
**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
(ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
FIRE SAFETY (TECHNICAL)**

УДК 614.84

**АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БОЕВОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ
ПЕРВЫМ ПРИБЫВШИМ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫМ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРЕНОСНОГО ЛАФЕТНОГО СТВОЛА**

Б. Б. ГРИНЧЕНКО, И. А. КУЗНЕЦОВ, А. В. СУРОВЕГИН
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
E-mail: grinchenko.borya@mail.ru, ikuz1999@list.ru, sav_37@mail.ru

В статье рассмотрена проблематика, связанная с повышением эффективности применения сил и средств первых прибывших пожарно-спасательных подразделений на начальном этапе тушения пожара в рамках боевого развертывания с использованием переносных лафетных стволов (ПЛС).

Целью исследования является разработка временных показателей боевого развертывания первых прибывших пожарно-спасательных подразделений с использованием ПЛС, включая этапы подготовки оборудования, прокладку рукавных линий и ввода прибора тушения в действие без учета подачи огнетушащих веществ.

Работа базируется на полевых экспериментах, хронометраже операций и статистической обработке данных с применением критериев Стьюдента и Фишера, а также элементах теории вероятностей и математической статистики.

Результаты исследования позволили сформировать временные показатели боевого развертывания первых прибывших пожарно-спасательных подразделений с использованием ПЛС с учетом количества исполнителей (от 2 до 4 человек). Установлено, что практически во всех случаях применение средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения оказывают значимое влияние на время боевого развертывания.

Ключевые слова: пожарно-спасательные подразделения, боевое развёртывание, переносной лафетный ствол, временные показатели, профессиональная подготовка пожарных.

**ANALYSIS OF TIME INDICATORS OF COMBAT DEPLOYMENT
OF THE FIRST ARRIVING FIRE
AND RESCUE UNIT USING A PORTABLE FIRE MONSTER**

B. B. GRINCHENKO, I. A. KUZNETSOV, A. V. SUROVEGIN
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: grinchenko.borya@mail.ru, ikuz1999@list.ru, sav_37@mail.ru

The article considers the problems associated with increasing the efficiency of using the forces and means of the first arriving fire and rescue units at the initial stage of fire extinguishing within the framework of combat deployment using portable monitor nozzles (PMN).

The aim of the study is to develop time indicators of combat deployment of the first arriving fire and rescue units using PMN, including the stages of equipment preparation, laying hose lines and putting the extinguishing device into action without taking into account the supply of fire extinguishing agents.

The work is based on field experiments, timing of operations and statistical data processing using Student's and Fisher's criteria, as well as elements of probability theory and mathematical statistics.

The results of the study made it possible to form time indicators of combat deployment of the first arriving fire and rescue units using PMN, taking into account the number of performers (from 2 to 4 people). It was found that in almost all cases the use of personal respiratory and visual protection equipment has a significant impact on the combat deployment time.

Key words: fire and rescue units, combat deployment, portable monitor nozzle, time indicators, professional training of firefighters.

Введение

Современные условия развития городской инфраструктуры и увеличение плотности застройки предъявляют повышенные требования к оперативности действий пожарно-спасательных подразделений [1]. В условиях быстрого развития пожаров, особенно на объектах с массовым пребыванием людей или сложной планировкой, критическое значение приобретает сокращение временных затрат на боевое развёртывание [2, 3]. Первое прибывшее подразделение играет ключевую роль в локализации и ликвидации возгорания, поскольку его действие определяют динамику развития чрезвычайной ситуации и влияют на общий успех операции.

Одним из перспективных инструментов повышения эффективности начального этапа тушения пожара является применение ПЛС, которые позволяют на расстоянии подавать значительные объёмы огнетушащих веществ (от 15 л/с), обеспечивая безопасность личного состава и охват труднодоступных зон. Однако их использование сопряжено с необходимостью адаптации тактических приемов, что требует пересмотра традиционных временных показателей боевого развёртывания. Несмотря на активное внедрение ПЛС в практику тушения пожаров, научно-обоснованные данные, о временных параметрах их применения остаются фрагментарными, а влияние на оперативность действий первого прибывшего пожарно-спасательного подразделения на начальной стадии развития и тушения изучено не в полной мере [4, 5].

Целью исследования является разработка временных показателей боевого развёртывания первым прибывшим пожарно-спасательным подразделением с использованием ПЛС, включая этапы подготовки оборудования, прокладку рукавных линий и ввода ствола в действие без учета подачи огнетушащих веществ. Работа базируется на полевых экспериментах, хронометраже операций и статистической обработке данных, что позволяет сформировать рекомендации для повышения эффективности действий первых прибывших пожарно-спасательных подразделений в условиях ограниченного временного ресурса [6, 7]. Результаты исследования могут стать основой

для актуализации информативной базы временных показателей по схемам боевого развёртывания и совершенствования методик профессиональной подготовки пожарных, что в свою очередь окажет положительный эффект в сокращении критических временных интервалов при ликвидации пожаров.

К задачам исследования отнесены следующие положения:

- определить эмпирические значения времени выполнения боевого развёртывания первым прибывшим пожарно-спасательным подразделением с применением ПЛС;
- оценить достоверность результатов наблюдения с использованием критерия Стьюдента;
- установить взаимосвязь в применении средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (СИЗОД) на время выполнения боевого развёртывания по критерию Фишера;
- рассчитать временной параметр по схемам боевого развёртывания первого прибывшего пожарно-спасательного подразделения с применением ПЛС.

Методика

и организация исследования

Для выполнения поставленных задач и достижения цели исследования в работе были применены такие методы исследования как: методы теории вероятностей и математической статистики; дисперсионный анализ.

Объектом исследования является боевое развёртывание от пожарного автомобиля на одну и две магистральные линии с подачей ПЛС несколькими исполнителями (от 2 до 4 человек) согласно схемам, представленным на рис. 1.

Выбор схем боевого развёртывания сил и средств обусловлен тактическими возможностями первых прибывших пожарно-спасательных подразделений с учетом норм и ограничений приказа МЧС России № 425 «Об утверждении норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года».

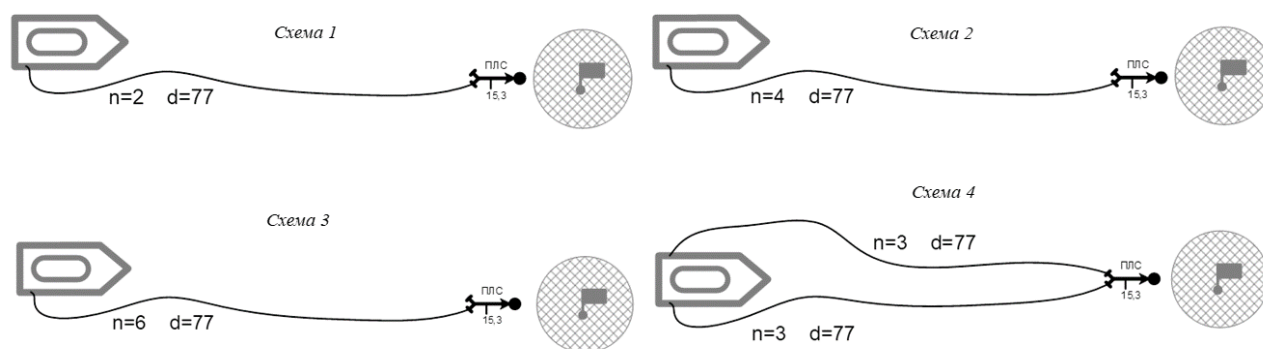


Рис. 1. Схемы боевого развертывания с подачей ПРС

Для описания примера расчетов, выполняемых в ходе исследования, рассмотрим схему боевого развертывания №1.

Условия выполнения. Пожарный автомобиль установлен на ровной площадке с твердым покрытием. Пожарное оборудование находится в отсеках и закреплено на штатных местах согласно таблице положенности пожарного автомобиля. Отсеки закрыты. Исполнители стоят у колеса задней оси пожарного автомобиля.

Упражнение считается выполненным, если: магистральная рукавная линия из 2-х рукавов d=77 мм присоединена к напорному патрубку насосной установки и проложена на всю длину. К нему присоединен переносной лафетный ствол. Исполнители находятся в позициях. Водитель рядом с насосной установкой.

Исследование проводилось в учебном центре Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России п. Бибирево на открытом полигоне при температуре окружающей среды 2–10 °С. В исследовании принимала участие группа исполнителей в количестве

20 человек в возрасте от 19 до 25 лет. Для исследования группу добровольцев разделили на контрольную и экспериментальную по 10 человек каждая.

Контрольная группа выполняла боевое развертывание без использования СИЗОД, а экспериментальная группа с использованием СИЗОД (дыхательные аппараты были надеты на исполнителей без включения). Каждому сформированному отделению из 2-х человек давалось по 10 попыток. После выполнения каждой попытки отделению предоставлялось время на восстановление.

В табл. 1 представлены эмпирические результаты наблюдения временных показателей упражнения согласно описанным условиям.

Для исключения недостоверных результатов эмпирического наблюдения из генеральной совокупности данных была выполнена оценка достоверности по t-критерию Стьюдента, результаты которой представлены в табл. 2.

Таблица 1. Результаты наблюдения времени боевого развертывания

№	Временные показатели, с					
	без СИЗОД			с СИЗОД		
	На 2 исполн.	На 3 исполн.	На 4 исполн.	На 2 исполн.	На 3 исполн.	На 4 исполн.
1	43	16	28	26	31	24
2	32	19	16	44	40	44
3	25	22	19	24	28	19
4	23	22	19	38	28	18
5	26	18	19	25	29	34
6	23	17	18	24	24	19
7	22	16	24	21	14	16
8	30	20	22	18	18	19
9	24	17	22	24	12	21
10	22	17	14	34	14	16

Таблица 2. Оценка достоверности по критерию Стьюдента

	без СИЗОД			с СИЗОД		
	На 2 исполн.	На 3 исполн.	На 4 исполн.	На 2 исполн.	На 3 исполн.	На 4 исполн.
$\alpha=$	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
$K=$	10	10	10	10	10	10
$t_s=$	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
$X_{cp}=$	27,00	18,40	20,10	27,80	23,80	23,00
$\sigma=$	6,55	2,27	4,04	8,18	9,08	9,06

После исследования экспериментальных результатов временных показателей выполнения упражнения t-критерием Стьюдента были отсеяны числовые значения из генеральной совокупности данных, которые отвечают заданному уровню значимости $\alpha = 0,1$.

В табл. 3 представлены результаты оценки достоверности временных показателей боевого развертывания согласно реализуемых схем.

Далее был использован критерий Фишера, с целью выявления взаимосвязи между использованием СИЗОД при боевом развертывании и его отсутствии.

В табл. 4–6 представлены результаты дисперсионного анализа полученных результатов по критерию Фишера.

Так как $F_{наб.} < F_{кр.}$ ($0,105 < 4,49$), то с вероятностью 95 % принимаем, что на боевое развертывание по схеме № 1 на 2 исполнителя использование СИЗОД не оказывает значимого влияния.

Так как $F_{наб.} < F_{кр.}$ ($3,33 < 4,41$), то с вероятностью 95 % принимаем, что на боевое развертывание по схеме №1 на 3 исполнителя использование СИЗОД не оказывает значимого влияния.

Таблица 3. Результаты оценки достоверности по критерию Стьюдента

Временные показатели, с					
без СИЗОД			с СИЗОД		
На 2 исполн.	На 3 исполн.	На 4 исполн.	На 2 исполн.	На 3 исполн.	На 4 исполн.
32	16	16	26	31	24
25	19	19	24	40	19
23	22	19	38	28	18
26	22	19	25	28	34
23	18	18	24	29	19
22	17	24	21	24	16
30	16	22	18	14	19
24	20	22	24	18	21
22	17	14	34	12	16
	17			14	

Таблица 4. Результаты боевого развертывания на 2 исполнителя

Однофакторный дисперсионный анализ						
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия		
Без СИЗОД	9	227	25,22	12,69		
С СИЗОД	9	234	26	38,75		
Дисперсионный анализ						
Источник вариации	SS	df	MS	$F_{наб.}$	P-Значение	$F_{кр.}$
Между группами	2,72	1	2,72	0,105	0,749	4,49
Внутри групп	411,55	16	25,72			
Итого	414,27	17				

Таблица 5. Результаты боевого развертывания на 3 исполнителя

Однофакторный дисперсионный анализ						
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия		
Без СИЗОД	10	184	18,4	5,15		
С СИЗОД	10	238	23,8	82,4		
Дисперсионный анализ						
Источник вариации	SS	df	MS	$F_{наб.}$	P-Значение	$F_{кр.}$
Между группами	145,8	1	145,8	3,33	0,08	4,41
Внутри групп	788	18	43,77			
Итого	933,8	19				

Таблица 6. Результаты боевого развертывания на 4 исполнителя

Однофакторный дисперсионный анализ						
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия		
Без СИЗОД	9	173	19,22	9,69		
С СИЗОД	9	186	20,66	31		
Дисперсионный анализ						
Источник вариации	SS	df	MS	$F_{наб.}$	P-Значение	$F_{кр.}$
Между группами	9,38	1	9,38	0,46	0,506	4,49
Внутри групп	325,55	16	20,34			
Итого	334,94	17				

Так как $F_{наб.} < F_{кр.}$ ($0,46 < 4,49$), то с вероятностью 95 % принимаем, что на боевое развертывание по схеме №1 на 4 исполнителя использование СИЗОД не оказывает значимого влияния.

В основе определения ожидаемого времени боевого развертывания сил и средств по подаче огнетушащих веществ первым прибывшим пожарно-спасательным подразделением был использован метод по стандартному отклонению (для оценки значения округляются в большую сторону): Нижний порог $X_{ср} + \sigma$;

средний порог $X_{ср}$; высокий порог $X_{ср} - \sigma$. Полученные результаты представлены в табл. 7–9.

Время боевого развертывания первого прибывшего пожарно-спасательного подразделения по схеме №1 на 2 исполнителя с учетом использования / отсутствия СИЗОД составит 26 ± 5 секунд.

Время боевого развертывания первого прибывшего пожарно-спасательного подразделения по схеме № 1 на 3 исполнителя с учетом использования / отсутствия СИЗОД составит 22 ± 8 секунд.

Таблица 7. Результаты боевого развертывания на 2 исполнителя

Способ	Ст.отклона	Десятипроцентный			
Низкий порог	31	29			
Средний порог	26	26			
Высокий порог	21	23			
Отметка	«5»	«4»	«3»	«2»	Сумма
Идеально	2	6	6	2	16
Ст.отклона	1	11	3	3	18
Десятипроцентный	4	8	2	4	18
Отметка	«5»	«4»	«3»	«2»	χ^2
Ст.отклона	0,5	4,17	1,5	0,5	6,67
Десятипроцентный	2	0,67	2,67	2	7,34
Рекомендуется время по стандартному отклонению					6,67

Таблица 8. Результаты боевого развертывания на 3 исполнителя

Способ	Ст.отклона	Десятипроцентный			
Низкий порог	30	25			
Средний порог	22	22			
Высокий порог	14	19			

Отметка	«5»	«4»	«3»	«2»	Сумма
Идеально	3	7	7	3	20
Ст.отклоня	1	11	6	2	20
Десятипроцентный	10	2	3	5	20
Отметка	«5»	«4»	«3»	«2»	χ^2
Ст.отклоня	1,33	2,29	0,14	0,33	4,09
Десятипроцентный	16,33	3,57	2,29	1,33	23,52
Рекомендуется время по стандартному отклонению					4,09

Таблица 9. Результаты боевого развертывания на 4 исполнителя

Способ	Ст.отклоня	Десятипроцентный			
Низкий порог	25	22			
Средний порог	20	20			
Высокий порог	15	18			
Отметка	«5»	«4»	«3»	«2»	Сумма
Идеально	2	6	6	2	16
Ст.отклоня	1	11	5	1	18
Десятипроцентный	4	8	1	5	18
Отметка	«5»	«4»	«3»	«2»	χ^2
Ст.отклоня	0,5	4,17	0,17	0,5	5,34
Десятипроцентный	2	0,67	4,17	4,5	11,34
Рекомендуется время по стандартному отклонению					5,34

Время боевого развертывания первого прибывшего пожарно-спасательного подразделения по схеме № 1 на 4 исполнителя с учетом использования / отсутствия СИЗОД составит 20 ± 5 секунд.

По результатам исследований времени боевого развертывания первых прибывших пожарно-спасательных подразделений можно сделать вывод, что для рассматриваемых схем получатся следующие временные значения, представленные в табл. 10.

Таблица 10. Временные показатели, полученные в ходе исследования по 4-м схемам боевого развертывания

Количество исполнителей	Временные показатели
Схема № 1	
2 исполнителя	26 ± 5
3 исполнителя	22 ± 8
4 исполнителя	20 ± 5
Схема № 2	
2 исполнителя (без СИЗОД)	49 ± 6
2 исполнителя (с СИЗОД)	64 ± 15
3 исполнителя	45 ± 9
4 исполнителя (без СИЗОД)	38 ± 11
4 исполнителя (с СИЗОД)	55 ± 6
Схема № 3	
2 исполнителя	115 ± 18
3 исполнителя (без СИЗОД)	86 ± 14
3 исполнителя (с СИЗОД)	98 ± 10
4 исполнителя	72 ± 12
Схема № 4	
2 исполнителя (без СИЗОД)	65 ± 12
2 исполнителя (с СИЗОД)	88 ± 20
3 исполнителя (без СИЗОД)	44 ± 7
3 исполнителя (с СИЗОД)	58 ± 10
4 исполнителя (без СИЗОД)	41 ± 5
4 исполнителя (с СИЗОД)	56 ± 9

Заключение

Таким образом, проведенное исследование позволило систематизировать данные о временных параметрах боевого развертывания первого прибывшего пожарно-спасательного подразделения с использованием ПЛС, актуальных в условиях современных урбанизированных пространств. На основе полевых экспериментов, хронометража операций и статистического анализа (критерии Стьюдента и Фишера) установлено, что применение ПЛС существенно влияет на динамику начального этапа тушения, однако требует адаптации тактических приемов и пересмотра временных показателей.

К ключевым выводам работы авторы относят следующие положения:

1. Установлено, что использование ПЛС с участием 2-4 исполнителей позволяет сократить время прокладки рукавных линий и ввода ствола в действие, но увеличивает продолжительность подготовки оборудования. Это подтверждено расчетами по схемам развертывания и статистической оценкой достоверности результатов.

2. Критерий Фишера продемонстрировал значимое влияние СИЗОД на время выполнения операций, что подчеркивает необхо-

димость тренировок в условиях, приближенных к реальным.

3. Сформированы результаты, которые могут послужить основой для актуализации временных показателей боевого развертывания первого прибывшего пожарно-спасательного подразделения, включая дифференциацию временных интервалов в зависимости от количества исполнителей и конфигурации магистральных линий.

Результаты исследования имеют практическую значимость для совершенствования профессиональной подготовки личного состава и оптимизации оперативно-тактических схем. Дальнейшие исследования целесообразно направить на изучение влияния других факторов (тип объекта, климатические условия) на эффективность применения ПЛС, а также на разработку тренажерных комплексов для отработки навыков в вариативных сценариях. Полученные данные вносят вклад в повышение оперативности действий пожарно-спасательных подразделений, что критически важно для минимизации последствий пожаров в условиях высокой плотности застройки и массового пребывания людей

Список литературы

1. Отечественные подходы к вопросам дислокации зданий пожарных депо / М. О. Баканов, А. В. Суровегин, Д. С. Катин [и др.] // Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности: сборник материалов Дней науки с международным участием, посвященных 90-летию Гражданской обороны России. В 2-х частях, часть 1. Екатеринбург: Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, 2022. С. 10–14. EDN: MUFZVR.

2. Research and justification of the time for conducting operational actions by fire and rescue units to rescue people in a fire / D. Dubinin [et al.]. *Sigurnost*, 2022, vol. 64, issue 1.

3. Hsiao C. J., Hsieh S. H. Real-time fire protection system architecture for building safety. *Journal of Building Engineering*, 2023, vol. 67, p. 105913.

4. Прогнозирование параметров работы участников тушения пожара на примере предприятий текстильной промышленности / Б. Б. Гринченко, Р. М. Шипилов, М. О. Баканов [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2024. № 1 (409). С. 164–173. DOI: 10.47367/0021-3497_2024_1_164. EDN: MKSWYG.

5. Модель и методика оценки степени сложности системы управления пожарно-спасательными подразделениями на пожаре /

Е. В. Степанов, М. Х. Х. Чан, Б. Б. Гринченко [и др.] // Современные проблемы гражданской защиты. 2023. № 1 (46). С. 47–56. EDN: DGCRVX.

6. Солодкий В. В. Организация работы пожарно-спасательных звеньев в организациях // Глобальные проблемы безопасности жизнедеятельности и готовность к ним общества: сборник трудов конференции. СПб: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2018. С. 152–160. EDN: YWONGR.

7. Salazar L. G. F., Romão X., Paupério E. Review of vulnerability indicators for fire risk assessment in cultural heritage. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2021, vol. 60, p. 102286.

References

1. Otechestvennye podhody k voprosam dislokacii zdaniy pozharnyh depo [Domestic approaches to the issues of location of fire station buildings] / M. O. Bakanov, A. V. Surovegin, D. S. Katin [et al.]. *Aktual'nye problemy i innovacii v obespechenii bezopasnosti: sbornik materialov Dnej nauki s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennyh 90-letiyu Grazhdanskoj oborony Rossii. V 2-h chastyah, chast' 1.* Ekaterinburg: Ural'skij institut Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii, 2022, pp. 10–14. EDN: MUFZVR (in Russia).

2. Research and justification of the time for conducting operational actions by fire and rescue

units to rescue people in a fire / D. Dubinin [et al.]. *Sigurnost*, 2022, vol. 64, issue 1.

3. Hsiao C. J., Hsieh S. H. Real-time fire protection system architecture for building safety. *Journal of Building Engineering*, 2023, vol. 67, p. 105913.

4. Prognozirovanie parametrov raboty uchastnikov tusheniya pozhara na primere predpriyatij tekstil'noj promyshlennosti [Forecasting the parameters of work of fire extinguishing participants using the example of textile industry enterprises] / B. B. Grinchenko, R. M. Shipilov, M. O. Bakanov [et al.]. *Izvestiya vysshih uchebnykh zavedenij. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti*, 2024, vol. 1 (409), pp. 164–173. DOI: 10.47367/0021-3497_2024_1_164. EDN: MKSWYG (in Russia).

5. Model' i metodika ocenki stepeni slozhnosti sistemy upravleniya pozharno-spasatel'nymi podrazdeleniyami na pozhare [Model and

methodology for assessing the degree of complexity of the fire and rescue unit management system during a fire] / E. V. Stepanov, M. H. H. Chan, B. B. Grinchenko [et al.]. *Sovremennye problemy grazhdanskoj zashchity*, 2023, vol. 1 (46), pp. 47–56. EDN: DGCRVX (in Russia).

6. Solodkij V. V. Organizaciya raboty pozharno-spasatel'nykh zven'ev v organizatsiyakh [Organization of work of fire and rescue units in organizations]. *Global'nye problemy bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti i gotovnost' k nim obshchestva: sbornik trudov konferentsii*. SPb.: Rossiyskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet im. A. I. Gertsena, 2018, pp. 152–160. EDN: YWONGR. (in Russia).

7. Salazar L. G. F., Romão X., Paupério E. Review of vulnerability indicators for fire risk assessment in cultural heritage. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2021, vol. 60, p. 102286.

Гринченко Борис Борисович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

Доцент кафедры

E-mail: grinchenko.borya@mail.ru

Grinchenko Boris Borisovich

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

Associate Professor of the Department

E-mail: grinchenko.borya@mail.ru

Кузнецов Илья Александрович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

Научный сотрудник

E-mail: ikuz1999@list.ru

Kuznetsov Ilya 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

Research Associate

E-mail: ikuz1999@list.ru

Суровегин Антон Вячеславович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

Начальник научно-исследовательского отделения

E-mail: sav_37@mail.ru

Surovegin Anton Vyacheslavovich

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

Head of the research division

E-mail: sav_37@mail.ru