

Генезис развития, современные реалии научно-методического и нормативного правового обоснования понятий «крупный пожар», «сложный (затяжной) пожар»

Алексей Николаевич Денисов¹, Александр Алексеевич Порошин²,
Михаил Михайлович Данилов¹✉, Константин Сергеевич Власов²,
Евгений Александрович Мешалкин³, Максим Викторович Шевцов¹

¹ Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, г. Москва, Россия

² Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Московская обл., г. Балашиха, Россия

³ ООО «Гефест групп», г. Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Основными направлениями деятельности по обеспечению пожарной безопасности, как известно, являются профилактика и тушение пожаров. Это положение закреплено в законе «О пожарной безопасности», а также в других нормативных правовых актах и нормативных документах МЧС России, регламентирующих деятельность надзорных органов и служб пожаротушения. Для повышения эффективности деятельности пожарно-спасательных подразделений необходимо определить показатели (количественные и качественные) сложности пожаров и необходимого состава сил и средств для ведения боевых действий.

Цель. Генезис и практико-ориентированное обоснование понятий «крупный пожар», «сложный (затяжной) пожар».

Задачи. Анализ генезиса понятий сложности организации тушения пожаров с точки зрения тактики его тушения; определение показателей (количественных и качественных) сложности пожаров и необходимого состава сил и средств для ведения боевых действий; практико-ориентированное обоснование понятий «крупный пожар», «сложный (затяжной) пожар».

Аналитическая часть. Анализ открытых статистических данных о пожарах в России (за 1998–2021 гг.) с продолжительностью тушения пожаров в зданиях до 7 ч включительно, с учетом изменений, отраженных в порядке государственного статистического учета пожаров и последствий от них в Российской Федерации, дал возможность определить показатели сложности пожаров и необходимого состава сил и средств для их тушения. На основе анализа данных идентифицированы показатели сложности пожаров и необходимого состава сил и средств для ведения боевых действий с учетом: материального ущерба от пожара; безопасности участников тушения пожара и опасности людей; номера (ранга) пожара; площади пожара; времени занятости звеньев ГДЗС на пожаре и их количества; погодно-климатических условий работы на пожаре; объектов ведения боевых действий; наличия радиоактивных, высокотоксичных химических и взрывчатых веществ и т.п.

Результаты и их обсуждение. На основе анализа классификации способов прекращения горения, общей классификации пожаров, приведенной в учебной и методической специальной литературе, статистических данных, описаний крупных и характерных пожаров, произошедших в стране и за рубежом, предлагаются обоснования понятий: способ и прием ведения боевых действий на месте пожара, крупный пожар, сложный (затяжной) пожар.

Заключение. С целью успешного решения текущих задач и реализации концепции повышения пожарной безопасности страны предлагается в тексты нормативных актов и других документов по пожарной безопасности добавить и/или изменить формулировки понятий и определений «крупный пожар», «сложный (затяжной) пожар». Предложены показатели, характеризующие обычный, крупный, сложный (затяжной), большой продолжительности, тактически сложный пожар, и даны определения способа и приема ведения боевых действий на месте пожара. Предложено применять метод Парзена – Розенблатта (ядерной оценки плотности распределения) для оценки плотности случайных величин, характеризующих параметры ведения боевых действий пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров.

Ключевые слова: пожарная безопасность; критерии; крупный пожар; сложный (затяжной) пожар; сложность; действия пожарных; горение; потухание; тепловая теория; нормативно-правовое обустройство; ликвидация пожара; метод

Для цитирования: Денисов А.Н., Порошин А.А., Данилов М.М., Власов К.С., Мешалкин Е.А., Шевцов М.В. Генезис развития, современные реалии научно-методического и нормативного правового обоснования понятий «крупный пожар», «сложный (затяжной) пожар» // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2025. Т. 34. № 2. С. 5–19. DOI: 10.22227/0869-7493.2025.34.02.5-19

✉ Данилов Михаил Михайлович, e-mail: mdagsps@yandex.ru

Genesis of development, modern realities of scientific, methodological and normative legal substantiation of the concepts of “large fire”, “complex (protracted) fire”

Aleksey N. Denisov¹, Aleksander A. Poroshin², Mikhail M. Danilov¹✉, Konstantin S. Vlasov², Evgeniy A. Meshalkin³, Maksim V. Shevtsov¹

¹ The State Fire Academy of the Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination on Consequences of Natural Disasters, Moscow, Russian Federation

² All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, Balashikha, Moscow region, Russian Federation

³ Gefest Group Limited Liability Company, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. The main directions of fire safety activities, as it is known, are prevention and extinguishing of fires. This provision is enshrined in the law “Fire Safety”, as well as in other regulatory legal acts and regulatory documents of the Ministry of Emergency Situations of Russia, regulating the activities of supervisory bodies and firefighting services. To improve the effectiveness of fire and rescue units, it is necessary to determine the indicators (quantitative and qualitative) of the complexity of fires and the necessary composition of forces and means for combat operations. **The aim.** The genesis and practice-oriented justification of the concepts of “large fire”, “complex (protracted) fire”. **Objectives.** Analysis of the genesis of the concepts of complexity of firefighting organization from the point of view of firefighting tactics; determination of indicators (quantitative and qualitative) of fire complexity and the necessary composition of forces and means for combat operations; practice-oriented justification of the concepts of “large fire”, “complex (protracted) fire”.

Analytical part. The analysis of open statistical data on fires in Russia (for 1998–2021 years) with the duration of fire suppression in buildings up to seven hours inclusive, taking into account the changes reflected in the order of state statistical accounting of fires and consequences of them in the Russian Federation made it possible to determine the indicators of complexity of fires and the necessary composition of forces and means for their suppression. On the basis of the data analysis we identified the indicators of fire complexity and the necessary composition of forces and means for combat operations, taking into account: material damage from the fire; safety of fire extinguishing participants and danger of people; number (rank) of the fire; fire area; time of occupancy of GRS units at the fire and their number; weather and climatic conditions of work at the fire; objects of combat operations; presence of radioactive, highly toxic chemical and explosive substances, etc.

Results and their discussion. On the basis of the analysis of the classification of ways to stop burning, general classification of fires given in educational and methodical special literature, statistical data, descriptions of large and characteristic fires that occurred in the country and abroad, the justification of the concepts are offered: a way and technique of fighting at the scene of fire, large fire, complex (protracted) fire.

Conclusions. In order to successfully solve the current problems and implement the concept of improving fire safety of the country, it is proposed to add and/or change the wording of the concepts and definitions of large fire, complex (protracted) fire in the texts of regulations and other documents on fire safety. Indicators characterizing an ordinary, large, complex (protracted), long duration, tactically complex fire are proposed and definitions of the method and technique of combat operations at the fire scene are given. It is suggested to apply the Parzen-Rosenblatt method (nuclear estimation of distribution density) to estimate the density of random variables characterizing the parameters of combat operations by fire-rescue units in fire extinguishing.

Keywords: fire safety; criteria; large fire; complex (protracted) fire; complexity; firefighters’ actions; burning; extinguishing; thermal theory; regulatory arrangement; fire liquidation; method

For citation: Denisov A.N., Poroshin A.A., Danilov M.M., Vlasov K.S., Meshalkin E.A., Shevtsov M.V. Genesis of development, modern realities of scientific, methodological and normative legal substantiation of the concepts of “large fire”, “complex (protracted) fire”. *Pozharovzryvobezopasnost/Fire and Explosion Safety*. 2025; 34(2):5-19. DOI: 10.22227/0869-7493.2025.34.02.5-19 (rus).

✉ Mikhail Mikhailovich Danilov, e-mail: mdagps@yandex.ru

Введение

Основными направлениями деятельности по обеспечению пожарной безопасности, как известно, являются профилактика и тушение пожаров. Это положение закреплено в законе «О пожарной безопасности»¹, а также в других нормативных право-

вых актах и нормативных документах МЧС России, регламентирующих деятельность надзорных органов и служб пожаротушения.

По мнению авторов, необходимо исследовать генезис, развитие и современные реалии научно-методического, нормативно-правового, практико-ориентированного обоснования понятий «крупный пожар» и «сложный (затяжной) пожар», способа и приема ведения боевых действий на месте пожара

¹ О пожарной безопасности (с изм. и доп., вступил в силу с 01.03.2025) : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 08.08.2024).

с 1953 г. до настоящего времени. Опрос руководителей подразделений, в функции которых входит организация тушения пожаров, и сотрудников (работников) учебных заведений России проводился на основе методов анализа (статистического, кластерного, текстового, содержательного); способов прекращения горения и описаний пожаров (в стране и за рубежом) — иерархического метода; классификации пожаров, приведенной в учебной и методической специальной литературе, статистических данных о пожарах, описаний крупных [1] и характерных пожаров, произошедших в стране, методов анализа — иерархического, Парзена – Розенблатта.

Меры противопожарной защиты в зданиях [2], пожарной безопасности в ряде развивающихся стран [3], Европе [4], причины пожаров [5], математические модели, решающие задачи определения параметров функционирования противопожарной службы [6] и ее готовность [7], делают обоснование понятий «крупный пожар» и «сложный (затяжной) пожар» с точки зрения пожарной тактики актуальным.

Для повышения эффективности деятельности пожарно-спасательных подразделений требуется определить показатели² (количественные и качественные) сложности пожаров и необходимого состава сил и средств для ведения боевых действий по тушению пожара на месте пожара. Пожары классифицируются по ряду признаков.

С точки зрения пожарной тактики требование к классификации пожаров состоит в том, чтобы те или иные группы, классы и разновидности пожаров прежде всего предопределяли способы, приемы и методы прекращения горения, применяемые огнетушащие средства, направление и последовательность действий пожарных подразделений, распределение сил и средств и другое. Для эффективной профилактики пожаров необходима информационная деятельность [8] и выборка из одномерных распределений в соответствии с рангами исходного ансамбля. «Классификация — общенаучное и общеметодологическое понятие, означающее такую форму систематизации знания, когда вся область изучаемых объектов представлена в виде системы классов или групп, по которым эти объекты распределены на основании их сходства в определенных свойствах. Классификация призвана решать две основные задачи: представлять в надежном и удобном для обозрения и распознавания виде всю эту область и заключать в себе максимально полную информацию об ее объектах.

² Абдурагимова Т.И. Количественная оценка качества боевой работы по тушению ординарных пожаров. URL: <https://propb.ru/articles/blog-abduragimova-i-m/kolichestvennaya-otsenka-kachestva-boevoy-raboty-po-tusheniyu-ordinarnykh-pozharov-priuchastii-abdu/> (дата обращения: 23.11.2024).

Разные классификации по-разному справляются с этими задачами» [9]. В данной статье под способом понимается действие или система действий, применяемые для прекращения горения при ведении боевых действий на месте пожара. Под приемом — выполнение операции и/или ее элементов, обеспечивающее прекращение горения при ведении боевых действий на месте пожара. Задачами исследования являются:

- анализ генезиса понятий: изучение исторического развития и эволюции понятий «крупный пожар» и «сложный (затяжной) пожар», включая их изменения и интерпретацию с течением времени в их определениях и критериях оценки;
- научно-методическое обоснование: комплексный анализ теоретических основ и методов, используемых для классификации и анализа крупных и сложных пожаров, включая стадии развития пожаров и факторы, влияющие на их интенсивность;
- нормативно-правовое обоснование понятий: анализ существующих нормативных актов и правовых документов, регулирующих понятия «крупный пожар» и «сложный (затяжной) пожар», включая их определения, критерии классификации и условия по их определению;
- ретроспективный анализ современных реалий и практических аспектов: оценка современных подходов к тушению крупных и сложных пожаров, включая использование современных технологий и оборудования, а также анализ реальных случаев крупных и сложных пожаров;
- разработка предложений: на основе результатов исследования разработаны предложения по нормативному правовому обустройству понятий «крупный пожар», «сложный (затяжной) пожар» с учетом современных реалий и практических потребностей противопожарной службы.

В начале становления пожарной тактики исследователи устанавливали принципиальные основы организованной борьбы с огнем при пожарах, опираясь на современные научно-технические достижения, а также на массовый опыт тушения пожаров, и до середины 1970-х гг. рассматривали только способы борьбы с горением [10]. Согласно тепловой теории, существует одно условие прекращения горения — понижение температуры горения ниже температуры потухания. Оно достигается многими способами прекращения горения [11, 12] и исследования пожаров.

Позже были сформулированы пять основных способов тушения пожаров [13], основанных на:

- удалении окислителя или снижении его процентного содержания в горючей среде (изоляция горящих объемов от окружающей среды, затоп-

ление (заполнение) горящих веществ негорючими веществами);

- прекращении доступа горючих веществ в зону горения (перекрытие задвижек и шиберов, установка: колпаков с системой отводящих трубопроводов, стояков с задвижками и устройства фильтра, устройства гидравлических затворов, разобщение реагирующих веществ);
- удалении горючих веществ, находящихся у зон горения (устройство разрывов);
- разрушении зон горения (взрывчатыми веществами, удаление горящих веществ);
- способе тушения, основанном на снижении температуры горящего вещества (перемешивание масс горящей жидкости).

Способы прекращения горения по принципу, на котором основано условие прекращения горения, были разделены на четыре группы:

- способы охлаждения зоны горения или горящего вещества;
- способы разбавления реагирующих веществ;
- способы изоляции реагирующих веществ от зоны горения;
- способы химического торможения реакции горения [11, 12, 14].

В локализации пожаров большое значение имеет правильный выбор и своевременное осуществление приема или сочетания приемов ограничения распространения горения. По характеру действий и применяемых средств приемы ограничения распространения горения подразделяются на четыре группы [11], представлены в табл. 1.

Целью исследования авторов является генезис, развитие и современные реалии научно-методического, нормативно-правового, практико-ориентированного обоснования понятий «крупный пожар» и «сложный (затяжной) пожар», способа и приема ведения боевых действий на месте пожара. Это предполагает всесторонний анализ исторического контекста, теоретических основ и практических аспектов этих понятий, а также их нормативно-правового обеспечения.

Аналитическая часть

Анализ описаний пожаров показывает, что все виды боевых действий пожарных подразделений различаются между собой по методам их осуществления и тактике ведения. В зависимости от избранного метода ведения боевых действий³ период локализации и ликвидации пожара будет иметь

³ Aamodt Edvard, Meraner Christoph, Brandt Are : review of efficient manual fire extinguishing methods and equipment for the fire service. 2021. DOI: 10.13140/RG.2.2.11604.51846 URL: https://www.researchgate.net/publication/350836504_Review_of_efficient_manual_fire_extinguishing_methods_and_equipment_for_the_fire_service

некоторые отличия. Отличия могут заключаться в системе противопожарной защиты как одной из основных вопросов безопасности зданий [15].

Для выявления сущности способов и приемов тушения пожаров силами и средствами пожарных подразделений исследователи начинают классифицировать пожары по группам, представленным в табл. 2 [15–17].

Классификация пожаров позволяет провести анализ и выявить сходные признаки локализации и ликвидации определенных классов пожаров, а также дает возможность определить способы и приемы их тушения с использованием необходимых видов пожарной и аварийно-спасательной техники по категориям [8].

Законодатель классифицирует пожары⁴: по виду горючего материала (А, В, С, D, E, F); по сложности тушения; по мерам пожарной безопасности, необходимым для защиты людей и имущества при пожаре.

Но все перечисленные выше классификации не всегда однозначно [18] характеризуют пожар [19], объем⁵, сложность работ [20] по его ликвидации с точки зрения пожарной тактики (управления силами и средствами; организации тушения⁶), по критериям риска [21], так как возможны пожары, когда при наличии нескольких из названных выше условий/критериев [22] процесс тушения пожара не будет представлять тактической значимости/сложности.

До недавнего времени крупные пожары классифицировали [8] по стадиям/этапам его развития [23], материальному ущербу, групповой гибели и травмированию людей, практическому или научному интересу, номеру (рангу) пожара [24, 25].

В настоящее время прорабатывается вопрос нормативного закрепления и определения понятий «крупный пожар» и «сложный пожар». На основе анализа [26] и результатов опроса руководителей подразделений, в функции которых входит организация тушения пожаров, и сотрудников (работников) образовательных организаций был сделан ряд выводов (рис. 1–5). В качестве критериев для характеристики «крупный пожар» стандартно предлагались материальный ущерб, групповая гибель и травмирование людей (в том числе участников тушения пожара), номер (ранг) пожара, статистически учетный. О том, что безопасностью участников тушения пожара не стоит

⁴ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023).

⁵ Codes & Standards. URL: <https://www.scdf.gov.sg/fire-safety-services-listing/cpfprts-2022/codes-and-standards>

⁶ Sanu Shubham, Rai Smriti, Sharma Vishwa. Description of Fire as a Disaster with a Case Study of Delhi's Mundka Fire. 2022. Vol. 11. Pp. 47–66. URL: https://www.researchgate.net/publication/368916117_Description_of_Fire_as_a_Disaster_with_a_Case_Study_of_Delhi's_Mundka_Fire

Таблица 1. Группы характера действий и применяемых средств для ограничения распространения горения
Table 1. Groups by the nature of actions and means used to limit the spread of fire

Способы Methods	Приемы Techniques		
Охлаждение Cooling	Сплошными струями воды Solid streams of water	—	
	Распыленными струями воды With sprayed jets of water	—	
	Перемешиванием горючих веществ By stirring combustibles	—	
Разбавление Dilution	Струями тонкораспыленной воды With jets of finely atomized water	—	
	Газоводяными струями от автомобилей газоводяного тушения Gas-water jets from gas-water extinguishing vehicles	—	
	Горючих жидкостей водой Flammable liquids with water	—	
	Негорючими парами и газами Non-combustible vapours and gases	—	
Изоляция Insulation	Слоем продуктов взрыва взрывчатых веществ A layer of explosive blast products	—	
	Разрывом в горючем веществе A rupture in the combustible material	Газовыми воздушными потоками Gas air flows	
	Огнетушащим порошком Fire extinguishing powder	—	
	Огнетушащими полосами Extinguishing strips	Полоса тушения Extinguishing lane	
		Защитная зона Protection zone	
		Отжиг Annealing	
		Земляной вал или стена A rampart or wall	
		Бонные заграждения Bonnet barriers	
		Твердый экран Hard screen	
	Вытеснение газов и жидкостей из аппаратов Displacement of gases and liquids from apparatuses		
Химическое торможение реакции Chemical reaction inhibition	Огнетушащим порошком Fire extinguishing powder	—	
	Галоидопроизводными углеводородами Halogenated hydrocarbons	—	

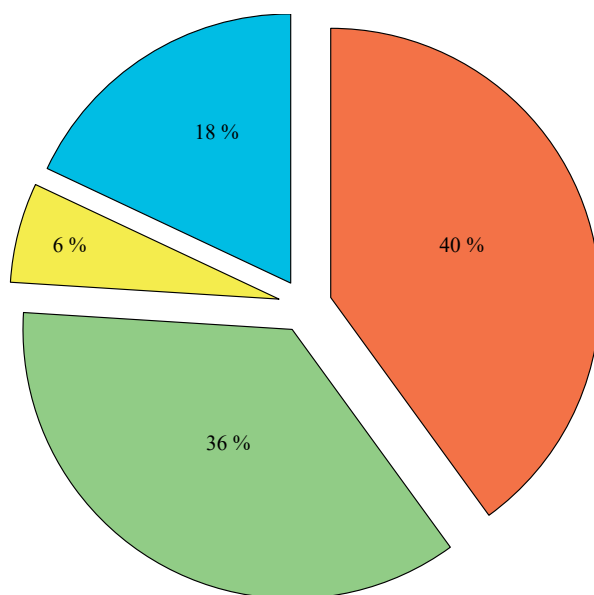
пренебрегать, отметили не более 50 % респондентов. Использовать площадь пожара более 1000 м² в качестве критерия предлагают более 50 % респондентов. Кроме вышперечисленных критериев предлагались: пожары, боевые действия по тушению которых

вызвали значительный общественный резонанс; создавался нештатный орган управления на пожаре; привлекалось от 7 и более основных пожарных автомобилей; применялось десять или более пожарных стволов на решающем направлении и другое.

Таблица 2. Группы классификации пожаров
Table 2. Fire classification groups

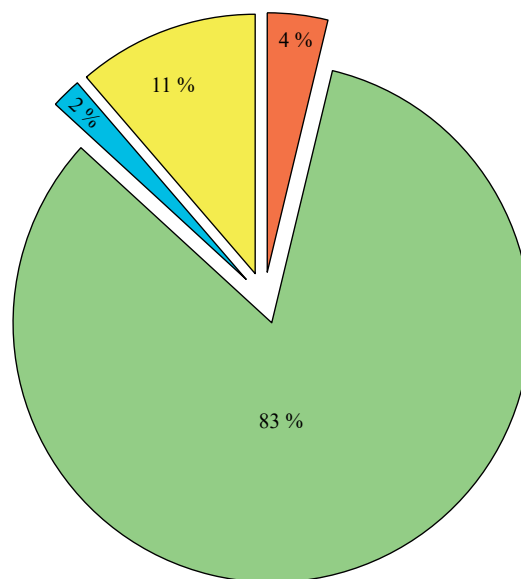
Типология Typology	Описание Description	
Группы пожаров Fire groups	На открытой местности In the open	Отсутствует Absent
	В ограждениях In fences	Открытые: в помещениях высотой до 6 м, в которых оконные проемы расположены на одном уровне и газообмен происходит в пределах высоты этих проемов через общий эквивалентный проем (жилые помещения, школы, больницы, административные и им подобные помещения); в помещениях высотой более 6 м, в которых проемы в ограждениях располагаются на разных уровнях, а расстояния между центрами приточных и вытяжных проемов могут быть весьма значительными Open: in rooms up to 6 m high, in which window openings are located on the same level and gas exchange occurs within the height of these openings through a common equivalent opening (residential premises, schools, hospitals, administrative and similar premises); in rooms with a height of more than 6 m, in which openings in fences are located on different levels, and the distances between the centers of the intake and exhaust openings can be very significant
Закрытые: при полностью закрытых проемах, когда газообмен осуществляется только вследствие инфильтрации воздуха и удаляющихся из зоны горения газов через неплотности в ограждениях, притворах дверей, оконных рам, при действующих системах естественной вытяжной вентиляции без организованного притока воздуха, а также в отсутствии систем вытяжной вентиляции Closed: when openings are completely closed, when gas exchange is carried out only due to air infiltration and gases escaping from the combustion zone through leaks in fences, doorways, window frames, with operating natural exhaust ventilation systems without an organized air supply, as well as in the absence of exhaust ventilation systems		
Классы пожаров Fire classes	Твердых горючих материалов Solid combustibles	Отсутствует Absent
	Легко воспламеняющихся и горючих жидкостей Flammable and combustible liquids	Отсутствует Absent
	Горючих газов Combustible gases	Отсутствует Absent
	Совместного горения материалов различного агрегатного состояния Co-combustion of materials of different aggregate states	Отсутствует Absent
Виды пожаров Types of fires	Распространяющиеся Spreading	Отсутствует Absent
	Не распространяющиеся Non-distributing	Отсутствует Absent
	Массовые Mass	Отсутствует Absent

Типология Typology	Описание Description	
Разновидности пожаров Varieties of fires	Малые; средние; крупные small; medium; large	Отсутствует Absent
	Кратковременные; средней продолжительности; затяжные Short; medium; prolonged; protracted	Отсутствует Absent
	Подземные; наземные; средневысотные; высотные Underground; above-ground; medium-height; high-altitude	Отсутствует Absent
	На гражданских объектах; на промышленных объектах; на сельскохозяйственных объектах; на транспорте; в лесном фонде Civilian facilities; industrial facilities; agricultural facilities; transportation; forestry facilities	Отсутствует Absent
Частная классификация Private Classification	В резервуарах; фонтанах In tanks; fountains	Отсутствует Absent



■ Номер (ранг) пожара повышенный
 Fire number (rank) elevated
■ Номер (ранг) пожара от № 2 и выше
 Fire number (rank) from No. 2 and above
■ Номер (ранг) пожара от № 3 и выше
 Fire number (rank) from No. 3 and above
■ Другое
 Other

Рис. 1. Признак сложности пожара по «расписанию выезда», %
 Примечание: повышенный номер (ранг) пожара — № 2 и выше
Fig. 1. Sign of fire complexity, according to the "departure schedule", %
 Note: increased number (rank) of fire — No. 2 and higher



■ 3000 МРОТ и более
 3,000 minimum wage and more
■ 3420 МРОТ и более
 3,420 minimum wage and more
■ 5200 МРОТ и более
 5,200 minimum wage and more
■ Другое
 Other

Рис. 2. Убыток от пожара, %
Fig. 2. Loss from fire, %

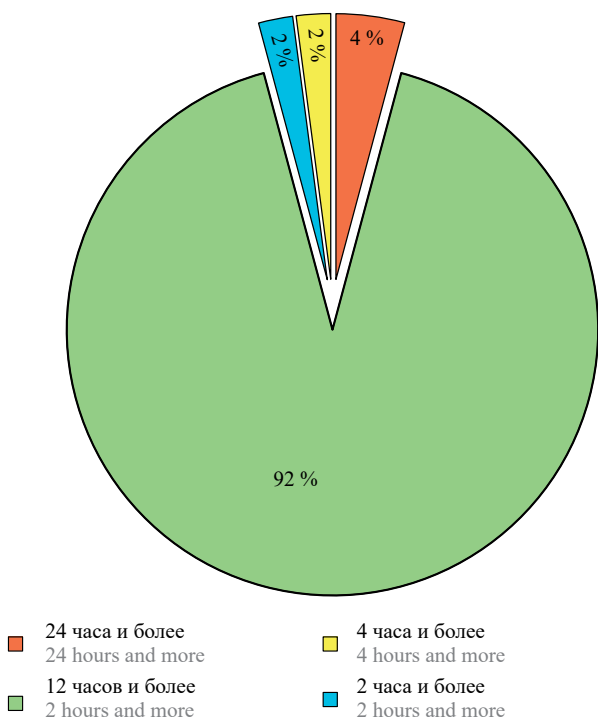


Рис. 3. «Продолжительность» пожара, %
Fig. 3. "Duration" of the fire, %



Рис. 4. Групповая гибель и травмированные люди, %
Fig. 4. Group deaths and injured people, %



Рис. 5. Площадь пожара, %
Fig. 5. Fire area, %

В качестве критериев для характеристики «сложный пожар», так как такого определения не было, кроме стандартных от «крупный пожар» предлагались: время занятости звеньев ГДЗС на пожаре (три часа и более); организация одновременной работы трех и более звеньев ГДЗС; ветер, скорость которого превышает 15 м в секунду; температура воздуха 10 °С и ниже; температура воздуха +30 °С и выше. Также предлагалось емкое определение — «с риском для жизни и здоровья личного состава пожарно-спасательных подразделений». И, конечно, перечислялись объекты, на которых ведутся боевые действия: тоннели метрополитена, подземные сооружения большой протяженности (площади), специальные подземные и заглубленные фортификационные сооружения; здания высотой (более 9, 15 этажей, выше 50 м); трюмы судов; уникальные, технически сложные, потенциально опасные экспериментальные, промышленные, энергетические, биологические и химические; с наличием радиоактивных, высокотоксичных химических и взрывчатых веществ и т.п.

Результаты и их обсуждение

Анализ открытых статистических данных о пожарах (за 2010–2021 гг.) позволил сделать следующие выводы.

В 2021 г. по абсолютным показателям наибольшее количество пожаров (≈ 14 %) было ликвидиро-

вано за первые 10 м с момента начала ведения боевых действий (рис. 6).

Применение метода Парзена – Розенблатта для ядерной оценки плотности распределения (англ. Kernel Density Estimation, KDE) позволяет построить обобщающую незагроможденную кривую, более удобную для интерпретации показателя:

$$\hat{f}_h(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_h(x - x_i) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - x_i}{h}\right),$$

где $K_h(x) = 1/hK(x/h)$ — ядро;

h — сглаживающий параметр.

Метод KDE позволяет получить наиболее устойчивое максимальное значение для пожаров «большой продолжительностью» ≈ 23 мин. Анализ KDE показателя за 2010–2021 гг. (рис. 7) позволил сделать вывод о том, что наибольшая вероятность получения максимального значения пожара «большой продолжительности» принадлежит интервалу $\hat{f}_h = (22; 43)$.

Для показателей количества пожарной техники и пожарных стволов, применяемых на пожарах в здании \hat{f}_h , имеется следующая функциональная зависимость (рис. 8), которая показывает, что в основном все пожары в зданиях ликвидируются за 20–40 мин силами двух пожарных отделений с подачей в очаг пожара одного-двух пожарных

стволов. Такие пожары следует считать ординарными, а крупные пожары, соответственно, представляют противоположность ординарным и должны иметь значения показателей пожара «большой продолжительности», пожарной техники и пожарных стволов, стремящиеся к максимальным зафиксированным за некоторый период наблюдения, предположим, в 5, 10 лет или более.

В настоящее время в практической деятельности пожарных подразделений все чаще случается так, что один из перечисленных выше показателей имеет большое значение, а остальные — нет. Например, при пожаре жилого дома 11 декабря 2023 г. в Москве на ул. Дубининской, 33А, на месте вызова было сосредоточено 56 пожарных отделений, при этом использовался только один пожарный ствол, и общее время занятости составило 29 мин. Большое количество сил было сосредоточено превентивно из-за наличия угрозы людям и возможности распространения горения. Поэтому в сложившихся социально-экономических условиях целесообразно рассматривать все показатели пожара (пожара «большой продолжительности», пожарной техники и пожарных стволов) во взаимосвязи.

Гипотетически показатели количества техники и пожарных стволов должны сильно коррелиро-

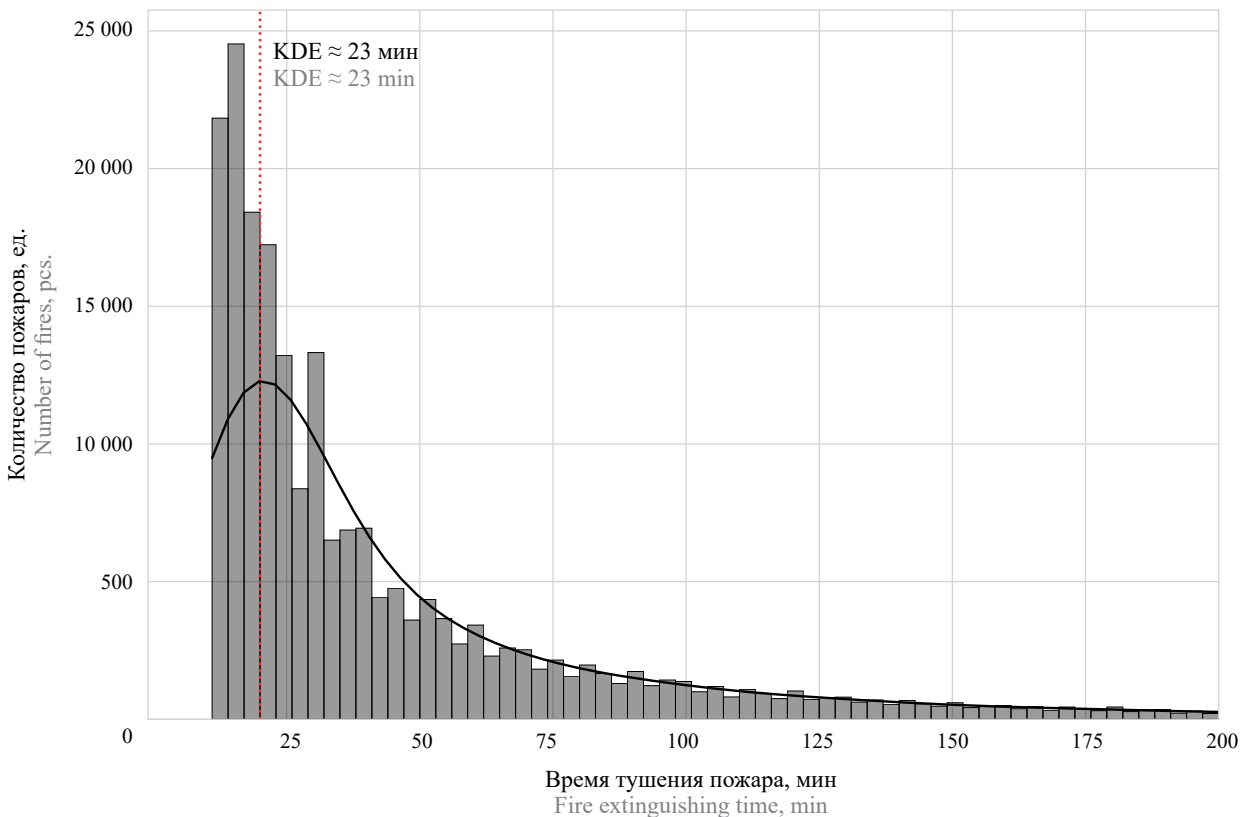


Рис. 6. Распределение по продолжительности тушения пожаров в зданиях (с момента подачи первого ствола на тушение до ликвидации), произошедших в Российской Федерации за 2021 г. Сплошная линия — сглаживание показателя по методу KDE
Fig. 6. Distribution by duration of fire extinguishing in buildings (from the moment of the first trunk supply to extinguishing to liquidation), which occurred in the Russian Federation in 2021. Solid line — smoothing of the indicator using the KDE method

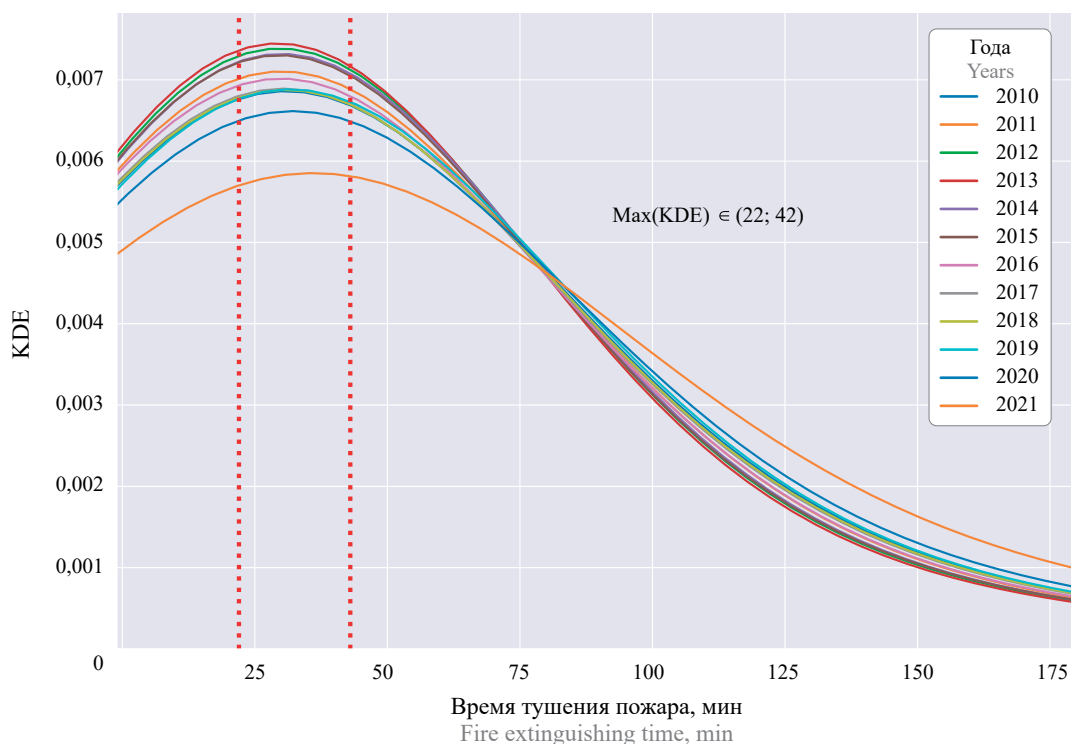


Рис. 7. KDE показателей продолжительности тушения пожаров в зданиях (с момента подачи первого ствола на тушение до ликвидации), произошедших в Российской Федерации за 2010–2021 гг.
Fig. 7. KDE indicators of the duration of extinguishing fires in buildings (from the moment the first barrel is applied to extinguish to liquidation) that occurred in the Russian Federation for 2010–2021 years

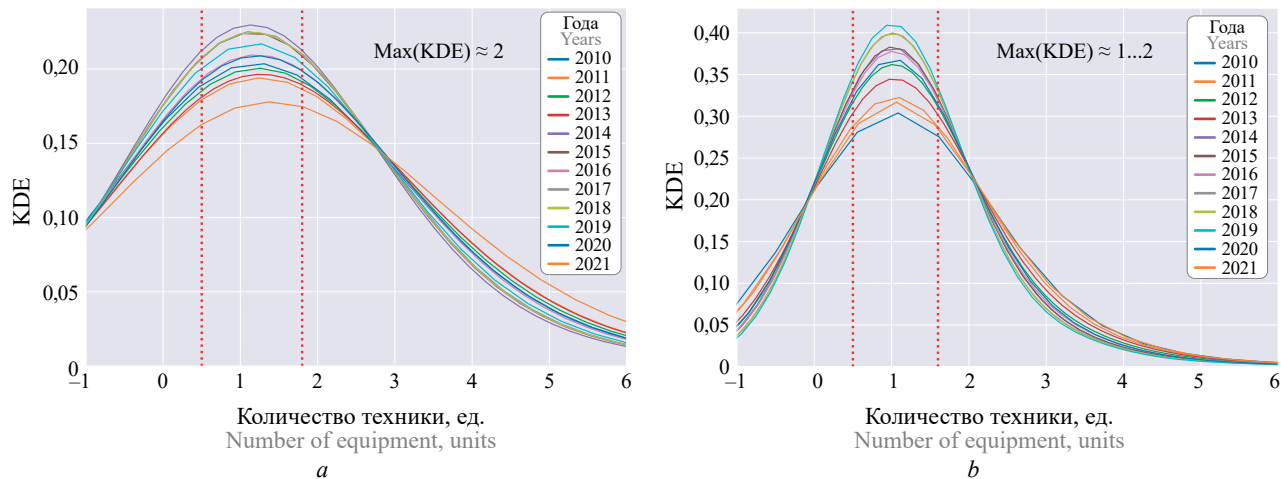


Рис. 8. KDE показателей количества техники (a) и стволов (b), подаваемых на тушение пожаров в зданиях, произошедших в Российской Федерации за 2010–2021 гг.
Fig. 8. KDE indicators of the number of equipment (a) and barrels (b) supplied to extinguish fires extinguishing fires in buildings that occurred in the Russian Federation for 2010–2021 years

ваться, поскольку один пожарный расчет должен комплектоваться фиксированным количеством технических средств и личного состава (например, в интервале 1960–2000 гг. для автоцистерны АЦ-40(130) — 6 человек). Однако в настоящее время на практике зачастую складывается ситуация, когда либо в автомобиле количество расчета меньше штатного, либо конструкция автомобиля рассчитана на иную численность боевого расчета. Поэтому для получения

объективных расчетных значений целесообразно совместно использовать оба показателя.

Заключение (выводы)

В статье приведены данные исследования за интервал с 2010 по 2021 г., поскольку в это время в системе государственного учета пожаров использовалась единая система классификации объектов строитель-

ства. С 2022 г. проводится масштабная модернизация системы, и в настоящее время пока не определена универсальная классификация, актуальная для всего интервала с 2010 г. по настоящее время (это тема следующей статьи).

Исходя из проведенного анализа, разработаны предложения по нормативному правовому обустройству понятий «крупный пожар», «сложный (затяжной) пожар», за исключением природных и ландшафтных пожаров. Предлагаются следующие варианты изменений и дополнений в документы по пожарной безопасности.

1. В федеральный закон. В статье 1 Федерального закона № 69-ФЗ¹, после 2-го абзаца, после слов «... интересам общества и государства» внести следующие дополнения:

- крупный пожар — это пожар, при ликвидации которого одновременно возникли следующие условия: организован нештатный орган управления на пожаре; привлеченное количество основной и (или) специальной мобильной пожарной техники составило семь или более единиц; количество примененных пожарных стволов (ручных и(или) лафетных) составило десять или более единиц; время занятости пожарно-спасательных подразделений, различных их видов, согласно статьи 4 настоящего Федерального закона, составило сто двадцать или более минут;
- сложный (затяжной) пожар — это пожар, при ликвидации которого одновременно возникли следующие условия: привлекались силы и средства местного и территориального пожарно-спасательного гарнизона по повышенным номерам (рангам) вызова [27], а также специальные силы и средства специализированных пожарно-спасательных подразделений; использовалась газодымозащитная служба; время занятости пожарных подразделений, различных их видов, согласно статьи 4 настоящего Федерального закона, составило семьсот двадцать или более минут.

2. В другие документы, которые устанавливают или регулируют основные требования, порядок и организацию действий при анализе, планировании

и ликвидации пожаров, а также проведении аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара (такими могут выступать «Методические рекомендации по изучению пожаров», утверждаемые МЧС России в установленном внутренними нормативными актами порядке и имеющие официальный статус после подписания уполномоченным должностным лицом):

- крупный пожар — это пожар, при ведении боевых действий на котором возникли следующие условия: организован нештатный орган управления на пожаре, и/или привлеченное количество основной (специальной) пожарной техники составило семь или более единиц, и/или количество примененных пожарных стволов составило десять или более единиц, и/или время занятости пожарных подразделений составило сто двадцать или более минут, и/или количество спасенных людей составило три и более человек, и/или участник(и) тушения пожара подал(и) сигнал бедствия, и/или представляет научный (практический) интерес (тактически сложный пожар);
- сложный пожар — пожар, на котором планируется ведение боевых действий с риском для жизни и здоровья личного состава пожарно-спасательных подразделений, использование газодымозащитной службы (три и более звеньев), требуется спасение и/или эвакуация людей.

На основе анализа классификации способов прекращения горения, общей классификации пожаров, приведенной в учебной и методической специальной литературе, статистических данных, описаний крупных и характерных пожаров, произошедших в стране и за рубежом, предлагается:

- под «способом ведения боевых действий на месте пожара» понимать действие или систему действий, применяемых для прекращения горения;
- под «приемом ведения боевых действий на месте пожара» — выполнение операции и/или ее элементов, обеспечивающих прекращение горения.

Таким образом, сложным пожар предлагается считать до начала его тушения, а крупным — в период его тушения и после.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Власов К.С., Порошин А.А. Исследование региональных особенностей параметров крупных пожаров // Технологии техносферной безопасности. 2022. № 2 (96). С. 82–91. DOI: 10.25257/TTS.2022.2.96.82-91. EDN SMOIAI.
2. Venkatesh Kodur, Puneet Kumar, Muhammad Masood Raf. Fire hazard in buildings: review, assessment and strategies for improving fire safety // PSU Research Review. 2020. Vol. 4. No. 1. Pp. 1–23. DOI: 10.1108/PRR-12-2018-0033
3. Faruque Md Omar, Mohammad Zoynal Abedin, Md. Mahidul Alam. A Review on Structural Fire Safety in Urban Area Buildings in Prescriptive Codes of Developing Countries. 2024. DOI: 10.13140/RG.2.2.21327.70563

4. Аксенов С.Г., Мухутдинова А.И. Совершенствование правового регулирования пожарной безопасности в Российской Федерации путем задания опыта европейских стран // Общество и цивилизация. 2022. Т. 4. № 3. С. 6–12. EDN FLTOTB.
5. Paulino M., Paulino L.M. Causes of Household Fires in Rural Areas: an Exploratory Research // Asian Journal of Community Services. 2023. Vol. 2 (5). Pp. 389–394. DOI: 10.55927/ajcs.v2i5.4036
6. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Григорьева М.П., Вагнер П. Моделирование в области обеспечения пожарной безопасности : обзор // Пожаровзрывобезопасность/Fire and explosion safety. 2023. Т. 32. № 1. С. 57–68. DOI: 10.22227/0869-7493.2023.32.01.57-68. EDN NZIKHN.
7. Степанов Е.В., Топольский Н.Г., Вилисов В.Я. Об оценке эффективности проверки готовности пожарных подразделений // Проблемы техносферной безопасности : мат. Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. 2021. № 10. С. 144–151. EDN QOXXRX.
8. Власов К.С., Данилов М.М., Денисов А.Н. Крупные пожары — критерии отбора // Пожарная безопасность. 2020. № 3 (100). С. 65–72. DOI: 10.37657/vniipo.pb.2020.99.86.008. EDN GLYIJG.
9. Степин В.С. Новая философская энциклопедия : в 4 т. Т. 2. М. : Мысль, 2001. 634 с.
10. Голубев С.Г., Каляев С.В., Зильберштейн Ф.Б. Пожарная тактика : учебное пособие. М.-Л. : Наркомхоз РСФСР, 1942. 204 с.
11. Демидов П.Г., Повзник Я.С. Пожарная тактика : учебник. М. : ВИПТШ МВД СССР, 1976. 362 с.
12. Повзник Я.С. Пожарная тактика. М. : ЗАО «Спецтехника», 1999. 411 с.
13. Гарпинченко А.М., Голубев С.Г., Данилов М.В., Кальм А.А., Каляев С.В., Михайлов В.И. Пожарная тактика : учебное пособие. М. : Министерство коммунального хозяйства РСФСР, 1955. 380 с.
14. Кимстач И.Ф. Пожарная тактика : учеб. пособ. Ч. 1. Общие основы пожарной тактики. М. : Высш. школа МООП СССР, 1967. 227 с.
15. Torero J.L. Ignition Handbook : Principles and Applications to Fire Safety Engineering. Fire Investigation, Risk Management and Forensic Science by Vytenis Babrauskas, PhD // Journal of Fire Protection Engineering. 2004. No. 14 (3). Pp. 229–232. DOI: 10.1177/1042391504042549
16. Повзник Я.С., Панарин В.М., Столяренко А.М. и др. Пожарная тактика : учеб. для вузов / под ред. Я.С. Повзник. М. : ВИПТШ, 1984. 480 с.
17. Кимстач И.Ф., Девлишев П.П., Евтюшкин Н.М. Пожарная тактика : учеб. пособ. для пожар.-техн. учеб. заведений. М. : Стройиздат, 1984. 591 с.
18. Refaee Eshrag, Sheneamer Abdullah, Assiri Basem. A Deep-Learning-Based Approach to the Classification of Fire Types // Applied Sciences. 2024. No. 14. P. 7862. DOI: 10.3390/app14177862
19. Holborn P.G., Nolan P.F., Golt J. An analysis of fire sizes, fire growth rates and times between events using data from fire investigations // Fire Safety Journal. 2004. Vol. 39. Issue 6. Pp. 481–524. DOI: 10.1016/j.fire-saf.2004.05.002
20. Hopkin Charlie, Spearpoint Michael, Wang Yong, Hopkin Danny. Design Fire Characteristics for Probabilistic Assessments of Dwellings in England // Fire Technology. 2019. No. 56. DOI: 10.1007/s10694-019-00925-6
21. Danzi E., Fiorentini L., Marmo L. FLAME: A Parametric Fire Risk Assessment Method Supporting Performance Based Approaches // Fire Technology. 2020. No. 57 (2). Pp. 721–765. DOI: 10.1007/s10694-020-01014-9
22. Вилисов В.Я. Статистический анализ взаимосвязей характеристик пожаров // Дальневосточная весна : мат. XIX Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам экологии и безопасности. Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2021. С. 233–235. EDN TSOTOL.
23. Kim Youngchan, Heo Yoseob, Jin Byoungsam, Bae Youngchul. Real-Time Fire Classification Models Based on Deep Learning for Building an Intelligent Multi-Sensor System // Fire. 2024. No. 7 (9). P. 329. DOI: 10.3390/fire7090329
24. Порошин А.А., Власов К.С. Понятие «крупный пожар» и критерии его определения // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2021. № 3. С. 37–44. URL: http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2021/v3/N22_37-44.pdf
25. Власов К.С., Порошин А.А. Метод определения параметров крупных пожаров на основе технологий Big Data // Пожарная безопасность. 2022. № 2 (107). С. 46–54. DOI: 10.37657/vniipo.pb.2022.107.2.004. EDN AFOHWG.
26. Власов К.С., Зыков В.В., Денисов А.Н. Анализ данных количества пожарной техники, привлекаемой для тушения тактически сложных пожаров // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2013. № 1 (4). С. 104–108. EDN WELHCN.
27. Увалиев Д.С. Привлечение пожарно-спасательных гарнизонов на пожары по повышенным рангам // Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации : мат. IX Междунар. науч.-практ. конф. М. : Академия Государственной противопожарной службы, 2024. С. 274–279. EDN JNVWJG.

REFERENCES

1. Vlasov K.S., Poroshin A.A. Study of regional features of large fire parameters. *Technosphere Safety Technologies*. 2022; 2(96):82-91. DOI: 10.25257/TTS.2022.2.96.82-91. EDN SMOIAI. (rus).
2. Venkatesh Kodur, Puneet Kumar, Muhammad Masood Raf. Fire hazard in buildings: review, assessment and strategies for improving fire safety. *PSU Research Review*. 2020; 4(1):1-23. DOI: 10.1108/PRR-12-2018-0033
3. Faruque Md Omar, Mohammad Zoynal Abedin, Md. Mahidul Alam. *A Review on Structural Fire Safety in Urban Area Buildings in Prescriptive Codes of Developing Countries*. 2024. DOI: 10.13140/RG.2.2.21327.70563
4. Aksyonov S.G., Mukhutdinova A.I. Improving the legal regulation of fire safety in the Russian Federation by setting the experience of European countries. *Society and Civilization*. 2022; 4(3):6-12. EDN FLTOTB. (rus).
5. Paulino M., Paulino L.M. Causes of Household Fires in Rural Areas : an Exploratory Research. *Asian Journal of Community Services*. 2023; 2(5):389-394. DOI: 10.55927/ajcs.v2i5.4036
6. Brushlinsky N.N., Sokolov S.V., Grigorieva M.P., Wagner P. Modeling in the field of fire safety : review. *Pozharovzryvbezopasnost' / Fire and Explosion Safety*. 2023; 32(1):57-68. DOI: 10.22227/0869-7493.2023.32.01.57-68. EDN NZIKHH. (rus).
7. Stepanov E.V., Topolsky N.G., Vilisov V.Ya. Assessing the effectiveness of checking the readiness of fire departments. *Problems of technosphere safety : materials of the international scientific and practical conference of young scientists and specialists*. 2021; 10:144-151. EDN QOXXRX. (rus).
8. Vlasov K.S., Danilov M.M., Denisov A.N. Large fires — selection criteria. *Fire safety*. 2020; 3(100):65-72. DOI: 10.37657/vniipo.pb.2020.99.86.008. EDN GLYIJG. (rus).
9. Stepin V.S. *New philosophical encyclopedia : in 4 volumes. Volume 2*. Moscow, Mysl', 2001; 634. (rus).
10. Golubev S.G., Kalyaev S.V., Zil'bershtejn F.B. Fire Tactics. *Study Guide*. Moscow-Leningrad, People's Commissariat of the RSFSR, 1942; 204. (rus).
11. Demidov P.G., Povzik Ya.S. *Fire Tactics : textbook*. Moscow, VIPTSh MVD USSR, 1976; 362. (rus).
12. Povzik Ya.S. *Fire tactics*. Moscow, ZAO "Spectekhnika", 1999; 411. (rus).
13. Garpinchenko A.M., Golubev S.G., Danilov M.V., Kalm A.A., Kalyaev S.V., Mikhailov V.I. *Fire tactics : textbook*. Moscow, Ministry of Public Utilities of the RSFSR, 1955; 380. (rus).
14. Kimstach I.F. *Fire tactics : a textbook*. Part 1: General principles of fire tactics. Moscow, Higher school of the USSR MOOP, 1967; 227. (rus).
15. Torero J.L. Ignition Handbook : Principles and Applications to Fire Safety Engineering, Fire Investigation, Risk Management and Forensic Science by Vytenis Babrauskas, PhD. *Journal of Fire Protection Engineering*. 2004; 14(3):229-232. DOI: 10.1177/1042391504042549
16. Povzik Ya.S., Panarin V.M., Stolyarenko A.M. et al. *Fire tactics : textbook for universities / ed. Ya.S. Povzik*. Moscow, VIPTSh, 1984; 480. (rus).
17. Kimstach I.F., Devlishev P.P., Evtyushkin N.M. *Fire tactics : a textbook for fire-technical educational institutions*. Moscow, Stroyizdat, 1984; 591. (rus).
18. Refaee Eshrag, Sheneamer Abdullah, Assiri Basem. A Deep-Learning-Based Approach to the Classification of Fire Types. *Applied Sciences*. 2024; 14:7862. DOI: 14.7862.10.3390/app14177862
19. Holborn P.G., Nolan P.F., Golt J. An analysis of fire sizes, fire growth rates and times between events using data from fire investigations. *Fire Safety Journal*. 2004; 39(6):481-524. DOI: 10.1016/j.firesaf.2004.05.002
20. Hopkin Charlie, Spearpoint Michael, Wang Yong, Hopkin Danny. Design Fire Characteristics for Probabilistic Assessments of Dwellings in England. *Fire Technology*. 2019; 56. DOI: 10.1007/s10694-019-00925-6
21. Danzi E., Fiorentini L., Marmo L. FLAME: A Parametric Fire Risk Assessment Method Supporting Performance Based Approaches. *Fire Technology*. 2020; 57(2):721-765. DOI: 10.1007/s10694-020-01014-9
22. Vilisov V.Ya. Statistical Analysis of Relationships between Fire Characteristics. *Far Eastern Spring : Proceedings of the 19th International Scientific and Practical Conference on Ecology and Safety*. Komsomolsk-on-Amur, Komsomolsk-on-Amur State University, 2021; 233-235. EDN TSOTOL. (rus).
23. Kim Youngchan, Heo Yoseob, Jin Byoungsam, Bae Youngchul. Real-Time Fire Classification Models Based on Deep Learning for Building an Intelligent Multi-Sensor System. *Fire*. 2024; 7(9):329. DOI: 10.3390/fire7090329
24. Poroshin A.A., Vlasov K.S. The concept of "large fire" and the criteria for its definition. *Siberian fire and rescue bulletin*. 2021; 3:37-44. URL: http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2021/v3/N22_37-44.pdf (rus).
25. Vlasov K.S., Poroshin A.A. Method for determining the parameters of large fires based on Big Data technologies. *Fire safety*. 2022; 2(107):46-54. DOI: 10.37657/vniipo.pb.2022.107.2.004. EDN AFOHWG. (rus).
26. Vlasov K.S., Zykov V.V., Denisov A.N. Analysis of data on the number of fire-fighting equipment used to extinguish tactically complex fires. *Fire safety: problems and prospects*. 2013; 1(4):104-108. EDN WELHCN. (rus).
27. Uvaliev D.S. Involvement of fire and rescue garrisons to fires by increased ranks. *Fire extinguishing: problems, technologies, innovations : Proceedings of the IX international scientific and practical conference*. Moscow, Academy of the State Fire Service, 2024; 274-279. EDN JNVWJG.

Поступила 26.08.2024, после доработки 18.03.2025;

принята к публикации 19.03.2025

Received August 26, 2024; Received in revised form March 18, 2025;

Accepted March 19, 2025

Информация об авторах

ДЕНИСОВ Алексей Николаевич, д.т.н., профессор, Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Россия, 129366, г. Москва, ул. Бориса Галушкина, 4; ORCID: 0000-0003-2594-9389; РИНЦ ID: 231119; SPIN-код: 1845-4634; WOS ResearchID: AAA-7038-2021; e-mail: dan_aleks@mail.ru

ПОРОШИН Александр Алексеевич, д.т.н., Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Россия, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, 12; ORCID: 0000-0001-9849-7024; РИНЦ ID: 413567; SPIN-код: 8429-8250; e-mail: vniipo_1_3@mail.ru

ДАНИЛОВ Михаил Михайлович, к.т.н., доцент, профессор, Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Россия, 129366, г. Москва, ул. Бориса Галушкина, 4; ORCID: 0000-0003-2732-7620; РИНЦ ID: 853796; SPIN-код: 1539-8110; WOS ResearcherID: LPQ-7253-2024; e-mail: mdagps@yandex.ru

ВЛАСОВ Константин Сергеевич, к.т.н., Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Россия, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, 12; ORCID: 0000-0003-2499-169X; РИНЦ ID: 757669; SPIN-код: 3768-3260; WOS ResearcherID: U-1177-2018; e-mail: vlasov-k@yandex.ru

МЕШАЛКИН Евгений Александрович, д.т.н., профессор, ООО «Гефест групп», Россия, 123098, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Щукино, ул. Гамалеи, 19, к. 2, этаж/помещение 1/V, комната/офис 5/33; ORCID: 0000-0003-4237-0598; РИНЦ ID: 22313; e-mail: meshalkin@gefest.com.ru

ШЕВЦОВ Максим Викторович, к.т.н., Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Россия, 129366, г. Москва, ул. Бориса Галушкина, 4; ORCID: 0000-0002-5537-2392; РИНЦ ID: 1132516; SPIN-код: 2206-2472; e-mail: shevtsovmv@mail.ru

Information about the authors

Aleksey N. DENISOV, Dr. Sci. (Eng.), Professor, the State Fire Academy of the Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination on Consequences of Natural Disasters, Borisa Galushkina St., 4, Moscow, 129366, Russian Federation; ORCID: 0000-0003-2594-9389; ID RSCI: 231119; SPIN-code: 1845-4634; WOS ResearchID: AAA-7038-2021; e-mail: dan_aleks@mail.ru

Aleksander A. POROSHIN, Dr. Sci. (Eng.), All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, VNIIPO, 12, Balashikha, Moscow Region, 143903, Russian Federation; ORCID: 0000-0001-9849-7024; ID RSCI: 413567; SPIN-code: 8429-8250; e-mail: vniipo_1_3@mail.ru

Mikhail M. DANILOV, Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor, the State Fire Academy of the Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination on Consequences of Natural Disasters, Borisa Galushkina St., 4, Moscow, 129366, Russian Federation; ORCID: 0000-0003-2732-7620; ID RSCI: 853796; SPIN-code: 1539-8110; WOS ResearcherID: LPQ-7253-2024; e-mail: mdagps@yandex.ru

Konstantin S. VLASOV, Cand. Sci. (Eng.), All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, VNIIPO, 12, Balashikha, Moscow Region, 143903, Russian Federation; ORCID: 0000-0003-2499-169X; ID RSCI: 757669; SPIN-code: 3768-3260; WOS ResearcherID: U-1177-2018; e-mail: vlasov-k@yandex.ru

Evgeniy A. MESHALKIN, Dr. Sci. (Eng.), Professor, Gefest Group Limited Liability Company, Gamalei St., 19, bldg. 2, floor/room 1/V, room/office 5/33, Moscow, inner territory of the city, Municipal District Shchukino, 123098, Russian Federation; ORCID: 0000-0003-4237-0598; ID RSCI: 22313; e-mail: meshalkin@gefest.com.ru

Maksim V. SHEVTSOV, Cand. Sci. (Eng.), the State Fire Academy of the Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination on Consequences of Natural Disasters, Borisa Galushkina St., 4, Moscow, 129366, Russian Federation; ORCID: 0000-0002-5537-2392; ID RSCI: 1132516; SPIN-code: 2206-2472; e-mail: shevtsovmv@mail.ru

Вклад авторов:

Денисов А.Н. — идея; анализ описаний пожаров и исследований; анализ возможных подходов к определению понятий; предложен ряд критериев для его обоснования.

Порошин А.А. — идея; общее руководство; обработка материала; научное редактирование.

Данилов М.М. — сбор материала; обзор теоретических основ распространения опасных факторов пожара, расчетных методик и моделей; анализ показателей количества техники.

Власов К.С. — идея; сбор материала; идентификация признака сложности пожара по «расписанию выезда»; распределение по продолжительности тушения пожаров в зданиях; комплексный анализ.

Мешалкин Е.А. — общее руководство; обработка материала; научное редактирование.

Шевцов М.В. — написание текста; обработка материала. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors:

Denisov A.N. — idea; analysis of fire descriptions and studies; analysis of possible approaches to defining concepts; proposed a number of criteria for its justification.

Poroshin A.A. — idea; general guidance; material processing; scientific editing.

Danilov M.M. — collection of material; review of the theoretical foundations of the spread of fire hazards, calculation methods and models; analysis of equipment quantity indicators.

Vlasov K.S. — idea; collection of material; identification of a sign of fire complexity according to the “departure schedule”; distribution by duration of extinguishing fires in buildings; comprehensive analysis.

Meshalkin E.A. — general guidance; material processing; scientific editing.

Shevtsov M.V. — writing; material processing. The authors declare no conflicts of interests.