336-349.

7 Применение вихревых аппаратов в промышленности // Обеспечение промышленной безопасности производственных объектов топливно-энергетического комплекса Республики Башкортостан: материалы второго науч.-техн. семинара/ Ф. Ш. Хафизов, Н. Х. Абдрахманов, О. Н. Климин, Н. П. Ванчухин, И. П. Юминов 1999. С. 225.

8 Актуальные вопросы обеспечения безопасности процессов транспортировки и хранения нефти и нефтепродуктов / В. В. Кокорин, Е. А. Контобойцев, М. Г. Контобойцева, Ф. Ш. Хафизов // Безопасность жизнедеятельности. 2013. № 4. С. 13-16.

9 Сатюков Р. С., Хафизов Ф. Ш., Кокорин В. В. Влияние природно-климатических условий на взрывопожарную опасность процесса хранения нефти в резервуарных парках // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн. 2012. № 6. С. 481-494.

10 Латыпова М. М., Попова Е. В. Информационное обеспечение пожарной безопасности объекта // Актуальные проблемы науки и техники – 2015: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Уфа. 2015. С. 245-247.

11 Противопожарная защита автозаправочных станций // Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках в условиях перехода предприятий на импортозамещение: проблемы и пути решения: сб. тр. всерос. науч.-техн. конф. с междунар. участием / Е. В. Попова, Е. М. Абуталипова, Ф. Ш. Хафизов, И. Р. Сунгатуллин. Уфа. 2015. С. 384-386.

12 Бакиров И. К., Хафизов Ф. Ш., Султанов Р. М. Проблемы применения нормативных документов по пожарной безопасности // Пожаровзрывобезопасность. 2014. Т. 23, № 1. С. 7-11.

13 Хафизов Ф. Ш., Бакиров И. К. Расчет пожарных рисков объектов топливно-энергетического комплекса // Пожаровзрывобезопасность. 2010. Т. 19, № 11. С. 31-35.

14 Хафизов Ф. Ш., Бакиров И. К. Пожарные риски: кто ответит за пожар? // Пожаровзрывобезопасность. 2010. Т. 19, № 9. С. 2-4.

15 Хафизов Ф. Ш., Краснов А. В., Абрамян Г. К. Метод расчета индивидуального пожарного риска при взрывах внутри помещений // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн. 2015. № 6. С. 360-372.

References

- 1 Hasanova A. F., Proskura V. S., Sharafutdinov A. A. Primenenie trenazhernykh sistem dlya optimizatsii deistvii personala pri vozniknovenii pozhara na neftepererabatyvayushih ob'ektah // Aktual'nye problemy nauki i tehniki - 2015: materialy VIII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenykh. Ufa. 2015. S. 210-212. [in Russian].
- 2 Shaihullina M. M., Sharafutdinov A. A. Vnedrenie avtomatizirovannykh sistem upravleniya i sistem podderzhki prinyatiya reshenii v deyatel'nosti sluzhby svyazi pozharnoi ohrany // Aktual'nye problemy nauki i tehniki - 2015: materialy VIII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenykh. Ufa. 2015. S. 208-209. [in Russian].
- 3 Trenazhernye komplekсы v sisteme sovmestnoi podgotovki lichnogo sostava pozharnoi ohrany i personala ob'ektov TEK / F. Sh. Hafizov, I. F. Hafizov, A. A. Sharafutdinov, R. R. Karimov, A. M. Galimov // Sovremennye tehnologii obespecheniya grazhdanskoi oborony i likvidatsii posledstviy chrezvychainykh situatsii. 2016. T. 1, № 1 (7). S. 497-501. [in Russian].
- 4 Kabirova E. R., Kormakova D. S., Sharafutdinov A. A. Avtomatizatsiya sistemy obucheniya personala pozharno-tehnicheskomu minimumu i osnovam bezopasnosti proizvodstva na ob'ektah neftepererabotki // Aktual'nye problemy nauki i tehniki - 2015: materialy VIII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenykh. Ufa. 2015. S. 206-208. [in Russian].
- 5 Gabbasova A. I., Perederei O. I., Sharafutdinov A. A. Reshenie pozharno-takticheskikh zadach s ispol'zovaniem komp'yuternykh trenazhernykh sistem // Aktual'nye problemy nauki i tehniki - 2015: materialy VIII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenykh. Ufa. 2015. S. 209-210. [in Russian].
- 6 Hafizov F. Sh., Kudryavcev A. A., Shevchenko D. I. Opredelenie struktury i parametrov regulyatorov dlya zadach modelirovaniya processov v komp'yuternykh trenazherakh pri ogranichenom informatsionnom obespechenii // Neftegazovoe delo: elektron. nauch. zhurn. 2011. № 1. S. 336-349. [in Russian].

7 Primenenie vihrevykh apparatov v promyshlennosti // Obespechenie promyshlennoi bezopasnosti proizvodstvennykh ob'ektov toplivno-energeticheskogo kompleksa Respubliki Bashkortostan: materialy vtorogo nauch.-tehn. Seminara / F. Sh.Hafizov, N. H. Abdrahmanov, O. N. Klimin, N. P.Vanchuhin, I. P. Yuminov 1999. S. 225. [in Russian].

8 Aktual'nye voprosy obespecheniya bezopasnosti processov transportirovki i hraneniya nefti i nefteproduktov / V. V. Kokorin, E. A. Kontoboicev, M. G. Kontoboiceva, F. Sh. Hafizov // Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. 2013. № 4. S. 13-16. [in Russian].

9 Satyukov R. S., Hafizov F. Sh., Kokorin V. V.Vliyanie prirodno-klimaticheskikh uslovii na vzryvopozharnuyu opasnost' processa hraneniya nefti v rezervuarnykh parkah // Neftegazovoe delo: elektron. nauch. zhurn. 2012. № 6. S. 481-494. [in Russian].

10 Latypova M. M., Popova E. V. Informacionnoe obespechenie pozharnoi bezopasnosti ob'ekta // Aktual'nye problemy nauki i tehniki - 2015: materialy VIII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenykh. Ufa .2015. S. 245-247. [in Russian].

11 Protivopozharnaya zashita avtozapravochnykh stancii // Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v tehniceskikh naukah v usloviyah perehoda predpriyatii na importozameshenie: problemy i puti resheniya : sb. tr. vseros. nauch.-tehn. konf. s mezhdunar. uchastiem / E. V. Popova, E. M. Abutalipova, F. Sh. Hafizov, I. R. Sungatullin. Ufa. 2015. S. 384-386. [in Russian].

12 Bakirov I. K., Hafizov F. Sh., Sultanov R. M. Problemy primeneniya normativnykh dokumentov po pozharnoi bezopasnosti/ / Pozharovzryvobezopasnost'. 2014. T. 23, № 1. S. 7-11. [in Russian].

13 Hafizov F. Sh., Bakirov I. K. Raschet pozharnykh riskov ob'ektov toplivno-energeticheskogo kompleksa// Pozharovzryvobezopasnost'. 2010. T. 19, № 11. S. 31-35. [in Russian].

14 Hafizov F. Sh., Bakirov I. K. Pozharnye riski: kto otvetit za pozhar? // Pozharovzryvobezopasnost'. 2010. T. 19, № 9. S. 2-4. [in Russian].

15 Hafizov F. Sh., Krasnov A. V., Abramyan G. K. Metod rascheta individual'nogo pozharnogo riska pri vzryvah vnutri pomeshenii // Neftegazovoe delo: elektron. nauch. zhurn. 2015. № 6. S. 360-372. [in Russian].

Сведения об авторах

About the authors

Хафизов И. Ф., д-р техн. наук, профессор кафедры «Пожарная и промышленная безопасность» ФГБОУ ВО «УГНТУ», г. Уфа, Российская Федерация

I. F. Khafizov, Doctor of Engineering Sciences, Professor of the Chair «Fire and industrial safety» FSBEI HE «USPTU», Ufa, Russian Federation

Шарафутдинов А. А., канд. техн. наук, доцент кафедры «Пожарная и промышленная безопасность» ФГБОУ ВО «УГНТУ», г. Уфа, Российская Федерация

A. A. Sharafutdinov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Chair «Fire and industrial safety» FSBEI HE «USPTU», Ufa, Russian Federation

e-mail: azat_sharaf@mail.ru

Имамутдинов С. А., ст. преподаватель кафедры «Пожарная и промышленная безопасность» ФГБОУ ВО «УГНТУ», г. Уфа, Российская Федерация

S. A. Imamutdinov, Senior lecturer of the Chair «Fire and industrial safety» FSBEI HE «USPTU», Ufa, Russian Federation

Ахметхафизов А. В., студент гр. БМП 15-02 ФГБОУ ВО «УГНТУ»,
г. Уфа, Российская Федерация

A. V. Ahmethafizov, Student of BMP 15-02 Group FSBEI HE «USPTU»,
Ufa, Russian Federation

Мансуров Р. А., начальник ФГКУ «22-й отряд федеральной
противопожарной службы по Республике Башкортостан», полковник
внутренней службы, г. Уфа, Российская Федерация

R. A. Mansurov, Head of the Federal state Treasury institution «22
detachment of the Federal fire service in Republic of Bashkortostan» Colonel of
Internal Service, Ufa, Russian Federation