



ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 60-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОБРАЗОВАНИЯ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

04 МАЯ 2026 Г.



ИВАНОВО 2026

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ
МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ, ПОСВЯЩЁННОЙ
60-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОБРАЗОВАНИЯ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ**

ИВАНОВО, 04 МАЯ 2026 г.

УДК 614.842

Пожарная безопасность и защита в ЧС: сборник материалов XX итоговой научно-практической конференции курсантов, слушателей и студентов, посвящённой 60-летию со дня образования учебного заведения. Иваново, 04 мая 2026 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2026. – 359 с.

В сборник включены материалы XX итоговой научно-практической конференции курсантов, слушателей и студентов «Пожарная безопасность и защита в ЧС, проходившей в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России 04 мая 2026 г.

Сборник предназначен для курсантов, слушателей и специалистов по пожарной безопасности.

Редакционная коллегия

канд. техн. наук, доцент **В. В. Булгаков** (председатель редколлегии)
канд. мед. наук, доцент **И. Ю. Шарабанова** (заместитель председателя редколлегии)
канд. техн. наук, доцент **Д. Б. Самойлов**
канд. техн. наук, доцент **В. В. Киселев**
д-р экон. наук, проф. **С. В. Горинова**
О. С. Чуприна

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

УДК 614.841

Н. А. Байва (511 учебная группа),

В. Г. Спиридонова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВЛИЯНИЕ РЕЗКОГО ОХЛАЖДЕНИЯ НА СТРУКТУРУ ПРОВОДНИКОВ, ПОДВЕРГШИХСЯ АВАРИЙНЫМ РЕЖИМАМ РАБОТЫ

Основной причиной пожаров как в мире, так и в России является неосторожное обращение с огнем. Ежегодно около 60 % пожаров в жилых, общественных и производственных зданиях происходят по этой причине. Среди прочих наиболее часто встречающихся причин возгораний выделяются нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования, печей, транспортных средств и газового оборудования, поджоги, самовозгорание веществ и материалов. В 2024 году наблюдается снижение количества пожаров по всем основным причинам, кроме нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования. По сравнению с 2022 количество пожаров по данной причине увеличилось на 8,38 %, что говорит о необходимости проведения дополнительных мероприятий в области обеспечения пожарной безопасности электроустановок [1].

Среди электрооборудования местом возникновения пожара чаще всего становятся электрические провода и кабели. Пожарная опасность электропроводки связана с наличием изоляции, способной поддерживать горение и быстро распространять пламя по поверхности. Кроме того, провода и кабели присутствуют во всех электрифицированных зданиях и сооружениях, в связи с чем при неправильном монтаже и нарушении требований к эксплуатации на любом объекте возникают аварийные режимы работы, способные привести к пожару.

Аварийными режимами работы в электрических сетях называются пожароопасные процессы, при которых происходит отклонение нормальных параметров от предельно допустимых значений [2]. Основным аварийным режимом работы электрических сетей является короткое замыкание. Во время короткого замыкания сопротивление в сети падает при непосредственном или через малое сопротивление контакте проводников, которые находятся под напряжением, ток увеличивается и замыкается между токоведущими частями с разными потенциалами [3].

При установлении причины пожара в рамках проведения пожарно-технической экспертизы особое внимание уделяется проводникам, изъятых из очага пожара. В случае наличия оплавлений проводится комплекс исследований, позволяющий установить причастность короткого замыкания к возникновению пожара за счет определения его первичности или вторичности. Одним из методов,

позволяющих определить момент короткого замыкания в медных проводниках, является металлография.

Различные температурные условия, в которых протекают короткие замыкания, возникшие до и в процессе развития пожара, обуславливают существенные различия в микроструктуре медных проводников. Известно, что структура любого чистого металла, кристаллизующегося из расплава, зависит, прежде всего, от скорости охлаждения. Низкая температура окружающего пространства при коротком замыкании, возникшем до пожара, и геометрические характеристики проводников обуславливают неодинаковую скорость охлаждения расплавленной меди по различным направлениям. Образующиеся в расплаве центры кристаллизации начинают интенсивно расти в направлении максимального оттока тепла, а выделяющаяся в процессе кристаллизации скрытая теплота плавления препятствует росту кристаллов в других направлениях [4].

Для проведения металлографических исследований были отобраны образцы одножильных и многожильных медных проводников с ПВХ изоляцией и сечением $1,5 \text{ мм}^2$. С помощью лабораторной установки осуществлялось моделирование короткого замыкания (рис. 1, 2).



Рис. 1. Фиксация медных проводников для моделирования короткого замыкания



Рис. 2. Образец многожильного провода после моделирования короткого замыкания

В условиях реального пожара проводники со следами аварийных режимов работы электросети могут быть подвергнуты резкому охлаждению, в том числе в процессе подачи огнетушащих веществ в очаг пожара. Для проведения сравнения структуры медных проводников, подвергшихся резкому охлаждению и без такового, были подготовлены образцы сравнения. В качестве охлаждающего агента использовалась вода.

Исследованию структуры проводников предшествовала подготовка микрошлифов. Участок проводника с оплавлением на конце помещался внутрь силиконовой формы и заливался двухкомпонентным составом, после чего выдерживалось время до полного застывания. Затем образцы подвергались шлифовке с помощью наждачной бумаги, закрепленной на круге шлифовального станка, и механическому полированию при помощи фетра с нанесенной на него алмазной суспензией (рис. 3).

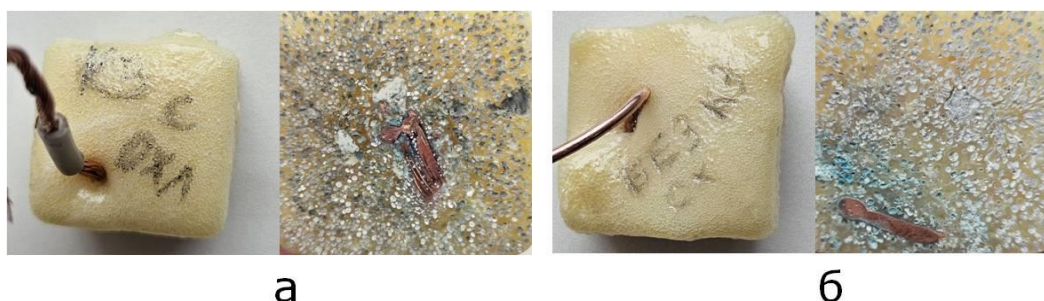


Рис. 3. Микрошлифы многожильного проводника, подвергшегося охлаждению (а), и одножильного проводника без охлаждения (б)

Для выявления микроструктуры проводилось химическое травление реактивом, содержащим 3 %-ную перекись водорода и аптечный аммиак 10 % в пропорции 1:1 по объёму. Структура полученных образцов оценивалась при помощи электронного микроскопа (рис. 4, 5).

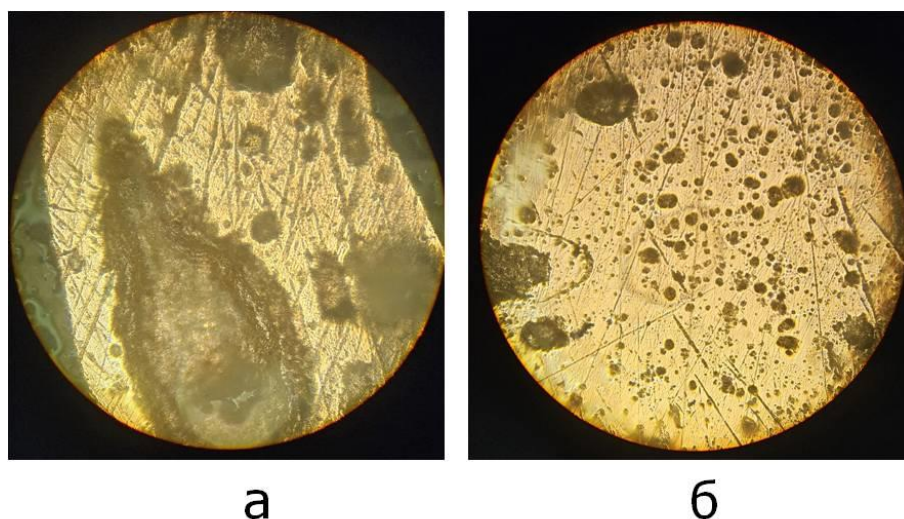


Рис. 4. Структура многожильных медных проводников без охлаждения (а) и с охлаждением (б)

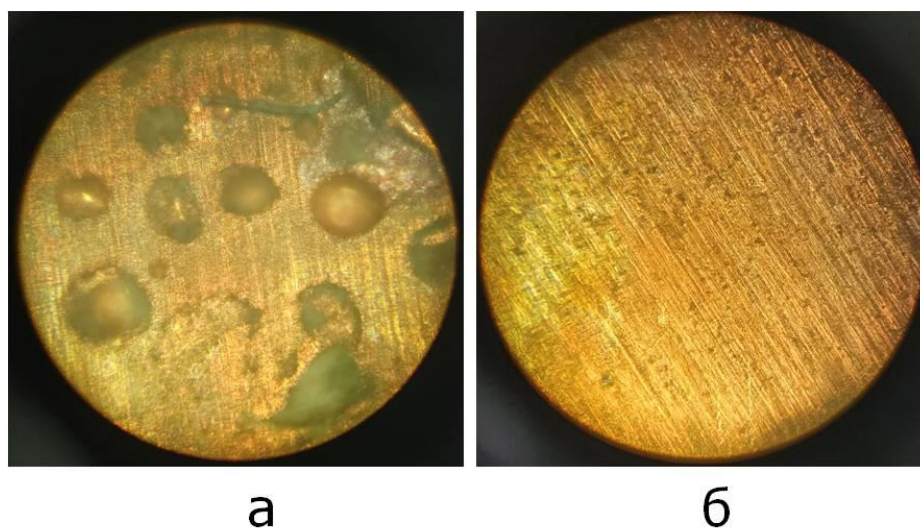


Рис. 5. Структура одножильных медных проводников без охлаждения (а) и с охлаждением (б)

На представленных снимках с электронного микроскопа наблюдаются различия в структуре одножильных и многожильных медных проводников, подвергшихся короткому замыканию, с охлаждением и без такового. Для проводников с охлаждением характерно образование раковин – крупных пустот – по всей поверхности оплавления. На образование раковин может влиять неравномерный теплоотвод в процессе охлаждения. В структуре проводников без охлаждения выделяются поры, которые появляются в результате выделения газов при затвердевании и последующем охлаждении. При этом у многожильного проводника раковины и поры имеют больший диаметр, чем у одножильного. Таким образом, различия в микроструктуре подвергшихся короткому замыканию одножильных и многожильных проводников с резким охлаждением и без такового могут быть связаны с особенностями кристаллизации расплавленного металла и скоростью отвода тепла.

При исследовании оплавленных проводников, обнаруженных в очаге пожара, важно учитывать не только обстоятельства возникновения пожара, но и особенности воздействия огнетушащих веществ на медные проводники. Важно учитывать, что процесс возникновения пор и раковин в структуре меди может зависеть от условий окружающей среды, типа короткого замыкания (первичное или вторичное) и других факторов. Например, при вторичном коротком замыкании (возникающем в ходе развития пожара) направленный теплоотвод при охлаждении может отсутствовать, что влияет на формирование структуры [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. 112 с.
2. Пожарная безопасность электроустановок: учеб. пособие / В.К. Грунин, П.В. Рысев, В.К. Федоров. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2013. 139 с.

3. Жилин Р.А. Аварийные режимы в электропроводке и их классификация // Вестник науки. №9 (90), том 1, 2025. С. 149-154.

4. Карасев Е.В. Пожарно-техническая экспертиза: лабораторный практикум / Е.В. Карасев, Н.А. Таратанов. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. 151 с.

5. Чешко И.Д., Мокряк А.Ю., Мокряк А.В. Эволюция методики определения первичности-вторичности оплавлений медных проводников, вызванных коротким замыканием // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. № 3, 2018. С. 39-45.

УДК 614.841

В.А. Барина (504 уч. группа),

Т.А. Мочалова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ ПО ТЕКСТИЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ

Текстильные материалы широко применяются людьми во всех сферах жизни и деятельности. Они окружают нас в повседневной жизни (одежда, мебель, интерьер помещений и др.), их используют в строительстве, промышленности, на транспорте. При этом следует помнить, что текстильные материалы обладают пожарной опасностью, что оказывает существенное влияние на развитие и распространение пожаров.

Следовательно, необходимы понимание и точная оценка пожароопасных свойств текстильных материалов различного функционального назначения ввиду того, что это напрямую влияет на обеспечение безопасности людей. Для определения степени пожарной опасности текстиля существуют как отечественные, так и зарубежные стандартизированные методы испытаний, которые позволяют определить показатели, характеризующие его поведение при воздействии высоких температур и открытого пламени [1-8]. И в странах Европы, Америки, и в нашей стране используются схожие методики определения пожарной опасности тканей, каждая из которых имеет свои особенности и области применения. С помощью данных методов оценивают степень горючести, воспламеняемости, уровень дымообразования и другие характеристики текстильных материалов, которые являются определяющими в предотвращении и уменьшении риска возникновения и развития пожаров.

Для определения скоростных параметров развития пожара в помещениях необходимо знать скорость распространения горения по текстильным материалам. Однако анализ литературы показал, что методики определения данного показателя в российских ГОСТах отсутствуют. Американский стандарт ASTM E84 [7] акцентирован на оценке пожарной опасности строительных материалов,

включая текстильные настенные и потолочные покрытия. Стандарт NFPA 701 «Standard Methods of Fire Tests for Flame Propagation of Textiles and Films» [6], разработанный национальной ассоциацией противопожарной защиты США (National Fire Protection Association, NFPA), представляет собой разновидность методов для тестирования текстильных материалов на распространение пламени, но делает акцент на потере массы образца и горении капель расплава.

В рамках выполнения НИР «Разработка базы данных «Пожарная опасность текстильных материалов» в целях судебной пожарно-технической экспертизы» (НИР «Текстиль») Плана научной работы Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России на 2024 и 2025 годы нами была разработана и апробирована методика определения скорости распространения пламени по текстильным материалам.

Для проведения испытаний по определению скорости распространения пламени при горизонтальной и вертикальной ориентации образцов нами была взята за основу специальная установка Gibitre Flammabiliti Tester (производства Италии) (рис.1), которая включает в себя камеру, выполненную из жаростойкой нержавеющей стали с закаленным стеклянным окном, снабженную системой отвода дыма. Внутри камеры расположена горелка Bunsen (согласно стандарту ASTM D 5025), держатель для установки угла пламени (0° , 20° , 45°); штативы для закрепления и регулировки положения держателя-рамки образцов.

Держатель горелки может перемещаться по металлическому основанию в горизонтальном направлении к образцу и от него. Держатель горелки обеспечивает возможность установления горелки в разных положениях: как к вертикали, так и к горизонтали. Горелка, с помощью которой осуществляется зажигание образца, работает на сжиженном газе пропан-бутан.

Снаружи установка оборудована манометром и расходомером для регулирования потока газа, цифровым таймером (0,1 сек) для установки времени испытания.

Данная установка необходима для создания стандартных условий при проведении испытаний, чтобы движение воздуха не влияло на процесс распространения пламени.



Рис. 1. Внешний вид и внутренняя часть установки для проведения испытаний

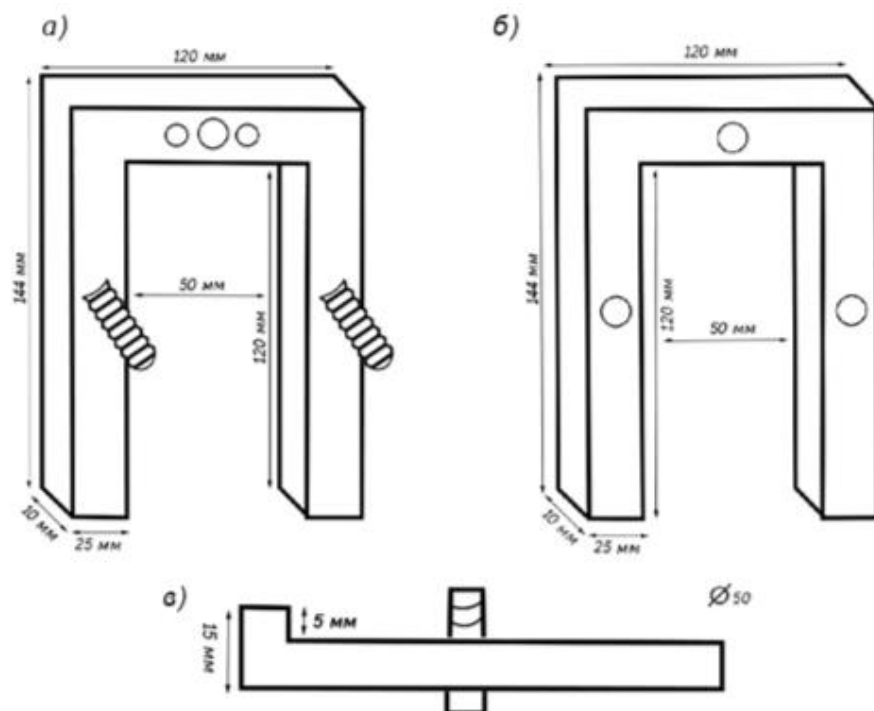


Рис. 2. Схема рамки-держателя
а) основание, б) прижимная пластина, в) боковая часть основания



Рис. 3. Внешний вид рамки-держателя: а) прижимная пластина, б) основание

Перед началом испытаний газовую горелку нагревают на протяжении двух минут. Рекомендуемая высота пламени от 38 до 42 мм.

До начала испытаний подготовили 5 образцов ткани размером 95×130 мм. Образцы помещались в рамку-держатель и зажимались с помощью гаек (рис. 4).



Рис. 4. Исследуемый образец на рамке-держателе

Далее рамка-держатель помещалась в камеру (рис. 5) для проведения непосредственного испытания. Высота пламени горелки регулировалась в вертикальном положении и составляла 40 мм.



Рис. 5. Рамка-держатель с исследуемым образцом,
установленная в горизонтальном и вертикальном положении

Для определения скорости распространения пламени при вертикальной ориентации образца рамку-держатель устанавливали вертикально. С помощью горелки производили зажигание образца с кромки под углом 45°. В случае определения скорости распространения пламени по горизонтали рамку-держатель

располагали горизонтально. Горелка также была расположена горизонтально. Расстояние между образцом и горелкой подбиралось таким образом, чтобы край пламени горелки касался кромки образца. После воспламенения образца и прохождения фронтом пламени 10 мм от края образца включали секундомер. Выключали секундомер при выполнении одного из двух условий:

- если фронт пламени достиг противоположного края рамки-держателя;
- если происходило затухание пламени.

После затухания пламени определялась максимальная длина обугленного участка образца, с помощью штангенциркуля.

Скорость распространения пламени рассчитывалась по формуле:

$$v = \frac{l}{t}, \text{ мм/с} \quad (1)$$

где

l – максимальная длина обугленного участка, мм;

t – время горения образца, с.

Итоговое значение скорости распространения пламени принималось как среднее значение между 5 или 10 сходящимися результатами.

Далее рассмотрим обоснование минимального достаточного количества проведенных опытов.

Результаты испытания образцов бязи представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты исследования образцов бязи на скорость распространения пламени

Бязь суровая (хлопок 100%)												
№	горизонтальная ориентация образца						вертикальная ориентация образца					
	по основе			по утку			по основе			по утку		
	l , мм	τ , с	$v_{\text{гор. р.п.}}$, мм/с	l , мм	τ , с	$v_{\text{гор. р.п.}}$, мм/с	l , мм	τ , с	$v_{\text{верт. р.п.}}$, мм/с	l , мм	τ , с	$v_{\text{верт. р.п.}}$, мм/с
1	110±0,1	40,0	2,75	111,6±0,1	36,8	3,03	110±0,1	6,4	17,19	110±0,1	5,5	20
2	112±0,1	37,1	3,03	110,0±0,1	36,1	3,05	110±0,1	7,2	15,28	110±0,1	5,4	20,37
3	111,2±0,1	38,9	2,86	110,1±0,1	35,1	3,14	110±0,1	6,6	16,67	110±0,1	5,6	19,64
4	110±0,1	39,2	2,81	111,5±0,1	38,0	2,93	110±0,1	6,9	15,94	110±0,1	5,8	18,96
5	110±0,1	37,3	2,95	110±0,1	38,3	2,87	110±0,1	6,1	18,03	110±0,1	6,1	18,03
	Итоговая $v_{\text{гор. р.п.}}$, мм/с для 5 измерений		2,88 ± 0,04	Итоговая $v_{\text{гор. р.п.}}$, мм/с для 5 измерений		3,00 ± 0,03	Итоговая $v_{\text{верт. р.п.}}$, мм/с для 5 измерений		16,62 ± 1,33	Итоговая $v_{\text{верт. р.п.}}$, мм/с для 5 измерений		19,4 ± 1,14
6	111±0,1	40,4	2,75	111±0,1	37,1	2,99	110±0,1	7,1	15,49	110±0,1	5,7	19,30
7	110±0,1	36,7	3,0	110±0,1	37,8	2,91	110±0,1	6,2	17,74	110±0,1	5,3	20,75
8	110±0,1	36,5	3,01	110±0,1	38,2	2,88	110±0,1	7,0	15,71	110±0,1	5,5	20
9	110±0,1	39,7	2,77	110±0,1	36,5	3,01	110±0,1	5,9	18,64	110±0,1	6,2	17,74
10	110±0,1	38,1	2,89	110±0,1	35,6	3,09	110±0,1	7,1	15,50	110±0,1	5,8	18,96
	Итоговая $v_{\text{гор. р.п.}}$, мм/с для 10 измерений		2,88 ± 0,01	Итоговая $v_{\text{гор. р.п.}}$, мм/с для 10 измерений		2,99 ± 0,01	Итоговая $v_{\text{верт. р.п.}}$, мм/с для 10 измерений		16,62 ± 0,86	Итоговая $v_{\text{верт. р.п.}}$, мм/с для 10 измерений		19,34 ± 0,70

Оценка погрешностей измерений проводилась с использованием коэффициента Стьюдента (для значения доверительной вероятности 0,95).

Согласно данным таблицы минимальным достаточным количеством образцов для испытаний при горизонтальной ориентации является 5 штук. При этом разброс между максимальным и минимальным значениями скорости распространения пламени не должен превышать 0,3 единицы. При вертикальной ориентации минимальным достаточным количеством образцов для испытаний является 10 штук.

Сведения о пожароопасных свойствах текстильных материалов позволят получить информацию о поведении тканей в условиях пожара, которая может быть использована экспертами в установлении места и времени возникновения пожара, причин и путей его распространения, причинно-следственной связи между нарушениями в области пожарной безопасности и наступившими последствиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 50810-95 Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация.
2. ГОСТ 25076-81 «Материалы неметаллические для отделки интерьера автотранспортных средств. Метод определения огнестойкости».
3. ГОСТ Р 53294-2009 «Материалы текстильные. Постельные принадлежности. Мягкие элементы мебели. Шторы. Занавеси. Методы испытаний на воспламеняемость».
4. Международный стандарт ISO 6940:2018 «Textile fabrics – Burning behaviour – Measurement of flame spread properties of vertically oriented specimens».
5. Европейский стандарт EN 1021-1/2 «Furniture – Assessment of the ignitability of upholstered furniture».
6. Стандарт NFPA 701 «Standard Methods of Fire Tests for Flame Propagation of Textiles and Films».
7. Американский Стандарт ASTM E84 «Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials».
8. Британский стандарт BS 5852 «Methods of test for assessment of the ignitability of upholstered seating by smouldering and flaming ignition sources».

УДК 621.315.4.001.4.

А.А. Белякова (531 учебная группа),

О.Н. Сони́на (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПИРОФОРНЫЕ СВОЙСТВА СТАЛЬНОЙ ВАТЫ

Одна из причин, по которой тонкоизмельчённые металлы требуют особых условий хранения и применения, - их пирофорность, то есть способность самовоспламеняться на воздухе. Эти материалы широко используются при создании композитов и электроконтактных деталей, в качестве легирующих добавок, в производстве экзотермических смесей, сварочных электродов, порошковой проволоки, флюсов, а также в строительстве - например, для изделий из ячеистого бетона. К пирофорным металлам относятся железо, кобальт, никель, хром, марганец, титан, ванадий и другие.

Главными причинами пирофорности у мелкодисперсных металлов считаются химическая природа вещества и нарушения кристаллической решётки, возникающие при внедрении в неё чужеродных атомов (например, кислорода) в процессе измельчения или кристаллизации. Скорее всего, именно эти факторы объясняют и повышенную пожароопасность тончайших металлических волокон - например, стальной (металлической) ваты. Стальная вата широко используется в качестве абразива для полирования и шлифовки металлических, стеклянных, деревянных поверхностей. Этот материал рекомендуется и для бережного устранения дефектов либо загрязнений при реставрационных работах, где соблюдение пожарной безопасности требует особого внимания.

Стальная вата сама по себе не является пирофорным материалом, поэтому для её хранения, использования и перевозки не требуются специальные меры предосторожности. Вместе с тем нельзя допускать её соприкосновения с источниками электричества (например, с клеммами аккумуляторов, зарядных устройств или батареек) и открытым пламенем - это может вызвать возгорание, сопровождающееся образованием множества долго не гаснущих искр.

На то, насколько активно происходит возгорание, в первую очередь влияют два фактора: толщина металлических волокон и объёмная плотность материала (см. табл. 1). При этом сплошной кусок металла или толстая проволока, имеющие ту же массу (или объём), что и образец металлической ваты, на воздухе не загораются - благодаря эффективному отводу тепла.

Таблица 1. Классификация стальной ваты по зернистости [1]

Торговое наименование		Марка (зернистость)	Толщина нитей, мм
Ultra Fine	Ультра Мелкая	00000#	0,010 - 0,015
Extra Fine	Экстра Мелкая	0000#	0,015 - 0,020
Super Fine	Супер Мелкая	000#	0,020 - 0,030
Very Fine	Очень Мелкая	00#	0,030 - 0,040
Fine	Мелкая	0#	0,040 - 0,060
Medium	Средняя	1#	0,060 - 0,080
Medium Coarse	Средне Грубая	2#	0,080 - 0,100
Coarse	Грубая	3#	0,100 - 1,120

Примерный химический состав стальной ваты, предлагаемой производителями на Российском рынке представлен в табл. 2.

Таблица 2. Химический состав стальной ваты [1]

Fe Железо, %	C Углерод, %	Mn Марганец, %	Ni Никель, %	Sn Олово, %	N Азот, %
98	0.100	0.700	0.024	0.004	0.0091
Si Кремний, %	P Фосфор, %	S Сера, %	Cr Хром, %	Mo Молибден, %	Cu Медь, %
0.090	0.055	0.014	0.030	0.008	0.034

Скорость горения металлической ваты зависит не только от химического состава и диаметра волокон, но и от того, насколько плотно утрамбован материал. Снизить активность металла по отношению к кислороду воздуха можно с помощью пассивации его поверхности — тогда на ней образуется защитная плёнка, которая уменьшает химическую реакционную способность, блокирует доступ кислорода и стабилизирует тепловыделение. Известен способ пассивации пиррофорных металлических порошков путём обработки водными растворами поверхностно-активных веществ (ПАВ), например, растворами обычного моющего средства [2].

Цель настоящей работы — выяснить, как объёмная плотность стальной ваты влияет на её воспламеняемость и интенсивность горения, а также изучить возможность пассивации поверхности этого материала путём обработки различными растворами ПАВ.

Методы исследования

Для оценки влияния объёмной плотности образцов стальной ваты на способность к возгоранию три навески материала были взвешены с точностью до 0,01 г. Один образец был оставлен в качестве контрольного, второй был уплотнен путем многократного сжатия до состояния упругого комка, третий распушен до получения максимального по объему образца. Образцы поджигались с помощью газовой горелки, после прекращения визуальных признаков горения и остывания повторно взвешивались.

Для оценки влияния пассивации поверхности на воспламеняемость стальной ваты, навески тщательно пропитывались растворами ПАВ разного состава: мыло для рук, средство для мытья посуды, автошампунь. Затем высушивались в сушильном шкафу при температуре 90-95 °С в течение 1 часа и при комнатной температуре в течение 1 суток, затем повторно взвешивались. Образцы подвергались воздействию газовой горелки до момента прекращения визуальных признаков горения и повторно взвешивались после остывания.

Полученные путём визуального наблюдения данные свидетельствуют о высокой степени пожарной опасности стальной ваты при контакте с источником горения. Увеличение плотности материала приводит к переходу от поверхностного, быстро развивающегося процесса с формированием множества долгоживущих искр к гетерогенному горению (тлению) внутри образца. Максимальный прирост массы при максимальной плотности образца свидетельствует о более полном протекании процессов окисления за счёт более высокой температуры процесса по причине ограниченного теплоотвода и саморазогрева внутри образца.

Результаты исследования и выводы

Результаты эксперимента представлены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты эксперимента по изменению объемной плотности

Условия эксперимента	Визуальные наблюдения	Изменение массы образца после воздействия пламени (Δm), г
Контрольный образец	Возгорание с образованием искр, распространяющихся по поверхности и в объеме образца	0,04
Образец с высокой объемной плотностью	Возгорание с образованием «бегущих» по поверхности образца искр, переходящее в длительное тление внутри образца	0,06
Образец с низкой объемной плотностью	Очень быстрое возгорание с образованием искр по поверхности и всему объему материала	0,02

Таблица 4. Результаты эксперимента по пассивации

Условия эксперимента	Изменение массы образца после пропитывания, г	Изменение массы образца после воздействия пламени (Δm), г	Разница масс после сгорания, г
Образец, обработанный жидким мылом для рук в 100% концентрации	2,75	1,60	1,15
Образец, обработанный жидким мылом для рук в 50% концентрации	1,35	1,23	0,12
Образец, обработанный жидким мылом для рук в 25% концентрации	1,21	1,14	0,07
Образец, обработанный средством для мытья посуды в 100% концентрации	11,05	1,30	9,75
Образец, обработанный средством для мытья посуды в 50% концентрации	6,35	1,03	5,32
Образец, обработанный средством для мытья посуды в 25% концентрации	5,85	0,92	4,93
Образец, обработанный автошампунем в 100% концентрации	6,90	1,16	5,74
Образец, обработанный автошампунем в 50% концентрации	6,10	1,22	4,88
Образец, обработанный автошампунем в 25% концентрации	5,30	1,25	4,05
Образец, обработанный жидким стеклом в 100% концентрации	34,0	6,16	27,84
Образец, обработанный жидким стеклом в 50% концентрации	18,10	2,97	15,13
Образец, обработанный жидким стеклом в 25% концентрации	7,20	1,40	5,8

Средство для мытья посуды, автошампунь и жидкое стекло проявляют выраженные антипиренные свойства: после воздействия пламени остаётся 76–88% от первоначальной массы образца. Вата практически не горит – происходит лишь незначительное выгорание (12–24%). Жидкое мыло для рук, напротив, не защищает стальную вату от горения. Даже при 100% концентрации выгорает 58% массы, а при разбавлении (50% и 25%) выгорает 91–94% – образец почти полностью уничтожается пламенем.

Для мыла для рук с уменьшением концентрации доля остатка резко падает (с 42% до 6%). Это означает, что концентрированное мыло частично препятствует горению (возможно, за счёт образования плотной пленки), а разбавленное – практически не оказывает эффекта. Для средства для посуды и жидкого стекла концентрация почти не влияет на долю остатка (разница в пределах 2–4%). Оба состава эффективно тушат/препятствуют горению даже в 25% концентрации. Для автошампуня наблюдается небольшое снижение защитных свойств при разбавлении: доля остатка уменьшается с 83% до 76%.

Не рекомендуется использовать жидкое мыло для рук (особенно разбавленное) в качестве пропитки стальной ваты – оно не предотвращает горение и даже может способствовать быстрому выгоранию за счёт содержания спиртов или других горючих компонентов. Средство для мытья посуды, автошампунь и жидкое стекло могут служить эффективными огнезащитными покрытиями. Наиболее стабильные результаты (независимо от концентрации) показывают средство для посуды и жидкое стекло. Для практического применения предпочтительнее использовать разбавленные растворы (25–50%) – они снижают массу образца и расход вещества, сохраняя при этом высокую огнезащитную способность (исключение – автошампунь, у которого защита немного падает при разбавлении).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стальная вата оптовая и розничная продажа. URL: <https://stalnaya-vata.ru/> (дата обращения 10.02.2026).
2. Сухаренко, В.И. Способ пассивации пирофорных металлических порошков: патент RU2185262C2/ В.И. Сухаренко, Л.И. Борисов, К.Б. Жогов.

УДК 667.613

Биткина А.Д. (531 учебная группа),
Ульева С.Н. (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВОВ

В данный момент рынок строительных материалов насчитывает огромное множество полимерных покрытий, которые активно применяются в качестве компонентов огнезащитных составов. Такие покрытия должны выполнять не только декоративную функцию, придавая поверхностям эстетичный вид, но повышать пожарную безопасность конструкций. Они могут замедлять и распространение пламени, формируя защитный слой при нагреве, и препятствовать доступу кислорода к горючим материалам.

Наиболее распространенными в применении на данный момент являются водорастворимые акриловые краски и лаки, полиуретановые лаки и эмали, полиэфирные лаки, основанные на полиэфирных смолах, а также силиконовые (резиновые) покрытия. Несомненно, выбор зачастую отдаётся тем покрытиям, которые не только защищают деревянные материалы от воздействия УФ-лучей и открытого пламени, но и сохраняют изначальный внешний вид и рисунок древесины за счёт своей прозрачности. В качестве объектов исследования для проведения экспериментальной части моей работы мною были выбраны такие полимерные связующие, как полиуретановые смолы – в лаке полиуретановом глянцевом, акриловая смола – в лаке акриловом полуглянцевом и акриловые латексы (дисперсии) – в резиновой краске на акриловой основе. (рис.1)



Рис. 1. Внешний вид упаковок с полимерными покрытиями

На этапе подготовки к исследованию первоначально были подготовлены 3 фрагмента ориентированно-стружечной плиты (ОСП-2), одинаковых по размерам. Первый фрагмент был покрыт резиновой краской на акриловой основе NEOMID, второй фрагмент был покрыт лаком акриловым полуглянцевым LUXENS, третий фрагмент – лаком полиуретановым глянцевым DESSA DECOR. Помимо подготовки фрагментов ОСП-2 к дальнейшим измерениям дополнительной целью на данном этапе являлось наблюдение поведения покрытий при нанесении их на поверхность данного вида строительного материала. Было отмечено, что, в то время как резиновая краска и акриловый лак, имея среднюю густоту, наносились

на поверхность ОСП-2 равномерно в один слой и оставались на поверхности, постепенно начиная формировать защитный слой, полиуретановый лак, будучи более жидким, начинал растекаться по поверхности, стекая в некоторых местах за края фрагмента образца (рис. 2).



Рис. 2. Особенности формирования защитного слой на основе полиуретанового лака

В ходе данных наблюдений пришли к выводу, что нанесение жидкого полиуретанового лака должно производиться в несколько слоев, каждый из которых должен качественно просушиваться перед нанесением, что может значительно замедлять процесс лакировки в ходе строительных работ на практике.

Подходя к выбору покрытия с точки зрения сохранения первоначального рисунка и текстуры древесного материала, целесообразнее будет отдать предпочтение лаку акриловому полуглянцевому. Данный лак имеет достаточную густоту и вязкость, не стекает с поверхности, а после высыхания становится прозрачным, сохраняя внешний вид покрытой им поверхности материала неизменной. Резиновая краска не будет иметь такого эффекта после высыхания.



Рис. 3. Экспериментальные образцы

Все 3 вида образцов полимерных связующих выбранных для исследования были нанесены на предварительно просушенную и очищенную поверхность малярной кистью [1]. Все три фрагмента ОСП-2 были одинаковой массы до нанесения покрытия, а масса покрытия составляла во всех трех случаях составляла 20 грамм. После нанесения покрытия образцы подвергались сушке в условиях комнатной температуры (рис. 3).

Далее подготовленные образцы были исследованы на теплопроводность для последующего сравнительного анализа. Для исследования применялся измеритель теплопроводности ИТП-МГ4-250 — измеритель теплопроводности, предназначенный для определения теплопроводности и термического сопротивления строительных материалов. Каждый из трех образцов вставляли в измерительную ячейку между холодильником и нагревателем, защёлкивали фиксаторы на корпусе, прижимали образец фиксирующим винтом до появления 2–3 щелчков при повороте винта. Принцип работы измерителя теплопроводности состоит в том, что через плоский образец материала создают устойчивый тепловой поток, направленный перпендикулярно его лицевым граням, а затем измеряют ключевые параметры и рассчитывают коэффициент теплопроводности. По окончании каждого цикла прибор выдавал значение коэффициента теплопроводности и значение термического сопротивления измеряемого образца. Результаты исследования коэффициента теплопроводности образцов и их термического сопротивления представлены в рис. 4.

Наименование образца	Толщина, мм	Температура нагревателя, T_n , °C	Температура холодильника, T_x , °C	Коэффициент теплопроводности при стационарном тепловом режиме, λ , Вт/(м·K)	Тепловое сопротивление при стационарном тепловом режиме, R , м ² ·K/Вт	Плотность стационарного теплового потока, проходящего через измеряемый образец, q , Вт/м ²	Толщина покрытия, мм
ОСП-2	9	30	20	0,1	0,09	111	–
ОСП-2 с резиновой краской NEOMID (20 г)	9,3	30	20	0,096	0,096	103,1	0,3
ОСП-2 с акриловым лаком Luxens (20 г)	9,3	30	20	0,104	0,089	111,8	0,3
ОСП-2 с полиуретановым покрытием (20 г)	9,2	30	20	0,106	0,086	115,3	0,2

Рис.4. Результаты исследования коэффициента теплопроводности образцов и их термического сопротивления образцов ОСП с нанесенными на их поверхность слоями полимерных покрытий

По данным таблицы можно проследить сравнение значений коэффициента теплопроводности трех образцов покрытий и сделать вывод о том, что наименьшей теплопроводностью обладает покрытие из резиновой краски на акриловой основе NEOMID. Это говорит о том, что в качестве полимерного связующего для создаваемых в дальнейшем огнезащитных покрытий лучше всего подойдут акрилатные латексы. Акрилатный латекс — это синтетический материал на основе по-

лиакриловых смол, обеспечивающий эластичность и прочность покрытия, именно он препятствует растеканию по поверхности и хорошему сцеплению с поверхностью ОСП, о котором было сказано выше. Коэффициент теплопроводности акрилового лака незначительно выше, но его преимуществом является сохранение эстетической составляющей после нанесения и просушивания [3].

Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы. Для качественного покрытия древесины, имеющего целью защиту от внешних термических воздействий, наиболее подходят резиновые краски на акриловой основе [4]. Если требуется также сохранение эстетического вида, рисунка и текстуры материала, предпочтительнее будет акриловый лак.

Для следующего испытания были подготовлены шесть образцов, выпиленных из сухой строганой доски хвойной породы. Все фрагменты были одинаковых размеров для обеспечения чистоты эксперимента. Данные образцы были покрыты исследуемыми краской и лаками в один и в два слоя попарно. Стоит отметить, что при нанесении полиуретанового глянцевого лака также наблюдалось чрезмерное растекания по поверхности, однако в меньшей степени, так как «чистая» древесина, в отличие от ОСП-2, сразу начинала впитывать небольшое количество лака. Все шесть фрагментов также подвергались сушке в условиях комнатной температуры.

Замеры массы фрагментов древесины проводились до нанесения покрытий, сразу после нанесения покрытий и через 48 часов после нанесения покрытий, после полного высыхания покрытий на поверхностях образцов. Также замерялась толщина необработанных образцов и образцов после полного высыхания покрытий на поверхностях, используя штангенциркуль. Результаты измерений представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты измерений параметров фрагментов из древесины до и после нанесения исследуемых покрытий в один слой

Порядковый номер образца	Масса до нанесения 1-го слоя покрытия, г	Масса нанесенного 1-го слоя покрытия, г	Масса после нанесения 1-го слоя покрытия, г	Масса после высыхания 1-го слоя покрытия, г	Масса нанесенного 2-го слоя покрытия, г	Масса после нанесения 2-го слоя покрытия, г	Толщина необработанного образца, мм	Толщина образца после высыхания 1-го слоя покрытия, мм
1	387,42	15	402,22	368,04	15	383,05	24,7	24,85
2	364,36	15	379,14	361,06	15	376,11	24,7	24,93
3	341,94	15	355,98	333,34	15	348,10	24,7	24,93
4	371,32	15	385,46	365,14	15	380,07	24,7	24,90
5	349,74	15	361,34	341,78	15	356,70	24,7	24,86
6	364,14	15	379,30	358,96	15	373,09	24,7	24,83

В дальнейшем планируется проведение измерения массы каждого образца после высыхания второго слоя покрытия и толщины образцов после высыхания второго слоя покрытий.

Следующим этапом станет исследование на воспламеняемость.

По результатам проделанной работы можно сделать вывод, что наиболее предпочтительным компонентом в качестве полимерного связующего при разработке огнезащитного состава для древесины и ее производных наиболее подходящим составом является краска на акриловой основе, однако если требуется также сохранение эстетического вида, рисунка и текстуры материала, предпочтительнее будет акриловый лак.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 59274–2020. Огнезащитный состав (покрытие) по древесине на основе композиции из полимерных эмульсий. Технические условия. — М.: Стандартинформ, 2021. — 16 с.
2. Калмагамбетова А.Ш., Аяпбергенова Б.Е., Дивак Л.А., Тамабаева А.А. Исследование огнезащитных свойств полимерных вспучивающихся покрытий // Современные проблемы науки и образования. — 2012. — № 2. URL: (дата обращения: 29.04.2026).
3. Абсиметов В.Э., Калмагамбетова А.Ш. Огнезащитный вспучивающийся состав для покрытий: патент РК № 14919. — 2004. Бюл. № 31.
4. ГОСТ Р 53292–2009. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на её основе. Общие требования. Методы испытаний. — М.: Стандартинформ, 2009. — 12 с.

УДК 614.842.47:373.5

С.В. Грибков (511 учебная группа),

А.С. Митрофанов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ОПОВЕЩЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ЭВАКУАЦИЕЙ В ЗДАНИЯХ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

В зданиях средних общеобразовательных учреждений вопросы пожарной безопасности приобретают особое значение в силу одновременного пребывания значительного числа людей, в том числе несовершеннолетних, не обладающих необходимыми навыками поведения при возникновении пожара. Для таких объектов принципиальное значение имеют не только конструктивные и объемно-планировочные решения, но и работоспособность систем, обеспечивающих своевременное обнаружение пожара, передачу сигнала тревоги, организованное оповещение и направление людей к эвакуационным выходам. В этой связи пожарная сигнализация и система оповещения и управления эвакуацией образуют важнейший элемент общей системы противопожарной защиты школы [1–5].

Нормативная база, регулирующая устройство и функционирование указанных систем, включает Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», своды правил, устанавливающие требования к системам пожарной сигнализации, оповещению людей при пожаре и эвакуационным путям, а также документы, определяющие особенности проектирования зданий общеобразовательных организаций [1–5]. Такой комплекс нормативных предписаний позволяет рассматривать пожарную сигнализацию и СОУЭ не изолированно, а как взаимосвязанные технические средства, обеспечивающие достижение общей цели - снижение риска гибели и травмирования людей при пожаре.

Пожарная сигнализация в школьном здании предназначена для максимально раннего выявления признаков возгорания и передачи соответствующей информации на приемно-контрольные приборы, а при необходимости - на иные устройства системы противопожарной защиты. В учебной и специальной литературе отмечается, что эффективность пожарной автоматики определяется правильностью выбора извещателей, логикой построения системы, надежностью линий связи и устойчивостью электропитания, поскольку даже технически совершенное оборудование не обеспечивает требуемого результата при неправильной компоновке или нарушении проектных решений [6; 7]. Применительно к зданиям общеобразовательных учреждений это означает необходимость учета особенностей учебного процесса, состава помещений, режима пребывания людей и распределения потоков эвакуации.

Для школьных зданий характерно сочетание учебных кабинетов, рекреаций, административных помещений, спортивных и актовых залов, столовых, библиотек, лестничных клеток и иных пространств, различающихся по функциональному назначению и условиям развития пожара. По этой причине система пожарной сигнализации должна обеспечивать контроль помещений различного типа с учетом их назначения и возможных факторов, способных повлиять на скорость обнаружения пожара. На практике в школах широко применяются автоматические дымовые пожарные извещатели, поскольку именно задымление чаще всего становится одним из первых фиксируемых признаков пожара в помещениях учебного назначения. Наряду с ними предусматриваются ручные пожарные извещатели, позволяющие передать сигнал о пожаре лицу, обнаружившему возгорание либо его признаки [1; 2; 6].

Существенное значение имеет и вопрос построения системы. Современные решения в области пожарной сигнализации ориентированы на адресный или адресно-аналоговый принцип, позволяющий локализовать место срабатывания и повысить информативность поступающего сигнала. Для объектов с большим числом помещений, к которым относятся общеобразовательные учреждения, такая организация особенно важна, поскольку сокращает время, необходимое для оценки обстановки дежурным персоналом, и повышает оперативность последующих действий. При этом сама по себе регистрация сигнала не исчерпывает назначения системы: она должна обеспечивать запуск алгоритмов оповещения,

формирование управляющих воздействий и передачу сведений о событии на соответствующие технические средства [2; 6; 7].

Федеральный закон № 123-ФЗ исходит из того, что системы противопожарной защиты здания должны быть направлены на предотвращение опасного воздействия пожара на людей и имущество [1]. В условиях школы данный тезис приобретает практическое содержание именно через взаимосвязь пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией. Если пожарная сигнализация обеспечивает обнаружение и фиксацию события, то СОУЭ предназначена для доведения информации о пожаре до людей, находящихся в здании, и для организации их движения по безопасным направлениям. Следовательно, без надежной связи между этими системами своевременное обнаружение пожара не приводит в полной мере к достижению требуемого защитного эффекта.

Система оповещения и управления эвакуацией в общеобразовательных учреждениях должна учитывать специфику контингента и условия пребывания людей. В школе одновременно находятся обучающиеся различных возрастных групп, педагогический и административный персонал, технические работники, а в отдельных случаях - посетители. Для такой категории объектов особенно важно, чтобы сигнал оповещения был однозначно воспринимаем, а маршруты эвакуации были четко обозначены. Требования к СОУЭ устанавливаются СП 3.13130.2009, а требования к эвакуационным путям и выходам – СП 1.13130.2020 [3; 4]. В совокупности эти документы формируют нормативную основу организованной эвакуации людей из здания школы.

Оповещение при пожаре не сводится только к подаче звукового сигнала. В зданиях с массовым пребыванием людей оно должно обеспечивать своевременное информирование о возникшей опасности и ориентирование людей в направлении безопасных выходов. Поэтому в составе СОУЭ применяются звуковые, световые и, в зависимости от типа системы, речевые средства оповещения, световые указатели направления движения и табло «Выход» [3]. Для объектов образовательного назначения такая функциональная насыщенность имеет особое значение, поскольку при пожаре необходимо не только уведомить находящихся в здании о необходимости эвакуации, но и минимизировать вероятность паники, дезорганизации и движения по ошибочным маршрутам.

Особую роль в зданиях школ играет согласование работы СОУЭ с объемно-планировочным решением объекта. Эвакуация должна осуществляться по путям, соответствующим установленным нормативным требованиям по протяженности, ширине, числу выходов и их размещению [4; 5]. Следовательно, системы оповещения и управления эвакуацией не могут рассматриваться в отрыве от архитектурной и функциональной структуры здания. Их эффективность определяется тем, насколько точно сценарии оповещения, размещение оповещателей и световых указателей соотносятся с реальными маршрутами движения людей из учебных помещений, коридоров, рекреаций, лестничных клеток и зон общего пользования.

Применительно к зданиям общеобразовательных организаций важным является и положение СП 251.1325800.2016, в соответствии с которым такие здания

должны быть оснащены системами автоматической пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре в соответствии с требованиями специальных нормативных документов [5]. Тем самым подчеркивается, что для школьных зданий наличие указанных систем выступает не факультативной, а обязательной составляющей комплекса мер противопожарной защиты. Это обусловлено как социальной значимостью объектов образования, так и высокой ценой ошибок при запоздалом обнаружении пожара либо неорганизованной эвакуации.

Показательным в данном отношении является проектное решение, разработанное для объекта капитального ремонта здания муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Костромы «Средняя общеобразовательная школа № 30», расположенного по адресу: г. Кострома, ул. Шагова, д. 61в [8]. Представленные в проектной документации материалы позволяют проследить, как общие требования нормативных документов получают конкретное инженерное выражение применительно к реальному школьному зданию. В проекте отражены общие данные по разделу, сведения о принятой схеме построения систем, размещении оборудования и составу применяемых технических средств [8].

Согласно проектным материалам, здание школы оборудуется адресной системой пожарной сигнализации; для обнаружения пожара предусматриваются автоматические дымовые пожарные извещатели, а для ручной подачи сигнала – ручные пожарные извещатели [8]. Такой подход соответствует назначению школьного объекта, поскольку позволяет обеспечивать постоянный контроль основных помещений и одновременно сохранять возможность непосредственного включения тревожного сигнала лицом, обнаружившим пожар. Существенно и то, что проектом предусмотрено размещение оборудования с учетом назначения помещений, путей эвакуации и мест вероятного пребывания людей, что отвечает общей логике построения систем пожарной автоматики на объектах с массовым пребыванием людей [2; 6; 8].

Проект школы № 30 также предусматривает систему оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 3-го типа [8]. Для рассматриваемого объекта это означает применение комплекса технических средств, обеспечивающих передачу сигнала о пожаре, использование световых оповещателей и организацию движения людей к эвакуационным выходам. Материалы проекта показывают, что при разработке решений учитывались как этажность и планировочная структура здания, так и необходимость распределения средств оповещения по помещениям и путям движения людей [8]. Тем самым подтверждается, что СОУЭ в школьном здании должна рассматриваться не как формальное дополнение к пожарной сигнализации, а как самостоятельный и функционально значимый элемент обеспечения безопасности.

Для наглядного сопоставления основных компонентов противопожарной защиты школы и их назначения целесообразно представить сводную таблицу.

Таблица 1. Функциональные элементы пожарной сигнализации и СОУЭ в здании общеобразовательного учреждения

Элемент системы	Назначение элемента	Реализация в школьном здании по проектным материалам
Автоматические дымовые извещатели	Обнаружение начальных признаков пожара	Предусмотрены в адресной системе школы № 30 [8]
Ручные извещатели	Ручная передача сигнала о пожаре	Используются для непосредственного сообщения о пожаре [8]
Приемно-контрольные и управляющие приборы	Прием и обработка сигналов, запуск оповещения	Проектом предусмотрены приборы пожарной автоматики [8]
Средства оповещения и указатели	Оповещение людей и направление к выходам	В СОУЭ 3-го типа предусмотрены световые оповещатели и указатели [3; 8]
Линии связи и резервное питание	Сохранение работоспособности системы	Проектные решения предусматривают кабельные линии и резерв питания [2; 8]

Сопоставление нормативных положений и проектных решений позволяет сделать вывод о комплексном характере противопожарной защиты школьного здания. Пожарная сигнализация обеспечивает фиксацию опасного события и передачу информации, тогда как СОУЭ предназначена для доведения этой информации до людей и упорядочения их действий по эвакуации. Между указанными системами существует не просто техническая, но и функциональная взаимосвязь: несвоевременное срабатывание извещателей снижает эффективность оповещения, а недостаточная организованность оповещения и управления эвакуацией уменьшает практический эффект даже при корректном обнаружении пожара.

Таким образом, в зданиях средних общеобразовательных учреждений пожарная сигнализация, оповещение и управление эвакуацией выступают взаимодополняющими элементами единой системы противопожарной защиты. Их правовое и нормативное регулирование строится на сочетании требований Федерального закона № 123-ФЗ, специальных сводов правил по пожарной сигнализации, СОУЭ и эвакуационным путям, а также правил проектирования зданий образовательных организаций [1–5]. Рассмотрение проектных решений по конкретному школьному объекту показывает, что практическая реализация этих требований ориентирована на раннее обнаружение пожара, своевременную передачу сигнала тревоги и обеспечение организованного выхода людей из здания [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования.
3. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.
4. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
5. СП 251.1325800.2016. Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования.
6. Антонов А. В., Голякова Е. И., Сацук И. В., Филкова А. П. Краткий курс лекций по дисциплине «Производственная и пожарная автоматика»: учебное пособие. Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. 296 с.
7. Топольский Н. Г., Тетерин И. М., Гудков А. С. Основы создания автоматизированных систем пожарной безопасности объектов: учебное пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2006. 60 с.
8. Полетаев М. Г. Раздел «Пожарная сигнализация, оповещение и управление эвакуацией» по объекту капитального ремонта здания муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Костромы «Средняя общеобразовательная школа № 30» по адресу: г. Кострома, ул. Шагова, д. 61в. Кострома, 2021. 19 л.

УДК 614.841.2.001.2

А.П. Заварихин

Е.В. Карасев, Е.Ю. Курочкина (научные руководители)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРАВОВЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ НА ПОЖАРАХ В ЖИЛЬЕ

Во всем мире наибольшая гибель людей на пожарах с начала статистических наблюдений фиксируется в жилье. Россия не является исключением, что также подтверждается статистикой.

Согласно официальным данным МЧС России за 2025 год, в стране произошло 317 311 пожаров, при этом более 70% возгораний локализовались именно в квартирах и частных домах. На пожарах погибло 6 521 человек, из них 295 детей. Материальный ущерб составил 22,8 млрд рублей.

Конституция России в ст. 2 закрепляет высшей ценностью человека, его права и свободы. Признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина - обязанность государства. Жизнь и здоровье человека в нашей стране являются высшей ценностью, что отражается в построении УК РФ, где особенная часть начинается со ст. 105 «Убийство», как наиболее тяжкого преступления.

Таким образом, каждый случай гибели людей на пожарах требует объективного и всестороннего расследования в целях выявления причины и виновного, т.е. для установления правовых последствий.

Многочисленные случаи исследований обстоятельств происшествий, связанных с гибелью людей на пожарах в жилье проведенные специалистами Ивановской пожарно-спасательной академии показывают неоднородность правоприменительной практики в юридической оценке последствий пожара и причин их породивших.

Показательным примером является пожар в индивидуальном жилом доме случившейся в г. Рыбинске на ул. Победы. Собственник дома на безвозмездной основе предоставил жилье престарелому отцу своей бывшей жены, где 21 января произошел пожар.

Дознавателем был проведен осмотр места происшествия, составлен протокол и назначена пожарно-техническая экспертиза, по результатам которой определена причина пожара. При этом судебный эксперт на место пожара не выезжал.

Судебный эксперт в своем заключении отметил, что «однозначно определить непосредственную причину пожара 21 января в доме по адресу: Ярославская область, г. Рыбинск, ул. Победы, невозможно. Наиболее вероятной причиной пожара послужил аварийный пожароопасный режим работы электрической части дома № 2, где проживал гр. П. (погибший).

Каких-либо сведений, подтверждающих «электротехническую причину пожара» экспертом приведено не было. Таким образом, причина пожара была не определена, а причиной смерти П. явилось отравление продуктами горения и угарным газом, в частности, на фоне алкогольного опьянения.

Неопределенность в установлении причины пожара не помешала выдвинуть обвинение против собственника дома Р. по ст. 238 УК РФ «Производство, хранение, перевозка либо сбыт товаров и продукции, выполнение работ или оказание услуг, не отвечающих требованиям безопасности» инкриминировав оказание услуг, не отвечающих требованиям безопасности повлекших по неосторожности смерть человека.

Защита от необоснованного обвинения потребовала рецензирование заключения эксперта, основные результаты которого мы приводим в этой статье.

В заключении эксперта был приведен перечень используемой литературы, в том числе по методике установления причин пожаров и техническим основам расследования пожара, необходимой в исследовании обстоятельств пожаров, однако эксперт обошел вниманием такой важный источник как «Методология судебной пожарно-технической экспертизы: основные принципы. М.: ФГБУ ВНИИПО, 2013» [6], в котором центральное место занимают аспекты установления очага пожара, развития горения во времени и пространстве, а также установления причины пожара, которые как будет показано ниже, экспертом были упущены.

«Методология судебной пожарно-технической экспертизы» [6] является документом, в котором рассматриваются основные принципы, на которых базируется современная судебная пожарно-техническая экспертиза. В соответствии с требованием Федерального закона от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» о едином научно-методическом подходе к экспертной практике данным документом следует руко-

водствоваться при производстве экспертиз и исследований в системе государственных судебно-экспертных учреждений (подразделений) федеральной противопожарной службы МЧС России».

Эксперт, ознакомившись с поставленными вопросами, посчитала целесообразным объединить вопросы №№ 3, 4, 11, а на остальные ответить в следующем порядке: №№ 2, 1, 3, 11, 5-10, 12. Данный подход допустим и не противоречит Методологии [6].

Отвечая на вопрос № 2, эксперт приводит описания термических поражений из протокола осмотра места происшествия К. и фотоснимков. Однако, ни схемы места пожара, составленной К. ни фотографий в тексте заключения не приводит. Далее эксперт ссылается на схему, составленную адвокатом Р. и использует в своем заключении выражения «помещение №1», «помещение №2», «помещение №3». Делает промежуточный вывод о том, что «очаг пожара располагался в части дома № 2, где проживал гр. П. в коридоре в районе стены, разделяющей коридор и жилое помещение». Это основной вывод, он должен быть обоснован и проиллюстрирован. Однако, как отмечалось выше, эксперт не привел ни схем, ни фотографий, ни ссылок на листы дела. Учитывая то, что эксперт не был на месте пожара, крайне сложно визуализировать обстановку происшествия и довести ее до суда без иллюстраций.

На рис.1 приведен план дома из «Технического паспорта жилого дома по адресу: Ярославская область, г. Рыбинск, ул. Победы, от 30.11.2006 инв. № XXX».

Как видно из рис. 1 в жилом доме 14 помещений, как указывает эксперт «строение дома получило значительные огневые повреждения по всей площади», чердачное помещение и кровля отсутствуют, но это не заставило эксперта привести любую из возможных схем или планов в своем заключении, чтобы наглядно и обоснованно обозначить очаг пожара.

Исходя из анализа исследовательской части заключения эксперта приходим к выводу, что очаг пожара экспертом был назначен, а не установлен в месте отмеченным пунктирной линией.

Пункт 1.4. Методологии [6] устанавливает, что «Анализ термических поражений предусматривает выявление, систематизацию и объяснение физической сути очаговых признаков по Б.В. Мегорскому – признаков очага пожара и признаков направленности распространения горения. Анализ не должен заменяться переписыванием протокола осмотра места пожара и других имеющихся материалов».

Исследовательская часть ответа на вопрос № 2 заключения эксперта № 18/2017 представляет собой переписывание протокола К., какой-либо анализ термических поражений отсутствует. Анализ заменяет утверждение эксперта, что «в помещении № 2 максимальные термические повреждения сформировались в районе стены, разделяющей коридор и жилую часть, в виде образования прогаров на данной стене и на полу рядом с входом в жилую часть из коридора». Учитывая то, что весь дом пострадал от огня, чердак сгорел, и во всех помещениях имеются различные следы термического воздействия, описание стены «разделяющей кори-

дор и жилую часть», должно быть максимально подробным, выводы эксперта о нахождении в этом месте очага пожара должны быть обоснованными и опираться на конкретные показатели: глубина поражений, их интенсивность, форма, выраженность, плотность угля и т.д. Ни одного из них эксперт в рецензируемом заключении не приводит.

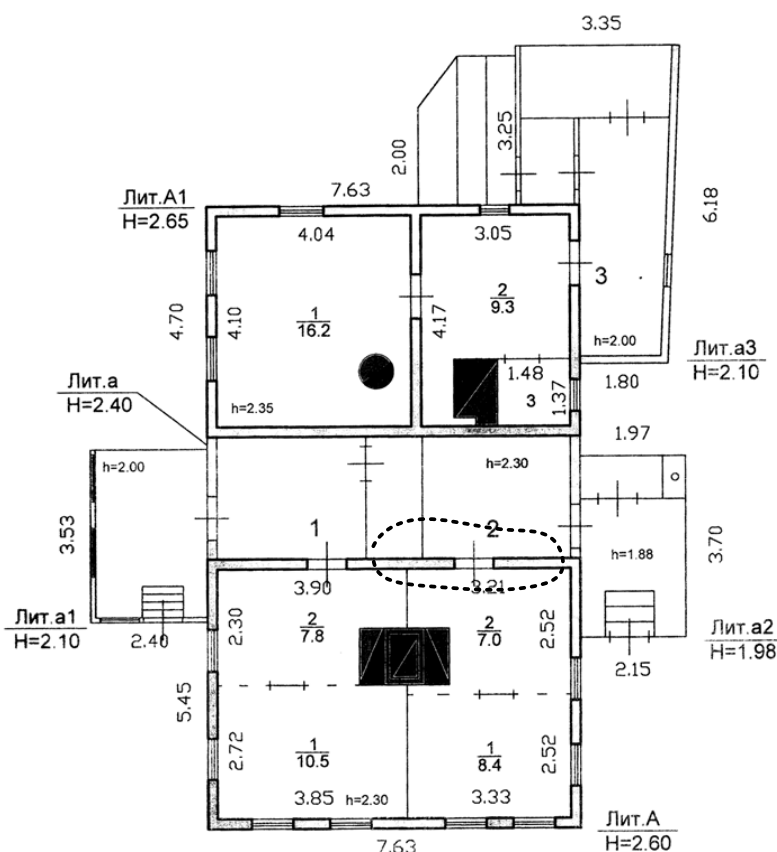


Рисунок. План дома из «Технического паспорта жилого дома по адресу: Ярославская область, г. Рыбинск, ул. Победы, д. 7 от 30.11.2006 инв. № XXX»

На основании п. 1.2 Методологии [6] «при установлении очага пожара используются ... показания свидетелей (очевидцев, технического персонала и др.)». При этом п. 1.3 Методологии [6] устанавливает, что «содержащаяся в деле информация по очагу пожара должна быть проанализирована не выборочно, а в полном объеме. Невозможность использования тех или иных словесных описаний, фототаблиц и др. должна быть объяснена в тексте заключения».

Эксперт изучает объяснения К., Г. и Л. В объяснениях Г. и Л. информации по очагу пожара не находит, но из объяснения К. следует, что «горение происходило в районе крыши дома». Однако, эксперт не анализирует это объяснение, равно как и возможность возникновения пожара на чердаке.

Эксперт не учитывает наличие трех печей в доме, одна из которых топилась накануне пожара, место ввода электроэнергии и схему ее разводки по всем помещениям.

Заключение эксперта № 18/2017 подготовлено с нарушением требований пунктов 1.3 и 1.4 Методологии [6] – эксперт не выявил, не систематизировал и не объяснил физической сути очаговых признаков по Б.В. Мегорскому в жилом доме по адресу: Ярославская область, г. Рыбинск, ул. Победы, информацию по очагу пожара проанализировал выборочно, не в полном объеме, тем самым нарушив принципы всесторонности и полноты исследований.

Отвечая на вопрос № 1 по определению причины пожара, эксперт анализирует возможность возникновения пожара от различных источников зажигания и приходит к выводу, что «однозначно определить непосредственную причину возникновения пожара 21 января в доме по адресу: Ярославская область, г. Рыбинск, ул. Победы, невозможно».

В следующем же предложении указывает, что «наиболее вероятной причиной пожара послужил аварийный пожароопасный режим работы электрической сети части дома № 2, где проживал гр. П.».

Возникают закономерные вопросы: «Возможно или невозможно установить причину пожара, основываясь на представленных эксперту материалах? Насколько вероятна предполагаемая им причина?»

Обратимся к исследовательской части заключения эксперта по первому вопросу. Основанием предположения о вероятности возникновения пожара от «аварийного пожароопасного режима работы электрической сети части дома № 2, где проживал гр. П.» служит протокол К., где указано, что «... в месте наибольшего обугливания стены, разделяющей часть дома № 2 и общий коридор имеется электропроводник, изоляция которого отсутствует. На токоведущей медной жиле наблюдаются следы короткого замыкания...».

Необходимо отметить, что короткое замыкание в электропроводке может стать причиной пожара, только в том случае если оно произойдет до, а не во время пожара. Единственным средством установления момента короткого замыкания в медных проводниках является последовательно осуществляемый морфологический, рентгеноструктурный и металлографический анализ, проводимый в лабораторных условиях. Проводники со следами оплавлений с места пожара не изымались и для анализа не представлялись.

Предположения эксперта о причастности неустановленного «аварийного пожароопасного режима работы электрической сети части дома № 2, где проживал гр. П.» совершенно не обоснованы и надуманны.

Заключение эксперта подготовлено с нарушением требований п. 3.6 Методологии [6] - при анализе версии, связанной с причастностью к возникновению пожара электрооборудования, эксперт не исследовал всю электрическую цепь, включая аппараты защиты.

В нарушение п. 3.10 Методологии [6] - при исследовании электротехнических объектов эксперт не использовал базовые инструментальные методы: металлографию, оптическую и электронную микроскопию, элементный анализ, рентгеновскую интроскопию, применяемые для установления причины пожара электро-

технического характера, тем самым нарушив принципы, объективности и достоверности исследований.

Отвечая на вопросы «№ 3: могло ли быть возгорание от искры электрического кабеля? № 4: могло ли быть возгорание от перегруза электрической системы и неисправности электрического кабеля? № 11 Мог ли пожар быть причиной короткого замыкания в сети, если да, то каковы могли быть первопричины возникновения короткого замыкания?» Эксперт обоснованно приходит к выводу: «ввиду отсутствия объектов исследования (электропроводников) определить какой именно аварийный режим работы электрической сети мог привести к пожару, не представляется возможным».

Ответ на вопрос № 5 «Могло ли возникнуть возгорание от курения, от поджога?», также не противоречит требованиям Методологии [6], т.к. «версии возникновения пожара от занесенного тлеющего табачного изделия на сгораемые материалы или от поджога не находят своего подтверждения».

Отвечая на вопрос № 6: «Каковы пути распространения огня?» эксперт исходит из необоснованного предположения о нахождении очага пожара на «стене, разделяющей коридор и жилое помещение, где проживал гр. П.» и далее предполагает, что «в процессе развития пожара огонь из очага пожара распространялся по сгораемым материалам деревянной стены... вверх на кровлю и в стороны».

Эксперт нарушил требования п. 2.2 Методологии [6] – им не определен и не разъяснен механизм развития горения на начальной и последующих стадиях конкретного пожара.

Ответ на вопрос № 7: «Могло ли стать причиной пожара использование электроплитки либо обогреваться, можно ли по имеющимся фотографиям определить, являлись ли плитка и обогреватель самодельными, изготовленными кустарным способом либо это электроприборы промышленного производства?» не может быть предметом настоящего рецензирования, т.к. фотографии электроплитки и электронагревателя рецензенту не представлялись, в самом заключении они не приведены. Судить рецензенту об объективности суждений эксперта, в данном случае невозможно.

Ответу на вопрос № 8: «Чем можно объяснить полное повреждение крыши над печью» предшествовало незначительное по объему исследование, в результате которого эксперт установил, что «...в протоколе осмотра места пожара сведения о термических повреждениях наличие прогара, характер и глубина обугливания деревянных конструкций в потолочном перекрытии в районе прохождения дымохода отопительной печи потолочные перекрытия отсутствуют...на представленной фотографии в потолочном перекрытии ... имеется сквозное отверстие в виде квадрата, данная форма не характерна для сквозного прогара». Соответственно, «Повреждение крыши над печью, могло образоваться при разборке конструкций при тушении пожара».

Как было отмечено выше, эксперт анализировал информацию выборочно, не в полном объеме, из объяснений Л. следует, что она топила перед пожаром печь. Однако, экспертом версия возникновения пожара от печного отопления не рас-

смаatrивалась, возможность нахождения очага пожара в помещении 3 (1,48×1,37) (рис. 1), либо над ним, или на чердаке вообще не исследовалась.

Анализ ответа на вопрос № 9: «Могло ли стать причиной пожара неудовлетворительное состояние электропроводки в доме?» повторяет мнение по первому вопросу. Исходя из представленных эксперту на исследование материалов – ответ очевиден: «Ответить на поставленный вопрос не представляется возможным».

Ответ на вопрос № 10: «Можно ли уточнить по состоянию автоматов (если имеются сведения о них и фотографии) произведено ли было отключение электроэнергии в части дома истицы Г. и третьего лица Голышевой?», также как и анализ ответа эксперта на вопрос № 7 не может быть предметом настоящего рецензирования, т.к. фотографии «автоматов» рецензенту не представлялись, в самом заключении они не приведены. Судить рецензенту об объективности суждений эксперта, в данном случае невозможно.

Ответ на вопрос № 12: «Какой вывод можно сделать из описания поврежденной стены в коридоре?» противоречит выводам эксперта, сделанным им при ответе на вопрос № 2. Очевидно, подразумевается часть стены, отмеченная на рис. 1 пунктирной линией. Ранее, эксперт назвал эти повреждения очаговыми признаками. Ответ же на последний двенадцатый вопрос эксперт сформулировал следующим образом: «Из описанных повреждений стены в коридоре можно сделать вывод, что данная стена имеет наибольшие термические повреждения по сравнению с другими конструкциями».

Очевидно, эксперт сомневается в объективности и достоверности установления очага пожара и при ответе на последний вопрос называет повреждения стены не признаками очага пожара, а «наибольшими термическими повреждениями по сравнению с другими конструкциями».

Эксперт нарушил требования п. 1.5 Методологии [6] – им не была проведена аналитическая работа по дифференциации очага пожара и возможных очагов горения. Эксперт не сопоставил выявленную картину распределения термических поражений с картиной распределения пожарной нагрузки по объекту пожара, не учел характерное для пожара распределение температур по вертикали, направленность конвективных потоков, характер воздухообмена в различных зонах и прочие факторы. Не учел архитектурно-строительные решения здания (в частности, коридора) пожароопасные свойства веществ и материалов и другие факторы, способные повлиять на складывающуюся картину термических поражений, в частности, особенности тушения конкретного пожара (время и направления подачи огнетушащих средств, возможное наличие закрытых зон). Невозможность учета указанных факторов по причине отсутствия соответствующих исходных данных в материалах дела экспертом в тексте заключения не отмечена.

Таким образом, правовую оценку действий собственника дома в отношении погибшего в части его обвинения по ст. 238 УК РФ нельзя признать законной и обоснованной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
2. Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации»;
3. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;
4. Квалификационные требования к сотрудникам Федеральной противопожарной службы МЧС России по специальности «Судебная пожарно-техническая экспертиза» (утверждены Главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору генерал-полковником Г.Н. Кирилловым 15.09.2011 года);
5. Мегорский, Б.В. Методика установления причин пожаров. - М.: Стройиздат, 1966;
6. Методология судебной пожарно-технической экспертизы: основные принципы. М.: ФГБУ ВНИИПО, 2013. 23 с. / подготовлена Исследовательским центром экспертизы пожаров ФГБУ ВНИИПО МЧС России (И.Д. Чешко, А.О. Антонов, С.А. Кондратьев) и Департаментом надзорной деятельности МЧС России (С.П. Воронов, А.В. Попов), согласована ФГКУ ЭКЦ МВД России 14 декабря 2012 г. и Департаментом надзорной деятельности МЧС России 24 декабря 2012 г., утверждена главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору Г.Н. Кирилловым 11 января 2013 г.;
7. Россинская Е.Р., Галяшина Е.И. Настольная книга судьи: судебная экспертиза. - «Проспект», 2011;
8. Чешко, И.Д., Юн Н.В., Плотников В.Г. и др. Осмотр места пожара: методическое пособие. - М.: ВНИИПО, 2004.

УДК 614.841

Е.Э. Иванова (531 учебная группа),

Е.В. Карасёв, Е.Ю. Курочкина (научные руководители)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ЗНАЧЕНИЕ ПОНЯТИЙ «ПРИЧИНА ПОЖАРА» И «ИСТОЧНИК ЗАЖИГАНИЯ» В ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ

Пожары остаются одной из наиболее серьезных угроз для жизни, здоровья людей и сохранности материальных ценностей. Эффективное предотвращение пожаров и минимизация их последствий напрямую зависят от точного и полного установления обстоятельств их возникновения. В этом процессе ключевое значение имеют термины «причина пожара» и «источник зажигания», которые, несмотря на тесную взаимосвязь, обладают различным содержанием и играют свои роли при расследовании обстоятельств происшествий.

Некорректное толкование или разграничение этих понятий может привести к ошибочным выводам о механизме развития пожара, неверной оценке поведения возможных виновных лиц, а также к неэффективным мерам по предупреждению подобных происшествий в будущем. Дискуссии о точном определении и соотно-

шении «причины пожара» и «источника зажигания» ведутся в научном и практическом сообществе, что свидетельствует о недостаточной унификации подходов и наличии пробелов в понимании данной проблематики.

В контексте профессиональной деятельности дознавателей, следователей, пожарно-технических экспертов, органов государственного пожарного надзора, а также разработчиков нормативно-правовых актов, четкое понимание различий и взаимосвязей между причиной пожара и источником зажигания является фундаментальным. Отсутствие единого, научно обоснованного подхода к их определению и применению в практике расследования пожаров снижает объективность и эффективность установления обстоятельств происшествий, что, в свою очередь, ставит под сомнение действенность мер при установлении обстоятельств происшествий.

Таким образом, исследование соотношения понятий «причина пожара» и «источник зажигания» при установлении обстоятельств происшествия является актуальным и своевременным. Оно позволит систематизировать существующие знания, разработать уточненные определения, а также предложить методические рекомендации по их применению, что будет способствовать повышению уровня пожарной безопасности в Российской Федерации.

Новизна и практическая значимость работы заключается в пересмотре традиционных подходов и углублении анализа взаимосвязи между этими двумя понятиями, выходя за рамки простого описания обстоятельств события. Продемонстрируем это на примере рецензирования одного из экспертных заключений, поступивших в Ивановскую пожарно-спасательную академию.

Согласно разъяснениям специальной литературы [**Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден.**], использование помощи специалиста (в том числе в форме рецензии) в соответствующей области знаний, как правило, необходимо суду на этапе оценки компетентности эксперта, исследования и оценки заключения эксперта при решении узко специальных вопросов, в том числе научной обоснованности экспертной методики и правомерности ее применения в данном конкретном случае, полноты исследования вещественных доказательств и других объектов с использованием принятой экспертом методики, полноты описания хода и результатов выполненного экспертом исследования, полноты и всесторонности заключения эксперта в целом для ответов на поставленные вопросы и т.д.

Приведем описание представленного на рецензию заключения экспертов. На рецензирование представлен документ, подготовленный с применением специальных знаний, а именно: заключение Фалева Кирилла Владимировича эксперта автономной некоммерческой организации «Центр независимых экспертиз «ЮРИДЭКС» № 2-7748/2023 от 24.04.2024 года (далее – заключение эксперта № 2-7748/2023).

Заключение эксперта № 2-7748/2023 подготовлено на основании определения судьи Люблинского районного суда г. Москвы Кененова А.А. от 26 декабря 2023 года.

Согласно вводной части заключения эксперта № 2-7748/2023, подготовивший его Ф. имеет высшее образование, судебный эксперт по специальности «Судебная экспертиза», в 2009 году окончил Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, инженер по специальности «Пожарная безопасность», в 2011 году окончил Академию Государственной противопожарной службы МЧС России, стаж работы в области исследований пожаров и пожарно-технических экспертиз 16 лет.

Учитывая обстоятельства пожара, повлекшие возникновение судебного спора, объектом исследования является механизм возникновения и развития пожара, а предметом исследования – закономерности формирования следовой картины места происшествия, связанного с пожаром, происшедшим 30 июля 2021 года в складском здании, арендуемом ООО «Сити-Бокс», расположенном по адресу: г. Москва, ул. Перерва, дом 11, строение 27.

Согласно представленному тексту заключения выявлено, что список использованных источников, включающий 25 наименований отчасти отражает специфику установления отдельных обстоятельств пожаров. Однако, в тексте заключения эксперт делает ссылки лишь на четыре из них: 11, 2, 3 и 23. Таким образом, не ясно для чего этот список приводится: для получения представления о профессиональном кругозоре эксперта или отражения состояния науки и экспертной практики по этому вопросу вообще? В любом случае список далеко не полный, что повлияло на объективность и достоверность полученных экспертом результатов.

Так в списке справочной литературы, используемой при производстве экспертизы отсутствует Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53286-2009 «Техника пожарная. Установки порошкового пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические требования. Методы испытаний» [8]. Игнорирование Национального стандарта не находит объяснения ввиду того, что треть текста заключения эксперта № 2-7748/2023 содержит описание испытаний модулей порошкового пожаротушения. Возможно, при проведении исследований экспериментаторы также не были знакомы с требованиями Национального стандарта [8].

В списке под № 24 отмечен «Паспорт и руководство по эксплуатации МПП...», однако, не указана его редакция. В 2020-2021 г.г. в паспорт вносились изменения, это могло повлиять на достоверность проведенного исследования.

Кроме того, в списке приведена «Научно-исследовательская работа ФГБУ СЭЦ МЧС России по г. Москве на тему: «Пожарная опасность модулей автоматического пожаротушения», утвержденная Исследовательским центром экспертизы пожаров Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (ИЦЭП), 2021.-47 с.». Данный источник заслуживает особого внимания, т.к. эксперт не просто ссылается на него, а приводит в виде иллюстраций содержание НИР, практически в полном объеме, на 31 странице своего заключения. Третья часть заключения эксперта № 2-7748/2023 - результат работы ФГБУ СЭЦ МЧС России по г. Москве.

При этом сам эксперт не принимал участие в этих научных экспериментах, но приводит их результаты как, якобы имеющим отношение к исследуемому событию пожара. Такого рода отсылки были бы состоятельны при условии соблюдения ряда требований, предъявляемых к оформлению Отчета о научно-исследовательской работе [8], в частности присвоения ЦИТиС регистрационного номера ЕГИСУ НИОКТР в целях учета данных о научных исследованиях и разработках по всем областям, а также регистрационного номера ИКРБС для формирования и поддержки национального библиотечно-информационного фонда РФ в части открытых неопубликованных источников научной и технической информации - отчетов о НИР и т.д.

Таких регистрационных номеров источник не имеет, что позволяет его расценивать как результат не научных, а экспертных или следственных экспериментов, проводимых в отношении модулей автоматического пожаротушения.

Однако, при моделировании механизма возникновения пожара никогда не может быть достигнута полная адекватность объекта и его модели: часть факторов окажется упущенной, неучтенной. Полученные в ходе эксперимента результаты свидетельствуют только о том, что исследуемое событие или явление могло (или не могло) протекать в заданных условиях эксперимента.

Проведение эксперимента требует полного и точного воссоздания обстановки места происшествия, конфигурации и высоты перегородок, размеров боксов, использования сертифицированных (не фальсификатов) модулей автоматического пожаротушения и т.д.

С учетом предмета исследования экспертом решались следующие вопросы:

1) где находился очаг пожара, произошедшего 30 июля 2021 года в здании по адресу: город Москва, ул. Перерва, дом 11, стр. 27?

Вывод по первому вопросу эксперт сформулировал следующим образом:

Очаг пожара находился в районе складского бокса № А058 (см. схему № 1), на первом ярусе этажерки складского здания, арендуемого ООО «Сити-Бокс».

Более конкретно установить точку очага пожара исходя из материалов гражданского дела, и значительных термических повреждений складского здания, не представляется возможным.

2) что явилось причиной пожара, произошедшего 30 июля 2021 года в здании по адресу: город Москва, ул. Перерва, дом 11, стр. 27?

Вывод по второму вопросу эксперт сформулировал следующим образом:

Причиной пожара, в данном случае, послужило загорание горючих материалов, складываемых в складском боксе № А058, от открытого пламени отлетевшего горящего огнестойкого шнура в зону складского бокса А058 от модуля порошкового пожаротушения «Буран-2.5-2С».

3) имеются ли на указанном объекте по вышеуказанному адресу объемно-планировочные решения, которые снижают огнетушащую способность модуля порошкового пожаротушения «Буран-2,5-2С» или делают ее неэффективной?

Вывод по третьему вопросу эксперт сформулировал следующим образом:

На указанном объекте по вышеуказанному адресу не имеется каких-либо объемно-планировочных решений, которые снижают огнетушащую способность модуля порошкового пожаротушения «Буран-2,5-2С» или делают ее неэффективной.

4) возможно ли возгорание горючих материалов при срабатывании модуля порошкового пожаротушения «Буран-2,5-2С», если да, то эксперту надлежит определить, что является источником возгорания (зажигания) в данном случае и при каких условиях оно возможно?

Вывод по четвертому вопросу эксперт сформулировал следующим образом:

Возгорание горючих материалов при срабатывании модуля порошкового пожаротушения «Буран-2,5-2С» возможно в результате «отлета» огнепроводного шнура из конструкции модуля, который в данном случае, будет являться непосредственным источником зажигания.

Этим выводам предшествовало изучение: материалов гражданского дела № 2-7748/2023 в 2-х томах и технической документации на флеш-накопителе.

При этом эксперт не раскрыл содержание флэш-накопителя, не привел в своем заключении фото окна экрана с его содержанием, тем самым оставив суд в неведении относительно содержания исследуемых им документов. Таким образом, объективность исследования, проведенного на строгой научной и практической основе, его всесторонность и полнота вызывают сомнения.

Это в свою очередь затрудняет, возможность проверки обоснованности и достоверности сделанных выводов на базе общепринятых научных и практических данных [ст. 8, 3].

Таким образом, эксперт в нарушении основных принципов, на которых базируется современная судебная пожарно-техническая экспертиза, не установил, а назначил очаг пожара по факту срабатывания датчиков пожарной сигнализации. При этом не ссылаясь на процессуальные документы, в которых этот факт был бы отражен.

Эксперт при ответе на вопрос о месте расположения очага пожара не реконструировал и не описал в своем заключении процесс развития горения во времени и пространстве, тем самым допустил грубое нарушение принципов всесторонности и полноты исследования.

Эксперт безосновательно сузил границы исследования, обозначенные судом и вместо ответа на вопрос о причине пожара исследовал только возможный источник зажигания.

При проведении экспертного эксперимента не достигнута полная адекватность объекта и его модели, часть факторов оказалась упущенной и неучтенной. Результаты проведенного экспертного эксперимента являются не достаточными, не достоверными и не объективными, что не позволяет в целом признать их допустимым доказательством. Причина пожара осталась не установлена, доводы об источнике зажигания носят вероятностный характер.

Расчет методом обратного инжиниринга, примененный экспертом на основании защищаемой площади, для оценки влияния объемно-планировочных реше-

ний, не корректен. При наличии высокой пожарной нагрузки, высокой затененности и негерметичности помещений (отсутствие потолков над боксами в «Сити-Бокс» и одной стены в экспертном эксперименте) расчет потребного количества модулей необходимо производить локально по объему.

Экспертом не дана оценка правильности решения, при котором с одного ручного извещателя запускается один модуль, а не группа, защищающая площадь, учитывая, что боксы не изолированы друг от друга.

Проектные решения, описанные в заключении эксперта № 2-7748/2023, позволяют считать неэффективной организацию противопожарной защиты склада ООО «Сити-Бокс» в целом. Поскольку помещения не отделены друг от друга противопожарными перегородками, необходимо рассматривать позонное тушение без самосрабатывания с реализацией защиты горящей ячейки совместно с соседними. В противном случае создаются условия распространения пожара из одного помещения (ячейки, бокса) на соседние.

Экспертом не дана оценка правильности размещения модулей пожаротушения на объекте пожара в частности и проектирования системы пожаротушения вообще. Это порождает иллюзию абсолютной опасности устройств автоматического пожаротушения, создаваемых для борьбы с пожарами.

Источник зажигания, установленный экспертом, вполне мог быть определен следственным путем без привлечения носителя специальных знаний в области пожарной безопасности.

Очевидно, что причина пожара кроется в недостатках проектирования и размещения установок автоматического пожаротушения на объекте, а не в устройстве модуля пожаротушения. Экспертом установлен источник зажигания (энергетического воздействия) «открытое пламя отлетевшего горящего огнепроводного шнура», но не выявлены обстоятельства организационного и технического характера, способствовавшие возникновению пожара, как предписывает Методология [п. 3.2, 5].

Выявленные в результате рецензирования процессуальные и экспертные ошибки, отступления от требований закона, существующей методики и методологии судебной пожарно-технической экспертизы, позволяют сделать вывод о том, что заключение эксперта № 2-7748/2023, подготовленное экспертом автономной некоммерческой организации «Центр независимых экспертиз «ЮРИДЭКС» Ф., не является достоверным, не удовлетворяет требованиям объективности, всесторонности и полноты исследований.

Следовательно, выводы эксперта нельзя считать допустимыми и достоверным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14 ноября 2002 г. № 138-ФЗ.
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

3. Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».

4. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.033-81 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения» (утв. постановлением Госстандарта СССР от 27 августа 1981 г. № 4084)

5. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования», утвержденном постановлением Госстандарта СССР от 14 июня 1991 г. № 875

6. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53286-2009 «Техника пожарная. Установки порошкового пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические требования. Методы испытаний» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 февраля 2009 г. № 61-ст)

УДК 614.841.31.001.83

А.А. Каргин (531 учебная группа),

В.Ю. Емелин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОПАГАНДЫ СРЕДИ ГРАЖДАН С НАРУШЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ

Решение проблемы пожарной безопасности было важной задачей государства в любой исторический период, однако, процессы урбанизации делают эту проблему значительно острее в социальном плане.

В сегодняшнем мире возрастает роль противопожарной пропаганды и пожарной профилактики. Новые вызовы требуют новых решений. При нынешних темпах развития экономики, возникают новые риски в области пожарной безопасности, в связи с чем, наблюдается необходимость активно разрабатывать и внедрять новые решения в области пожарной профилактики и противопожарной пропаганды. Важно понимать, что решение проблемы пожарной безопасности возможно лишь начиная с предупреждения пожаров. В настоящее время государство уделяет огромное внимание профилактическим мероприятиям [1].

Целью исследования является повышение уровня противопожарной подготовки граждан, имеющими нарушения зрения за счет выявления фактических знаний, умений и навыков людей в области пожарной безопасности.

Незрячий или слабовидящий человек в процессе своей жизнедеятельности встречается со множеством трудностей: низкими возможностями в сфере образования и трудоустройства, получения доходов и т.п. Необходимость в особом подходе к обучению мерам пожарной безопасности инвалидов по зрению обусловлена такими характеристиками как состояние здоровья и зачастую возраст.

Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- изучены социологические методы исследования и подготовка инструментария;
- проведено социологическое исследование, обработаны и проанализированы полученные результаты;
- разработаны предложения по повышению уровня культуры пожарной безопасности у граждан, имеющими нарушения зрения.

Социологическое исследование проводилось в г. Новосибирск с гражданами, имеющими нарушения зрения.

Актуальность данной работы заключается в возможности использования в работе надзорных органов МЧС России информации об уровне знаний пожарной безопасности граждан, имеющими нарушения зрения.

Практическая значимость исследования заключается в проведении профилактических мероприятий надзорными органами МЧС России, с целью повышения уровня противопожарной подготовки у граждан, имеющими нарушения зрения за счет выявления фактических знаний, умений и навыков людей в области пожарной безопасности.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (далее - ВОЗ) в мире 45 млн. человек лишены зрения и еще 135 миллионов страдают различными дефектами зрения. По имеющимся прогнозам, число слепых людей на нашей планете к 2030 году увеличится до 85 млн. человек, а слабовидящих - до 250 млн. человек. Каждые пять секунд в мире слепнет один взрослый человек, каждую минуту - ребёнок.

В России, по данным независимых источников, каждый второй житель имеет различные нарушения зрения. Число абсолютно слепых россиян составляет порядка 100 тыс. человек, инвалидов по зрению - около 600 тысяч. В общей сложности, по данным Российского научного общества офтальмологов, в России проживает более миллиона слепых и слабовидящих людей, из них детей, стопроцентных инвалидов по зрению, примерно 34 тысячи (данные на 2020 год) [3].

Более 80% происшедших пожаров связано с неосторожным обращением человека с огнем. Поэтому необходимо оценивать знания людей по пожарной безопасности в любой отрасли, проводить профилактические мероприятия, чтобы ситуация стабилизировалась. Регулярное изучение социальных проблем обеспечения пожарной безопасности и возможность самостоятельного анализа полученных данных, вызывает интерес у надзорных органов МЧС России.

Существует несколько методов сбора информации, такие как анкетирование, интервью, анализ документов, наблюдение, эксперимент и т.д. Для данной работы наиболее удобным методом будет анкетирование, с помощью которого можно охватить широкую аудиторию, при этом судить о подготовке населения по пожарной безопасности можно путем опроса небольшого количества людей.

Соединение таких понятий как «социология» и «пожарная безопасность» только на первый взгляд кажется неожиданным. Социология изучает законы и закономерности взаимодействия людей, соответствующее этому взаимодействию сообщество, его социальную структуру и культуру [2].

Социологическое исследование проводилось в несколько этапов:

- подготовительный - на его протяжении уточняется тема исследования и разрабатывается теоретическая концепция. Теоретическая концепция включает в себя описание объекта и предмета исследования, формулирование задач, определение выборки – на ком оно будет проводиться;

- полевой — это сбор первичной социологической информации об интересующей проблеме. При проведении анкетирования респондентов, необходимо составить и распечатать необходимое количество анкет;

- этап подготовки и обработки информации - проверка собранной информации на предмет ее точности, полноты и качества;

- заключительный этап - анализ полученных данных: составление таблиц, схем, диаграмм, наглядно демонстрирующих информацию.

Опрос по теме: «Уровень знаний по пожарной безопасности у жителей г. Новосибирска, имеющих нарушения зрения» проводился среди жителей, разных по возрасту, образованию, профессиональной деятельности и роду занятий.

К категории лиц с нарушением зрения относятся слабовидящие и слепые (незрячие).

Запланированный объем выборки реализован среди 100 респондентов.

Такое малое количество людей, участвовавших в проведении эксперимента обусловлено нежеланием граждан указанной категории участвовать в анкетировании.

Полученный объем достаточен для анализа и получения достоверных результатов с последующей разработкой предложений для принятия организационных и управленческих решений по обучению культуре пожарной безопасности различных слоев населения и обеспечению безопасности населения и объектов экономики страны.

Для данной работы, для удобства понадобились распечатанные анкеты, в количестве 100 шт. Анкетирование проводится анонимно. Анкета состояла из 21 вопроса. Из предложенных вариантов респонденту необходимо было выбрать ответы, наиболее подходящие на его взгляд.

Анкетирование – один из самых простых и удобных методов изучения общественного мнения в социологии пожарной безопасности.

Опрос людей с помощью анкет позволяет в сжатые сроки получить унифицированное описание множества индивидуальных высказываний людей.

Описание результатов социального опроса на примере одного вопроса представлены на рисунках 1 и 2.

Вопрос 1. Что такое «пожар»?

Из результатов всего анкетирования следует, что правильные ответы на вопросы, выявляющие уровень знаний по пожарной безопасности (основная причина возникновения пожаров в жилых домах, причина нарушений правил пожарной безопасности, последовательность действий при пожаре, каковы будут действия при загорании электропроводки, место для курения в доме), встречались довольно редко.

Большинство опрошенных людей (87%) считают, что пожары – это большая проблема. Школьники указывали варианты ответа: «частные случаи, не заслуживающие внимания», «такой проблемы вообще не существует». Это говорит о том,

что подростки не понимают серьезность данного опроса и всю ситуацию с пожарами в целом.

По статистическим данным 29% респондентов ответили, что электротехнические причины являются наиболее частой причиной пожаров, 18% респондентов ответили, что причиной пожаров является нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации или устройстве печного отопления. Однако, в целом 40% опрошенных считают, что основная причина возникновения пожаров в жилых домах – это неосторожное обращение с огнем, т.е. низкий уровень знаний или непредумышленное нарушение правил пожарной безопасности.

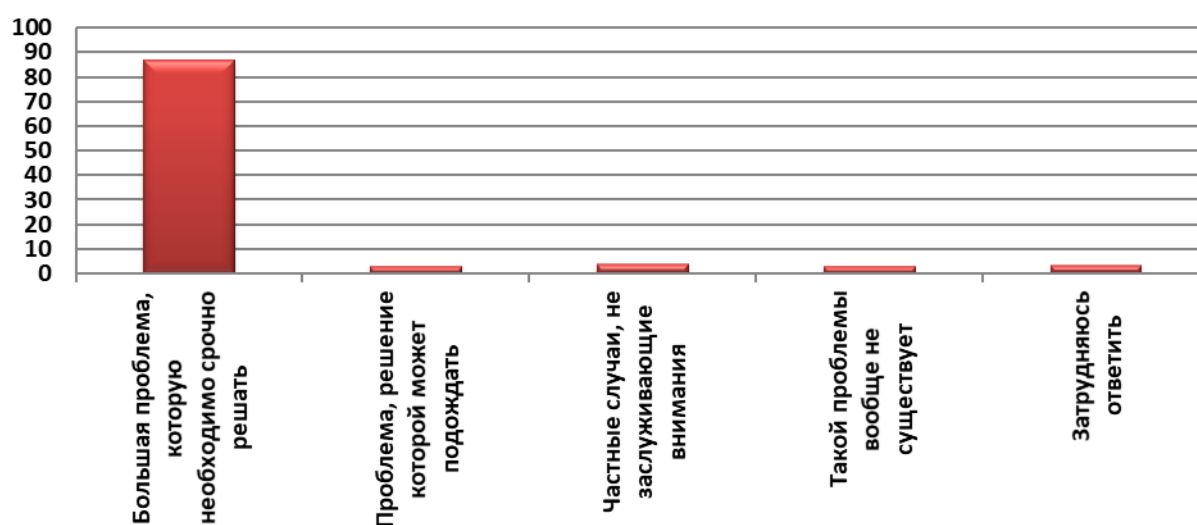


Рис. 1. Результаты ответов на вопрос №1

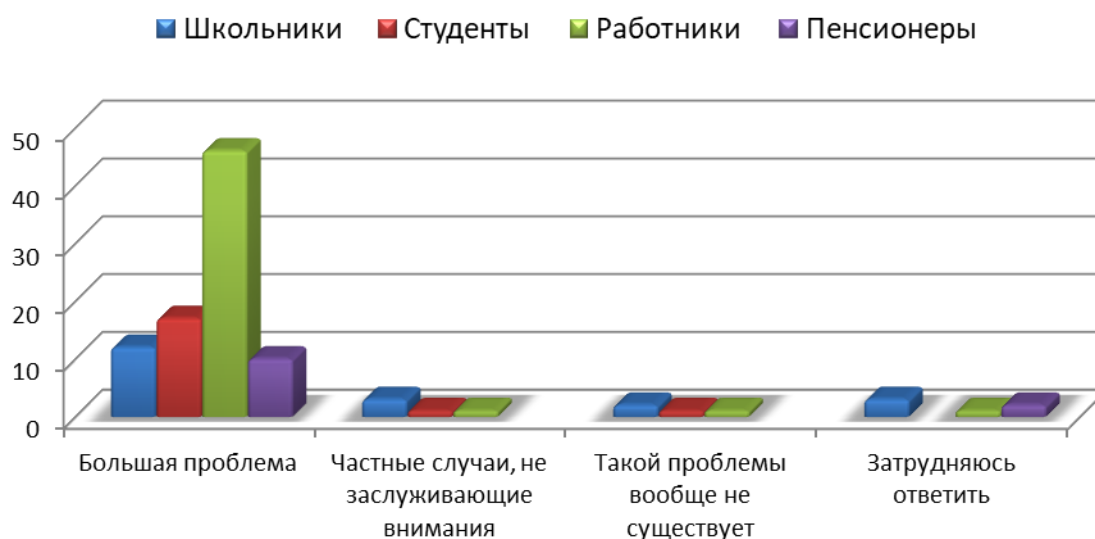


Рис. 2. Результаты ответов на вопрос №1 среди населения (по роду занятий)

Среди опрошенных треть респондентов приобрели знания благодаря личному опыту. Свой вклад внесли и сотрудники пожарной охраны, так 16% респондентов получили знания по пожарной безопасности от них. Большую роль в ознакомлении людей с правилами играют телепередачи, газеты. Из всех опрошенных лишь только 11% интересовались правилами лично, читая ту или иную литературу. По статистическим данным для получения информации Интернетом пользуется около 65% новосибирцев. Телевидение использует 28% жителей, печатные СМИ – 5% и радио – 2%.

Около 30% респондентов не знают, что делать при пожаре, например, в случае загорания электропроводки. Такие ответы, как «буду звать на помощь», «буду тушить водой» говорят о незнании людей правил безопасности и о роли человеческого фактора. Около 70% опрошенных будут действовать согласно правилам. Большинство людей адекватно реагируют на ситуацию, выбрав ответы: «позвоню в пожарную часть», «обесточу электросеть, затем приступлю к тушению».

Около 89% респондентов знают, как пользоваться огнетушителем. Около 11% всех опрашиваемых считают, что без разрешения специалиста по пожарной безопасности пользоваться огнетушителем запрещено, либо не знают, как им пользоваться.

Около 75% респондентов отметили, что проходят противопожарные инструктажи (занятия) в организациях (учебных заведениях), 25% респондентов не проходят инструктажи вовсе.

Значительной части опрошенных (68% от общего числа) никогда не приходилось самостоятельно тушить пожар, поэтому вероятнее всего, они не имеют практических навыков в этой области. Это может оказаться критичным в случае возникновения пожара, т.к. зачастую раннее тушение позволяет предотвратить серьезный ущерб.

Около 70% респондентов считают, что правила пожарной безопасности выполнять нужно обязательно, около 24% ответили, что иногда нарушают правила, 5% считают, что не всегда нужно их выполнять. Фактически у людей низкий уровень знаний, но при этом из-за самоуверенности респонденты считают, что правила знают, навыки имеют, реально не оценивая ситуацию.

97% опрошенных людей считают, что обучение мерам пожарной безопасности необходимо, чтобы снизить количество пожаров, от которых гибнут и травмируются люди, наносится материальные ущербы.

Среди опрошенных 67% считают, что обучение людей мерам пожарной безопасности должны проводить сотрудники МЧС России.

Среди респондентов большинство указали верный номер (112) экстренной службы. Но около 26% всех респондентов указывался номер 01, что является номером вызова пожарной охраны. Так же были ответы с номером 911, который является номером экстренной службы в других странах. Учитывая, что 01 с сотового не работает, а по данным Минцифры в России 193,8 сотовых на 100 человек (при 24,8/100 стационарных), то почти четверть населения в нужный момент могут столкнуться с трудностями при вызове экстренной службы.

Уровень знания мер пожарной безопасности у жителей г. Новосибирска, имеющими нарушения зрения – ниже среднего.

Сотрудникам МЧС России следует больше внимания уделять уже приобретенным знаниям и умениям населения в области пожарной безопасности не только крупных городов, но и отдаленных и небольших населенных пунктов что в свою очередь будет способствовать проведению противопожарной пропаганды именно там, где она действительно жизненно необходима и может изменить печальную статистику пожаров и погибших на них людей.

В целях предупреждения пожаров, минимизации их последствий, защиты жизни и здоровья граждан с нарушениями зрения, предлагается реализовать комплекс следующих мероприятий, а именно обучение мерам пожарной безопасности рекомендуется проводить с помощью:

- тифлотехнических средств обучения (компьютерные обучающие программы по пожарной безопасности, «говорящие» книги по профилактике пожаров, аудиогазеты, интерактивные плакаты и т.д.);
- показа видеороликов, телепередач, мультфильмов по пожарной безопасности с использованием тифлокомментирования;
- экскурсионных программ в музеи пожарной охраны, на выставки, посвященные безопасности жизнедеятельности, библиотеки для слабовидящих и слепых, спектакли и кинофильмы с тифлокомментированием, посвященные данной тематике;
- в игровой форме (создание различных ситуаций по безопасному поведению слабовидящих и незрячих людей в квартире, а также в учреждениях с массовым пребыванием людей).

В системе обучения слабовидящих, слепых и частичнозрячих людей мерам пожарной безопасности рекомендуется применять аудиоматериал, который может быть оформлен в следующих вариантах: аудиолекция; аудиотренажёр; аудиотест; аудиопособие.

К инновационным формам обучения лиц с нарушением зрения, которые уже практикуются в некоторых регионах России (г. Екатеринбург) относятся аудио газеты.

Подводя итоги, можно утверждать, что обучение мерам пожарной безопасности лиц с нарушением зрения – это одно из актуальных направлений в работе надзорных органов МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поживилко Р.Р. Вопросы формирования культуры безопасности жизнедеятельности /Р.Поживилко// Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы: сб. материалов IX международной научно-практической конференции молодых ученых, курсантов (студентов), слушателей магистратуры и адъюнктов (аспирантов): в 2-х ч. Ч.2 – Минск: КИИ, 2015. – 86 с.
2. Кафидова В.В. Социология пожарной безопасности. Москва 2002. – С. 86 – 92.
3. https://riamo.ru/news/zdravooohranenie/oftalmohirurg-goziev-nazval-glavnye-prichiny-uhudsheniya-zreniya/?from=inf_cards

УДК 614.841.332:674.048

Д. А. Карпов¹ (531 учебная группа),

О.Е. Сторонкина¹ (научный руководитель), А.А. Лазарев¹, А.И. Ильичева²

¹Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

²ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Нижегородской области

ЭКСПЕРТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОГНЕЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ ДРЕВЕСИНЫ РАСТВОРАМИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ

Вопрос оценки качества огнезащитной обработки древесины имеет практическое значение при контроле строительных материалов и при экспертном исследовании объектов, подвергнутых обработке антипиренами. Древесина сохраняет широкое применение в строительстве и отделке, однако без специальной защиты она относится к материалам, способным интенсивно участвовать в горении. Одним из распространенных способов повышения ее огнезащитных свойств является пропитка водными растворами неорганических солей. При такой обработке вещества проникают в поры древесины и распределяются в ее структуре, что должно отражаться на поведении материала при нагревании и горении [2].

В проведенной работе было рассмотрено качество обработки древесины растворами неорганических солей с использованием двух подходов. Первый этап был связан с рефрактометрическим исследованием водных вытяжек из древесной стружки, отобранной на разных глубинах. Второй этап был выполнен методом термического анализа, который позволил сравнить обработанные и необработанные образцы по остаточной массе и тепловому эффекту. Такой порядок исследования выбран потому, что один метод показывает наличие солей в структуре древесины, а другой дает возможность оценить изменение термического поведения материала [1, 3].

Целью работы являлось экспертное исследование качества огнезащитного покрытия древесины растворами неорганических солей на основании результатов рефрактометрического и термического анализа.

Для достижения поставленной цели были использованы образцы древесины размером 100×100×100 мм, изготовленные из соснового бруса. В качестве пропиточных растворов применялись три соли: хлорид натрия NaCl, хлорид магния $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ и хлорид кальция $CaCl_2 \cdot 2H_2O$. Концентрации растворов составляли 5 %, 15 % и 25 %. Время выдержки образцов в кипящем солевом растворе составляло 30, 75 и 120 минут. Перед обработкой образцы кондиционировались при комнатной температуре до стабилизации массы: изменение массы между двумя последующими взвешиваниями, проведенными через 24 часа, составляло не более 0,2 г [2, 5].

Всего было получено девять обработанных образцов древесины: образцы № 1–3 выдерживались в 25 % растворах NaCl, $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ и $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ в течение

120 минут; образцы № 4–6 — в 15 % растворах тех же солей в течение 75 минут; образцы № 7–9 — в 5 % растворах в течение 30 минут. После обработки образцы кондиционировались при температуре помещения 22 °С и давлении 101,3 кПа в соответствии с условиями, указанными в ГОСТ Р 53292-2009 [2].

Рефрактометрическое исследование:

На первом этапе качество пропитки оценивалось по древесной стружке, полученной путем сверления обработанных образцов. Отбор материала выполнялся послойно: 0–10 мм, 10–20 мм, 20–30 мм, 30–40 мм и 40–50 мм. Извлеченные опилки помещались в пробирки, после чего к ним добавлялась дистиллированная вода. Время экстракции составляло 24 часа. Полученные растворы исследовались с применением рефрактометра ИРФ-454Б. Результаты фиксировались по трем измерениям для каждого участка глубины.

По данным рефрактометрического исследования, наиболее выраженные значения были получены у образцов, обработанных 25 % растворами солей. Для NaCl 25 % показатель на глубине 0–10 мм составлял $0,7 \pm 0,01$ по всем трем измерениям, а на глубине 40–50 мм снижался до $0,2 \pm 0,01$. Для MgCl₂ 25 % на поверхности 0–10 мм значение составляло $1 \pm 0,01$, а на глубине 40–50 мм находилось в пределах $0,2–0,3 \pm 0,01$. Для CaCl₂ 25 % на глубине 0–10 мм были получены значения $1,2 \pm 0,01$; $1,2 \pm 0,01$; $1,1 \pm 0,01$, а на глубине 40–50 мм — $0,3–0,4 \pm 0,01$. Эти данные показывают, что при максимальной концентрации растворов соли обнаруживались не только в поверхностном слое, но и на большей глубине образцов.

Для 15 % растворов результаты оказались менее выраженными. У NaCl 15 % значения $0,1 \pm 0,01$ были зафиксированы только в слоях 0–10 мм и 10–20 мм, а с глубины 20–30 мм показания были равны нулю. У MgCl₂ 15 % во всех исследованных слоях были получены нулевые значения. У CaCl₂ 15 % небольшие значения отмечались в пределах первых трех слоев: 0–10 мм, 10–20 мм и частично 20–30 мм, после чего показатели также становились нулевыми. Для 5 % растворов NaCl, MgCl₂ и CaCl₂ во всех слоях были получены нулевые значения.

Рефрактометрический анализ подтвердил наличие неорганических солей в ряде обработанных образцов, но показал низкую чувствительность. По этой причине дальнейшее сравнение качества обработки древесины было выполнено методом термического анализа. Такой переход был оправдан тем, что термический анализ позволяет оценивать не только присутствие вещества, но и изменение поведения древесины при нагревании [3, 4].

Исследование методом термического анализа:

Термический анализ проводился на синхронном термоанализаторе STA 449 F3 Jupiter фирмы NETZSCH с вертикальной печью. Использовались методы термогравиметрии, дифференциальной термогравиметрии и дифференциальной сканирующей калориметрии. Начальная температура составляла 25 °С, конечная температура — 900 °С, скорость нагрева — 20 °С/мин. В качестве продувочного и защитного газа применялся воздух, расход продувочного газа составлял 100 мл/мин, расход защитного газа — 50 мл/мин. Тигли использовались из Al₂O₃,

масса исследуемых образцов находилась в пределах 3,759–9,783 мг, масса образца чистой древесины составляла 4,117 мг.

Сначала был исследован образец необработанной древесины. По ТГ-кривой установлено, что убыль массы происходила в три этапа. Первый этап наблюдался при температуре около 240 °С и сопровождался потерей массы 4,17 %, что связано с выделением влаги. Второй этап начинался при 365 °С и завершался при 385 °С; потеря массы составляла 64,16 %. Третий этап отмечался в диапазоне 435–455 °С и сопровождался потерей массы 31,11 %. При температуре 897,3 °С остаточная масса необработанной древесины составляла 0,56 %.

На ДСК-кривой необработанной древесины были зафиксированы два экзотермических максимума. Первый максимум приходился на 336,4 °С и соответствовал термодеструкции основных компонентов древесины, в том числе целлюлозы и лигнина. Второй максимум был отмечен при температуре 427,7 °С и относился к сгоранию угля, образованного в процессе термического разложения древесины [3, 6].

После исследования чистой древесины были получены термоаналитические кривые обработанных образцов с различным видом и содержанием солей. Для сравнительного анализа были выбраны два показателя: остаточная масса после нагревания и тепловой эффект. Эти параметры позволяют сопоставить, насколько обработка меняет термическое поведение древесины по сравнению с необработанным образцом.

Таблица. Результаты термического анализа образцов древесины

Образец	Остаточная масса, %	Тепловой эффект, Дж/г
Необработанная древесина	0,56	5901
Образец № 1, NaCl 25 %	17,14	5222
Образец № 2, MgCl ₂ 25 %	10,93	5893
Образец № 3, CaCl ₂ 25 %	29,47	4779
Образец № 7, NaCl 5 %	0,00	5989
Образец № 8, MgCl ₂ 5 %	0,08	5872
Образец № 9, CaCl ₂ 5 %	2,96	5189

Сравнение результатов показывает, что обработка 25 % растворами солей заметно увеличивала остаточную массу по сравнению с необработанной древесиной. У чистого образца остаточная масса составляла 0,56 %, тогда как у образца № 1, обработанного NaCl 25 %, она достигала 17,14 %, у образца № 2 с MgCl₂ 25 % — 10,93 %, а у образца № 3 с CaCl₂ 25 % — 29,47 %. Наибольшее значение остаточной массы было получено у образца, обработанного 25 % раствором CaCl₂·2H₂O при выдержке 120 минут.

По тепловому эффекту также выделялся образец № 3. Для необработанной древесины тепловой эффект составлял 5901 Дж/г. У образца с CaCl₂ 25 % этот показатель снизился до 4779 Дж/г, что является минимальным значением среди приведенных результатов. У образца с NaCl 25 % тепловой эффект составлял

5222 Дж/г, у образца с $MgCl_2$ 25 % — 5893 Дж/г. У образцов, обработанных 5 % растворами, выраженного увеличения остаточной массы не наблюдалось: для $NaCl$ 5 % остаточная масса составила 0,00 %, для $MgCl_2$ 5 % — 0,08 %, для $CaCl_2$ 5 % — 2,96 %.

Полученные данные согласуются с результатами первого этапа исследования. В рефрактометрическом анализе наиболее заметные показатели были получены именно у 25 % растворов, причем соли обнаруживались на разных глубинах древесины. При 5 % растворах показатели по слоям были нулевыми, что совпадает с менее выраженными результатами термического анализа. Вследствие этого качество обработки зависело не только от вида соли, но и от концентрации раствора и времени выдержки.

По совокупности результатов максимальная эффективность в исследованных условиях была установлена для $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ концентрацией 25 % при времени выдержки 120 минут. Этот образец имел наибольшую остаточную массу после термического воздействия и наименьший тепловой эффект среди представленных вариантов. Рефрактометрическое исследование при этом показало наличие соли в слоях древесины до глубины 40–50 мм.

В итоге проведенное исследование показало, что экспертная оценка качества огнезащитной обработки древесины может включать последовательное применение рефрактометрического метода и термического анализа. Рефрактометрия позволяет выявлять присутствие солей в водных вытяжках из древесной стружки, однако ее чувствительность в данном исследовании оказалась недостаточной для полной оценки качества обработки. Метод термического анализа дал более наглядные данные о влиянии солевых растворов на поведение древесины при нагревании.

Практическая значимость полученных результатов состоит в том, что при исследовании обработанной древесины можно сопоставлять распределение неорганических солей по глубине с изменением остаточной массы и теплового эффекта. Такой подход позволяет рассматривать качество огнезащитного покрытия не только по факту нанесения или пропитки, но и по реальному изменению свойств материала при термическом воздействии [1, 5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент на изобретение RU 2836648 C1. Способ контроля качества огнезащищенной древесины: заявка № 2024122693 от 05.08.2024 / И. А. Малый, И. Ю. Шарабанова, А. А. Лазарев, Д. Е. Цветков, С. В. Федосов, А. Ю. Комлёв, С. Н. Карасева.
2. ГОСТ Р 53292-2009. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний. М.: Стандартиформ, 2009.
3. Андреева Е. Д., Принцева М. Ю., Кондратьев С. А., Чешко И. Д. Применение термического анализа при исследовании и экспертизе пожаров: методические рекомендации. М.: ВНИИПО, 2013. 60 с.
4. Уэндландт У. Термические методы анализа. М.: Мир, 1978. 526 с.

5. Принцева М. Ю., Клаптюк И. В., Чешко И. Д. Экспертное исследование антипирированной древесины и ее обгоревших остатков: методические рекомендации. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019. 92 с.

6. Лоскутов С. Р., Шапченкова О. А., Анискина А. А. Термический анализ древесины основных лесообразующих пород Средней Сибири // Сибирский лесной журнал. 2015. № 6. С. 17–30.

УДК 614.841

С.А. Кизченко (531 учебная группа),

В.Г. Спиридонова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ АЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДНИКОВ, ПОДВЕРГШИХСЯ АВАРИЙНЫМ РЕЖИМАМ РАБОТЫ

В Российской Федерации за 12 месяцев 2025 года произошло 317 311 пожаров, что на 8,7 % меньше, чем за аналогичный период 2024 года. Материальный ущерб составил 22,8 млрд. рублей. В среднем ежедневно происходило 869 пожаров, на которых погибло 18 человек, 22 человека получали травмы. Среди основных причин пожаров наблюдается следующее распределение: наиболее частой причиной является неосторожное обращение с огнем (62,21 %), на втором месте располагаются электротехнические причины (19,35 %). Статистические данные показывают, что количество пожаров, связанных с нарушением правил устройства и эксплуатации электрооборудования, ежегодно возрастает [1].

Пожары по электротехническим причинам возникают, как правило, в случае перегрузки сети мощными потребителями, при неверном монтаже или ветхости электросетей, при пользовании неисправными электроприборами и оставлении их без присмотра. Среди аварийных режимов работы электрических сетей чаще всего причиной пожара становятся короткие замыкания и токовые перегрузки.

Короткие замыкания (КЗ) представляют собой наиболее опасный и распространенный вид аварийных режимов в электрических системах. Физическая сущность короткого замыкания заключается в образовании электрической цепи с сопротивлением, близким к нулю, между точками с различными потенциалами. Это приводит к резкому, многократному увеличению тока, который может превышать номинальные значения в десятки и даже сотни раз [2].

Токовые перегрузки хоть и не сопровождаются столь значительным увеличением токов, как короткие замыкания, представляют серьезную угрозу для электрооборудования из-за своего потенциально длительного характера. Физический механизм воздействия токовых перегрузок основан на законе Джоуля-Ленца, согласно которому количество тепла, выделяющегося в проводнике, пропорционально квадрату протекающего тока и времени его протекания. При превышении

номинальных значений тока происходит нарушение теплового баланса в электрооборудовании, что может привести к перегреву изоляции, ускорению процессов ее старения и, в конечном счете, к пробое и возникновению пожара [3].

Воздействие аварийных режимов работы влияет не только на возникновение и развитие пожара на объекте защиты, но и на структуру проводника. В связи с этим при установлении причины пожара проводятся исследования, направленные на оценку структуры проводника. В зависимости от особенностей структуры делается вывод о протекании аварийного режима работы в проводнике и его причастности к возникновению пожара.

Большая часть исследований направлена на изучение медных проводников. Однако в настоящее время широко используются электрические провода и кабели с алюминиевыми токопроводящими жилами. Их основными преимуществами является меньшая стоимость, малый вес и коррозионная стойкость. Вместе с тем, алюминий имеет относительно низкую температуру плавления (около 660 °С), что обуславливает особенности протекания аварийных режимов работы в алюминиевых проводниках.

Для проведения исследований был выбран кабель АВВГ-пнг(А)-LS 2х2.5. Моделирование токовой перегрузки осуществлялось с помощью лабораторной установки, представленной на рисунке 1.



Рис. 1. Установка для исследования токовых перегрузок

Сила тока изменялась в диапазоне от 0 до 100 А. Разрушение алюминиевого проводника наблюдалось при силе тока 100 А, максимальная температура в месте разрыва достигала 196 °С. При этом с повышением силы тока наблюдалось плавление изоляции и интенсивное дымообразование.

Моделирование короткого замыкания для алюминиевых проводников осуществлялось на лабораторной установке, представленной на рисунке 2.



Рис. 2. Фиксация алюминиевых проводников для моделирования короткого замыкания

Внешний вид алюминиевых проводников после моделирования аварийных режимов работы представлен на рисунке 3.



Рис. 3. Образцы алюминиевых проводников после моделирования аварийных режимов работы

Оценка структуры образцов проводилась при помощи металлографического анализа. Металлографический анализ очень информативен и в большинстве случаев позволяет однозначно определить момент возникновения короткого замыкания – до (первичное) или во время (вторичное) пожара [4]. Вместе с тем, при установлении причины пожара важной задачей является исследование методом металлографии алюминиевых проводников, подвергшихся аварийным режимам работы, и выявление отличий в структуре металла при воздействии коротких замыканий и токовых перегрузок.

Для исследования микроструктуры металлических проводников в месте оплавления приготавливался микрошлиф. Участок проводника с оплавлением на конце помещался внутрь силиконовой формы и заливался двухкомпонентным составом, после чего выдерживалось время до полного застывания. Образцы подвергались шлифовке на круге шлифовального станка с помощью наждачной бумаги P240 и P600. Механическое полирование проводилось при помощи фетра с нанесенной на него алмазной суспензией (рис. 4).

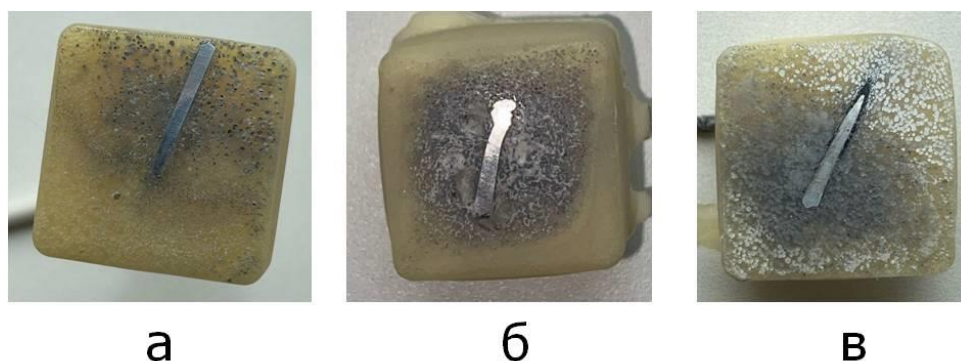


Рис. 4. Микрошлифы исходного алюминиевого проводника (а), алюминиевого проводника после моделирования короткого замыкания (б) и алюминиевого проводника после токовой перегрузки (в)

Структура полученных образцов оценивалась при помощи электронного микроскопа (рис. 5).

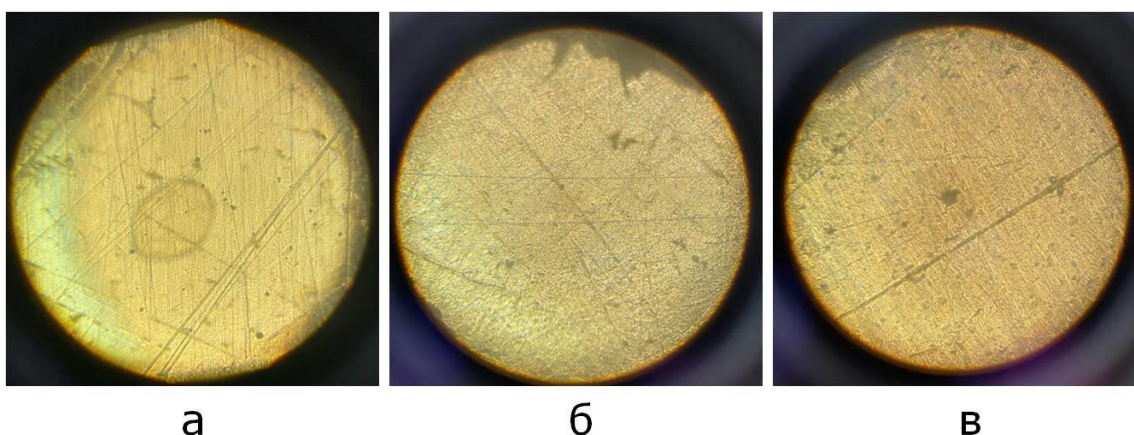


Рис. 5. Структура исходного алюминиевого проводника (а), алюминиевого проводника после моделирования короткого замыкания (б) и алюминиевого проводника после токовой перегрузки (в)

При перегрузке происходит значительное увеличение тока, что приводит к интенсивному нагреву проводника. В результате формируются характерные структурные изменения: укрупнение вытянутых зёрен в осевой части проводника, формирование трещин с блочной структурой, наличие более крупных зёрен в центральной части проводника, отсутствие крупнозернистой рекристаллизованной структуры пережога, которая характерна для внешнего теплового воздействия. Короткое замыкание возникает из-за нарушения изоляции токопроводящих частей, что приводит к резкому увеличению тока. В этом случае структура изменяется локально в области разрушения. На металлографическом шлифе обнаруживаются участки с литым рекристаллизованным (равноосной рекристаллизованной) структурой зерна. Изменения структуры на других участках не наблюдают-

ся, так как короткое замыкание не приводит к нагреву, достаточному для протекания процесса рекристаллизации на обширных участках [5].

Таким образом, структурные изменения алюминиевых проводников после перегрузки и короткого замыкания различаются из-за разных механизмов воздействия на металл и условий нагрева. Для точной диагностики причины повреждения часто требуется комплексное исследование, включающее металлографический анализ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. 112 с.
2. Шабад М.А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей. СПб.: ПЭИПК, 2003. 350 с.
3. Беркович М.А., Гладышев В.А., Семенов А.К. Автоматика энергосистем. М.: Энергоатомиздат, 1991. 240 с.
4. Карасев Е.В. Пожарно-техническая экспертиза: лабораторный практикум / Е.В. Карасев, Н.А. Таратанов. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. 151 с.
5. Потылицин А.О., Федоренко К.Д., Лоран Н.М., Волынщикова С.А. Исследование повреждений алюминиевых проводников при перегрузке и внешнем тепловом воздействии // Сибирский пожарно-спасательный вестник. № 4. 2025. С. 335-343.

УДК 699.85

Е.В. Киселева (403 учебная группа),

Д.В. Сорокин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ, СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Искусственная нейронная сеть - математическая модель, а также ее программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей - сетей нервных клеток живого организма. Это понятие возникло при изучении процессов, протекающих в мозге, и при попытке смоделировать эти процессы. Первой такой попыткой были нейронные сети У. Маккалока и У. Питтса. После разработки алгоритмов обучения получаемые модели стали использовать в практических целях: в задачах прогнозирования, для распознавания образов, в задачах управления и др. Нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются. Воз-

возможность обучения - одно из главных преимуществ нейронных сетей перед традиционными алгоритмами. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами.

Проблема объективной оценки знаний в области пожарной безопасности приобретает особую актуальность в виду постоянного изменения и совершенствования нормативной базы, немаловажной частью является развития новых технологий пожаротушения и профилактики, а также увеличение потенциально опасных объектов. Традиционные формы тестирования уже давно устарели, большинство тестов давно не изменялись, ответы находятся быстро и их легко можно заучить без понимания самой сути вопроса и практической части. В то же время, ошибки в области пожарной безопасности могут нести за собой катастрофические последствия, как для человека, так и для природы.

Разработка интеллектуальной системы адаптивного тестирования на основе нейросетевых технологий становится перспективным решением для создания максимально объективной и эффективной системы оценки знаний. Такая система способна не только определить уровень знаний, но и выявить пробелы, адаптироваться к индивидуальным особенностям обучающихся, делая процесс оценки более точным.

Для сравнения текущей ситуации рассмотрим такую платформу для тестирования обучающихся нашей академии, как «Firetest». Система компьютерного тестирования «Firetest», разработанная в Ивановской пожарной-спасательной академии (ИПСА) МЧС России, активно упоминается и используется в образовательном процессе и научной деятельности как минимум с 2016 года. Она применяется для проверки знаний по пожарной безопасности и тактико-специальной подготовке. С момента создания уже прошло порядка 10 лет, за год существования система не претерпела значительных изменений, то есть большинство вопросов уже разобраны обучающимися и находятся в открытом доступе. В виду этого данная система не показывает действительный уровень подготовленности, а показывает, как обучающийся запомнил ответы, которые ему передали. Каждый обучающийся может просто заучить ответы, но не понять сам материал, что влечет за собой последствия при осуществления практической деятельности после выпуска. Данная система не является единственной в своем роде, государственные органы пожарного надзора могут использовать письменное тестирования для сотрудников, проверяемых объектов, которые также уже разобраны и изучены за долгое время до тестирования. Все это не дает объективной оценки всех знаний, которые должны быть.

Для улучшения подготовленности в области пожарной безопасности следует произвести модернизацию всех возможных форм тестирования. Интеллектуальная система адаптивного тестирования представляет программный комплекс, который в режиме реального времени формирует индивидуальные вопросы для каждого участника. Основная идея адаптивного тестирования заключается в том, что для каждого предлагается индивидуальный тест, сами вопросы ни с кем из

участников не повторяется, при неудовлетворительной оценке новый тест будет выдавать уже по-другому сформулированные вопросы. Так как тестирования всегда меняется просто заучить какие-то ответы уже не получится, подготовка будет подразумевать изучения и подробный разбор всего материала, исходя из этого будет виден истинный уровень каждого тестируемого.

Сама система будет иметь «базу знаний», подготовленный материал для подготовки, возможные примеры вопросов, чтобы тестируемый понимал, какие типы вопросов могут быть.

Преимущества заключаются в следующем:

1. Повышение объективной оценки: минимизируется возможно списывания;
2. Персонализация процесса обучения: обучение получается более эффективным и запоминающимся;
3. Экономия времени и ресурсов: автоматизация процесса тестирования и анализа оценки;
4. Своевременное выявление несоответствий: быстрая идентификация обучающихся и специалистов, чьи знания не соответствуют требованиям.

Разработка интеллектуальной системы адаптивного тестирования на основе нейросетевых технологий для оценки знаний в области пожарной безопасности - является не просто изменением формы тестирования, и шагов к обеспечению более высокого уровня знаний. Такая система позволит производить более точную оценку и эффективно оценить компетенцию специалистов, что в конечном итоге способствует снижению рисков возникновения чрезвычайных ситуаций и повышению профессиональной подготовки всех ответственных за пожарную безопасность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов И.И., Петрова А.А. Пожарная безопасность: требования к квалификации специалистов [Электронный ресурс] // Научный журнал "Безопасность жизнедеятельности".
2. Jmitch J., Johnson L. Fire Safety Management: The Role of Professionals in Ensuring Safety [Электронный ресурс] // Journal of Fire Protection Engineering
3. Кузнецов С.С., Орлова Т.В. Обучение специалистов в области пожарной безопасности: современные подходы и технологии [Электронный ресурс] // Вестник пожарной безопасности: сведения, относящиеся к заглавию / Московский государственный университет гражданской защиты.
4. Петров Н.Н., Васильева М.А. Инновационные подходы к тестированию знаний в области пожарной безопасности [Электронный ресурс] // Научный журнал "Пожарная безопасность".
5. Смирнов А.В., Лебедев И.И. Адаптивные системы тестирования в образовании: опыт применения в области пожарной безопасности [Электронный ресурс] // Журнал "Безопасность жизнедеятельности".
6. Федоров К.К., Григорьева О.П. Разработка и внедрение интеллектуальных систем тестирования в сфере пожарной безопасности [Электронный ресурс] // Материалы конференции "Современные технологии в области пожарной безопасности": сведения, относящиеся к заглавию / ФГБУ "Центр пожарной безопасности".

7. Петрова А.А., Иванов И.И. Сравнительный анализ программ для тестирования знаний в области пожарной безопасности [Электронный ресурс] // Научный журнал "Пожарная безопасность"

8. Сергеева Н.В., Кузнецов А.А. Программные средства для тестирования: плюсы и минусы [Электронный ресурс]

9. Лебедев И.И., Смирнов А.В. Интеллектуальные системы адаптивного тестирования: подходы и технологии [Электронный ресурс] // Научный журнал "Пожарная безопасность"

УДК 614.842.42

Д.Д. Коваленко

А.В. Волков (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ В ЗДАНИИ ГБПОУ КК «ЕЙСКИЙ ПОЛИПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Обеспечение пожарной безопасности объектов образования является одним из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации. Здания профессиональных образовательных организаций характеризуются массовым пребыванием людей, включая несовершеннолетних, что предъявляет повышенные требования к надёжности систем противопожарной защиты. Согласно данным ФГБУ ВНИИПО МЧС России, за период с 2020 по 2024 год в зданиях учебно-воспитательного назначения произошло более 1600 пожаров, часть которых сопровождалась гибелью людей вследствие позднего обнаружения возгорания и неэффективной эвакуации [1]. Данная статистика подчёркивает актуальность разработки современных СПС и СОУЭ для зданий образовательных организаций.

Характеристика объекта защиты

Объектом защиты является здание ГБПОУ КК «Ейский полипрофильный колледж», расположенное по адресу: Краснодарский край, г. Ейск, ул. Коммунистическая, 83/3. Здание является объектом капитальной постройки 1991 года, занимает три этажа с подвалом. Общая площадь здания составляет 4 042 м², на объекте расположено порядка 306 помещений различного функционального назначения: учебные классы, спортивные и актовые залы, административные кабинеты, лабораторные помещения. Несущие конструкции выполнены из железобетона, противопожарные преграды — из кирпича, класс пожарной опасности К0, предел огнестойкости R 90.

Единовременное нахождение обучающихся достигает 600 человек, персонал — до 50 человек в дневное время. Высота помещений составляет: для учеб-

ных аудиторий и коридоров — 3,0 м, актовый зал — 5,0 м, спортивный зал — 10,2 м. По функциональному назначению здание относится к классу пожарной опасности Ф4.1 согласно статье 32 Федерального закона № 123-ФЗ [2].

Анализ пожарной нагрузки показал, что основными горючими материалами являются мебель, книги и отделочные материалы. Наибольшая удельная нагрузка характерна для библиотеки — около 800 МДж/м². В учебных аудиториях и административных кабинетах она составляет 200–400 МДж/м², в спортивном и актовом залах — 400–600 МДж/м², в коридорах и подсобных помещениях — не превышает 180 МДж/м². В соответствии с СП 12.13130.2009 здание относится к категории В3 (пожароопасное), что подтверждает необходимость оснащения всех помещений СПС и СОУЭ.

Система пожарной сигнализации

Для здания колледжа принята адресно-аналоговая система пожарной сигнализации на базе оборудования ГК «Рубеж» протокола R3. Данный выбор обусловлен соответствием оборудования требованиям СП 484.1311500.2020 (Изменение № 1), надёжностью линейки устройств, наличием всех необходимых сертификатов. Адресно-аналоговый принцип работы означает, что извещатели непрерывно измеряют значение контролируемого параметра и передают данные на приёмно-контрольный прибор, который анализирует их динамику по сложным алгоритмам и принимает решение о формировании сигнала «Пожар» [3].

В учебных классах, библиотеке, административных кабинетах, коридорах, чердаке и подвале применяются дымовые оптико-электронные адресно-аналоговые извещатели ИП 212-64-R3 W1.02. Данные извещатели обеспечивают обнаружение загораний, сопровождающихся появлением дыма малой концентрации, и оснащены функцией автоматической компенсации запылённости оптической камеры, что существенно снижает вероятность ложных срабатываний. На кухне и в помещениях с повышенной температурой применяются тепловые извещатели ИП 101-29-R3. На путях эвакуации и у выходов из здания устанавливаются адресные ручные пожарные извещатели ИПР 513-11ИКЗ-А-R3.

Таблица 1. Основное оборудование системы пожарной сигнализации

Наименование устройства	Место установки	Алгоритм срабатывания
ИП 212-64-R3 W1.02 (дымовой)	Учебные классы, коридоры, библиотека, подвал, чердак	Алгоритм В (перезапрос до 60 с)
ИП 101-29-R3 (тепловой)	Кухня, помещения с повышенной температурой	Алгоритм В
ИПР 513-11ИКЗ-А-R3 (ручной)	Пути эвакуации, у выходов	Алгоритм А (немедлительно)
R3-РУБЕЖ-2ОП (ППКОПУ)	Пожарный пост, 1-й этаж	Центральный узел управления

Принятие решения о возникновении пожара осуществляется по алгоритму А от ручных извещателей и по алгоритму В от дымовых извещателей с автоматическим перезапросом за время не более 60 с, согласно пп. 6.4.2 и 6.4.3 [3]. Прибор приёмно-контрольный ППКОПУ «R3-РУБЕЖ-2ОП» циклически опрашивает все адресные устройства, контролирует их состояние и выдаёт управляющие команды на СОУЭ и другие инженерные системы. В соответствии с п. 6.3.5 [3] для исключения потери связи с более чем 24 извещателями при единичной неисправности линии применяются изоляторы шлейфа «ИЗ-1-R3».

Для передачи сигнала о пожаре на пульт подразделения пожарной охраны предусматривается объектовая станция ПАК «Стрелец-Мониторинг». Данный комплекс является единственным специализированным противопожарным оборудованием, рекомендованным МЧС России (приказ № 743 от 28.12.2009) для автоматической передачи сигналов на пульт «01» и «112». Система использует два независимых канала — основной радиоканал МЧС и резервный GSM — и обеспечивает доставку сигнала в течение не более 10 секунд с момента формирования тревоги, что соответствует требованиям п. 6.3.4 [3] и ч. 7 ст. 83 Федерального закона № 123-ФЗ.

Система оповещения и управления эвакуацией

Для здания ГБПОУ КК «Ейский полипрофильный колледж» в соответствии с требованиями нового СП 3.13130.2026 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре» и Приложения Б данного свода правил предусмотрен речевой способ оповещения с дублированием световыми средствами. Необходимость речевого оповещения обусловлена тем, что суммарная площадь здания превышает 3000 м², а само здание является профессиональной образовательной организацией с массовым пребыванием людей.

В состав СОУЭ входит прибор управления средствами оповещения «SONAR SPM-B20085-AW», обеспечивающий трансляцию речевых сообщений в автоматическом и ручном режимах; настенные громкоговорители «SW-06-03» для озвучивания защищаемых зон; световые оповещатели М-12 Выход 12В для визуального обозначения путей эвакуации; комбинированный охранно-пожарный оповещатель «Марс-12КУ»; адресные релейные модули «PM-4K-R3» для управления световыми оповещателями с контролем целостности цепи.

Алгоритм функционирования СОУЭ предусматривает следующее: при срабатывании любого пожарного извещателя сигнал поступает на ППКОПУ «R3-Рубеж-2ОП», который по соответствующему алгоритму формирует управляющий сигнал. Прибор «SONAR SPM-B20085-AW» активирует предварительно записанное речевое сообщение, транслируемое через громкоговорители «SW-06-03», и одновременно включает световые указатели «Выход» через релейные модули «PM-4K-R3».

Согласно п. 6.11.1 [4], речевая информация должна быть разборчива не менее чем на 90% площади каждого защищаемого помещения на высоте 1,5 м от уровня пола. Уровень звукового давления (УЗД) сигнала оповещения должен

превышать эквивалентный УЗД постоянного шума не менее чем на 10 дБ. В помещениях с уровнем шума выше 65 дБА речевое оповещение дублируется световым. Для учебных классов и коридоров эквивалентный УЗД постоянного шума принят равным 60 дБА, для спортивного и актового залов — 65 дБА, что учитывалось при расчёте размещения оповещателей.

Нормативная база и ключевые требования

Разработка систем выполнена с соблюдением следующих нормативных документов: Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; СП 484.1311500.2020 с Изменением № 1 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические»; СП 3.13130.2026 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»; ГОСТ Р 59638-2021 и ГОСТ Р 59639-2021. Объект защиты относится к классу функциональной пожарной опасности Ф4.1, что определяет требование об обязательном речевом оповещении и автоматической передаче сигнала на пульт пожарной охраны [4].

Заключение

Разработанные СПС и СОУЭ для здания ГБПОУ КК «Ейский полипрофильный колледж» обеспечивают раннее обнаружение пожара в любом защищаемом помещении, своевременное оповещение 600 обучающихся и персонала, автоматическую передачу сигнала на пульт пожарной охраны, а также управление инженерными системами здания при пожаре. Применение адресно-аналогового оборудования ГК «Рубеж» протокола R3 в совокупности с речевой системой оповещения «SONAR» позволяет выполнить все актуальные нормативные требования, включая положения СП 3.13130.2026, вступающего в силу с 01.06.2026. Предложенные технические решения могут служить типовым ориентиром при проектировании систем противопожарной защиты аналогичных объектов среднего профессионального образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационно-аналитический сборник «Пожары и пожарная безопасность в 2024 году» / ФГБУ ВНИИПО МЧС России. — М., 2025. — 114 с.
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». — М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2008.
3. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1). — М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022.
4. СП 3.13130.2026. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности: утв. приказом МЧС России от 26.02.2026 № 133. — М., 2026.

УДК 614.842

П.В. Колесников (424 учебная группа),

А.В. Волков (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ ЗДАНИИ МОУ СОШ №8 г. КАМЕНКА

Обеспечение пожарной безопасности образовательных учреждений всегда считалось задачей, требующей особого внимания. МОУ СОШ №8 г. Каменка — стандартное общеобразовательное учреждение. Дети обучаются с 1 по 11 класс в одну смену, при этом младшие классы обучаются по пятидневной неделе, а средние и старшие классы — по шестидневной. Такая организация учебного процесса создает неравномерную нагрузку на систему эвакуации в разные дни недели, что необходимо учитывать при проектировании.

С 1 июня 2026 года вступает в силу новая редакция СП 3.13130 «Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре», которая вносит изменения в подходы к обеспечению пожарной безопасности. В связи с этим разработка современной системы пожарной сигнализации и СОУЭ для МОУ СОШ №8 требует определенного технического оснащения, а также должна отвечать новым требованиям. Необходимо учитывать особенности эвакуируемого контингента — детей школьного возраста, чье поведение в экстремальной ситуации сложно предугадать.

С 1 июня 2026 года новый СП 3.13130 вводит:

- обязательное обеспечение разборчивости речи на 90% площади помещений;
- применение тактильного (вибрационного) оповещения для лиц с нарушением слуха;
- автоматический контроль исправности линий связи с фиксацией неисправности не более чем за 100 секунд;
- обязательное выделение акустически связанных пространств в отдельные зоны оповещения;
- новый раздел — экстренная связь: абонентские устройства теперь обязательны в пожаробезопасных зонах, у выходов из залов, в лифтовых холлах.

Для МОУ СОШ №8, где площадь каждого из трех этажей составляет порядка 1500 м², применение адресной системы с кольцевой топологией линий связи является не рекомендацией, а требованием. Специфика МОУ СОШ №8 как объекта защиты определяется не только объемно-планировочными решениями, но и особенностями основного контингента — детей школьного возраста [1]. Поведение ребенка при пожаре имеет ряд характеристик, которые необходимо учитывать при разработке СОУЭ. Дети, особенно младшего школьного возраста (1–4 классы), обладают повышенной чувствительностью к стрессовым факторам.

Система оповещения при пожаре должна быть ориентирована в большей степени на подачу сигнала педагогам и администрации образовательного учреждения, так как ребенок в случае опасности ищет защиту именно у авторитетного взрослого человека, в нашем случае педагога, который также не должен демонстрировать панику и растерянность. В МОУ СОШ №8 одновременно находятся дети от 6 до 18 лет. Психологические реакции первоклассника и выпускника кардинально различаются. Система эвакуации должна учитывать эту разнородность, обеспечивая дифференцированный подход к разным возрастным группам.

Новый СП 3.13130 официально закрепляет четыре способа оповещения о пожаре: звуковой, речевой, световой и тактильный. Для школы целесообразно применение всех четырех способов в комплексе. Звуковое оповещение должны использовать специально разработанные тексты с краткими сообщениями, состоящими из простых понятных предложений, записанных разборчивым голосом. Световое оповещение должно включать не только традиционные табло «Выход», но и динамические световые указатели, изменяющие направление в зависимости от локализации очага пожара.

Так как в МОУ СОШ №8 предусмотрено обучение детей с ограниченными возможностями целесообразно предусмотреть тактильное оповещение (вибрационное), которое будет использоваться в специализированных классах. Одним из перспективных направлений является внедрение игровых элементов в процесс оповещения и эвакуации. Речь идет не о развлечении, а об использовании естественной для детей игровой деятельности для формирования устойчивых навыков безопасного поведения. Предлагается внедрить световые «дорожки». При срабатывании сигнала на полу вдоль путей эвакуации проецируются световые стрелки, движущиеся в направлении выходов. Дети воспринимают это как игру «следуй за стрелкой», что снижает хаотичность движения. В речевое оповещение можно добавить знакомые и легко узнаваемые для детей звуки, например, звук школьного звонка в другой тональности, чтобы создать ощущение спокойствия. Тренировочная эвакуация с использованием системы оповещения позволяют создать в голове ребенка сложившуюся инструкцию и рефлекс, когда при определенном сочетании звуков и символов необходимо покинуть здание.

Учитывая возрастную разнородность учащихся МОУ СОШ №8, целесообразно разделить здание на зоны оповещения с учетом этажности и возрастного распределения классов. Для начальной школы (1–4 классы), которая размещается преимущественно на первом этаже, сообщения должны быть более простыми и включать прямые инструкции: «Дети, встаньте! Возьмитесь за руки! Идите за учителем!». Для средней и старшей школы (5–11 классы) сообщения могут быть более краткими и функциональными: «Пожарная тревога! Покинуть здание через запасные выходы!», но с обязательным указанием конкретного маршрута эвакуации для каждой зоны.

На основе анализа нормативных требований и особенностей контингента предлагается следующая архитектура системы пожарной безопасности для МОУ СОШ №8.

Целесообразно применить адресно-аналоговую систему с кольцевой топологией линий связи, что обеспечивает работоспособность при единичном обрыве или

коротком замыкании. Извещатели размещаются в соответствии с требованиями [2], учитывающими радиус зоны контроля в зависимости от высоты помещения.

Для МОУ СОШ №8 СОУЭ должна соответствовать 4-му или 5-му типу по классификации. Выбор типа обусловлен:

- необходимостью разделения здания на зоны оповещения (минимум 3 зоны: начальная школа, средняя школа, старшая школа);
- требованием обратной связи зон с диспетчерским пунктом;
- возможностью динамического изменения путей эвакуации (для 5-го типа).

Технические средства оповещения эффективны лишь при условии готовности персонала и учащихся к их восприятию. В МОУ СОШ №8 предлагается внедрить систему регулярных тренировок с использованием реальных сценариев работы СОУЭ. Особое внимание должно уделяться подготовке учителей и администрации школы, которые должны знать четкую инструкцию действий при различных сценариях срабатывания пожарной сигнализации, владеть приемами психологической поддержки детей в экстренной ситуации, а также регулярно проводить с детьми профилактические беседы по соблюдению требований пожарной безопасности, объясняя значения сигналов и порядок действий при их срабатывании. Для начальных классов целесообразно проведение игровых занятий, например, «Мой безопасный маршрут», где дети в игровой форме знакомятся с путями эвакуации и сигналами оповещения.

Разработка системы пожарной сигнализации и оповещения для МОУ СОШ №8 г. Каменка представляет собой комплексную задачу. Главным фактором эффективности эвакуации становится адаптация системы к детскому восприятию: использование динамических световых указателей на уровне глаз ребенка, разработка специальных речевых сообщений с учетом возрастных особенностей, интеграция игровых элементов в процесс эвакуации.

Предлагаемые решения — применение адресно-аналоговой системы с кольцевой топологией, зонирование оповещения с учетом возрастного распределения классов, внедрение светодинамических указателей и адаптированных речевых сообщений — позволяют создать систему пожарной безопасности, максимально учитывающую специфику образовательного учреждения и обеспечивающую эффективную эвакуацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пономарев А. В. ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЗДАНИЯХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ // Вестник науки. 2025. №12 (93). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-tusheniya-pozharov-v-zdaniyah-obsheobrazovatelnyh-uchrezhdeniy> (дата обращения: 13.03.2026).

2. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования: свод правил: издание официальное. – Москва: МЧС России; ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2020. – 112 с.

УДК 343.342.1

Я. Н. Короткова (531 учебная группа),

Е.В. Карасёв (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОБОСНОВАННЫЙ РИСК КАК ОСНОВАНИЕ ОСВОБОЖДЕНИЯ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПОЖАРНЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

Ключевая проблема заключается в отсутствии законодательно закреплённых критериев оценки обоснованности риска в условиях оперативной неопределённости при тушении пожаров. Действующие нормативные акты содержат лишь общие формулировки, что создает предпосылки для субъективного толкования правомерности действий пожарных в каждой конкретной ситуации. Такая правовая неопределённость приводит к возникновению спорных ситуаций при рассмотрении дел о возмещении ущерба или привлечении к ответственности, когда судам приходится самостоятельно определять границы допустимого риска. Отсутствие четких ориентиров существенно осложняет процесс доказывания правомерности действий спасателей. Правовая неопределённость негативно сказывается на психологическом состоянии пожарных, вынужденных действовать в условиях двойной ответственности - перед пострадавшими и перед законом. Страх необоснованного привлечения к ответственности может приводить к излишней осторожности при принятии решений, что в экстремальных условиях тушения пожаров способно повлечь упущение реальной возможности спасти жизни или имущество. Данная проблема требует системного решения, поскольку прямо влияет на эффективность работы пожарно-спасательных подразделений и уровень доверия общества к их деятельности. Разрешение этого противоречия видится в разработке научно-обоснованных критериев оценки рискованных действий.

Для достижения поставленной цели предполагается решить следующие задачи. Во-первых, провести детальный анализ нормативно-правовой базы, регулирующей вопросы ответственности пожарных, с акцентом на положения Федерального закона «О пожарной безопасности» и смежных нормативных актов. Во-вторых, исследовать современную судебную практику по делам, связанным с привлечением пожарных к ответственности за риски, принятые в ходе боевых действий, систематизировав как положительные, так и отрицательные для спасателей прецеденты. Третья задача заключается в выявлении объективных критериев оценки обоснованности риска в условиях оперативной неопределённости при тушении пожаров. Особое внимание будет уделено разработке методики анализа таких факторов, как соотношение потенциального вреда и ожидаемой пользы, наличие альтернативных вариантов действий, а также степень профессионализма при оценке ситуации. Это позволит создать инструментарий для более объектив-

ной оценки действий спасателей постфактум. Четвертым этапом станет разработка практических рекомендаций по документированию действий пожарных в условиях риска, включая стандартизацию отчетных документов и внедрение процедур фиксации обстоятельств принятия решений. Наконец, будут сформулированы предложения по совершенствованию законодательства, направленные на устранение выявленных пробелов и создание дополнительных гарантий правовой защиты пожарных при осуществлении ими профессиональной деятельности в экстремальных условиях.

Критерии обоснованности риска в профессиональной деятельности пожарных определены через систему взаимосвязанных элементов. Закон требует соответствия рискованных действий следующим условиям: направленность на защиту правоохраняемых интересов, невозможность достижения цели иными средствами, осознание потенциальной опасности и принятие мер для минимизации вреда. «Действия пожарных признаются обоснованным риском, если указанные действия соответствуют современным научно-техническим знаниям и опыту». Соблюдение критериев обоснованного риска влечет освобождение пожарных от юридической ответственности за причиненный вред. Исключение составляют случаи, когда риск был заведомо сопряжен с угрозой для жизни граждан либо экологической катастрофы. Правовые последствия также дифференцируются в зависимости от наличия или отсутствия должностной неосторожности при оценке оперативной обстановки.

Балансирование потенциального вреда от рискованных действий и ожидаемой пользы представляет собой центральный критерий обоснованности риска. Законодательство устанавливает приоритет спасения жизни и здоровья людей над сохранностью материальных ценностей при проведении аварийно-спасательных работ. Судебная практика требует доказывания прямой причинно-следственной связи между предпринятыми действиями и предотвращением более серьезных последствий. Соразмерность риска оценивается через сопоставление вероятности наступления ущерба и масштаба предотвращаемой угрозы. Критерий баланса вреда и пользы предполагает анализ альтернативных вариантов действий, доступных пожарному в конкретных условиях. Отсутствие менее рискованных способов достижения цели является обязательным условием признания риска обоснованным. Превышение пределов рискованных действий констатируется, когда причиненный вред явно несоразмерен охраняемым интересам. Судебные решения подчеркивают недопустимость оправдания риска, если профессиональные стандарты предусматривали иные методы решения оперативной задачи.

Правовые механизмы оспаривания ответственности включают проведение независимой экспертизы соответствия действий профессиональным стандартам. Экспертная оценка рассматривает адекватность принятых решений конкретным условиям чрезвычайной ситуации с учетом временных ограничений и доступной информации. Установление причинно-следственной связи между действиями и последствиями является ключевым элементом такой экспертизы. Этот процесс

обеспечивает объективность при разрешении спорных вопросов ответственности. Ситуационный контекст играет определяющую роль при оценке обоснованности риска в судебных разбирательствах. Учитываются факторы внезапного изменения обстановки, ограниченность ресурсов и степень угрозы жизни людей. Сопоставление действий пожарных с типовыми профессиональными практиками позволяет выявить отклонения от разумной предосторожности. Дифференцированный подход к анализу обстоятельств исключает формальное применение правовых норм. Процедура оспаривания ответственности предусматривает последовательное использование административных и судебных механизмов защиты. Обжалование решений осуществляется через ведомственные комиссии с последующим обращением в судебные инстанции при необходимости. Документированное подтверждение соблюдения всех процедурных требований служит основанием для пересмотра оспариваемых решений. Данный механизм обеспечивает баланс между общественной безопасностью и защитой прав пожарных.

Прогнозируется расширение практики признания обязательного для учёта заключения пожарно-технических экспертиз. Специализированные экспертные оценки могут стать основным инструментом установления соответствия действий критериям обоснованного риска. Повышение статуса таких заключений в судебном процессе объективизирует процедуру доказывания. Данная тенденция соответствует общей логике развития законодательства в направлении профессиональной оценки оперативных решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арямов А.А. Общая теория риска (юридический, экономический и психологический анализ). — Москва: Российская академия правосудия, 2009.
2. Берестовой А.Н. Проблемные вопросы квалификации обоснованного риска в российском уголовном законодательстве // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2016. — №5. — С. 180–182.
3. Бочков П.В., Ахметнуров В.Э. Пожарная безопасность как неотъемлемая часть национальной безопасности Российской Федерации // Гуманитарный научный вестник. — 2025. — №10. — С. 75–79.
4. Зырянова Е.В., Белов В.М., Косов Д.Л. Применение алгоритма оценки качества нормативных правовых актов на примере оценки качества государственных стандартов в области информационной безопасности телекоммуникационных систем // Сборник научных трудов НГТУ. — Новосибирск, 2019. — С. 132–144.
5. Ишигеев В.С., Лапша В.Л. Обоснованный риск: этапы развития в уголовном законе России и перспективы применения // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. — 2021. — №3. — С. 96–101.
6. Максимов А.В. Методы поддержки принятия решений в оперативном управлении при чрезвычайных ситуациях: обзор исследований // Национальная безопасность и стратегическое планирование. — 2023. — №2. — С. 91–102.
7. Нижников С.А. Философия. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 461 с.
8. Новиков А.В. Факторы профессионального риска и проблем безопасности в следственных изоляторах на примере пенитенциарных систем зарубежных стран // Вопросы российского и международного права. — 2025. — №10. — С. 451–459.
9. Федосов С.В., Бабушкин М.Ю., Лазарев А.А. и др. Проблемы разработки условий особого противопожарного режима // Пожарная безопасность. — 2024. — №2. — С. 74–83.

УДК 543.57:691.175

*А.А. Крюкова (504 учебная группа),
О.Е. Сторонкина (научный руководитель)*
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПОЛИУРЕТАНО-НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ГИБРИДНОЙ ИЗОЛЯЦИИ

В настоящее время полимерные материалы (в том числе, пенополиуретаны) находят широкое применение в разных областях современной техники и строительстве. Пенополиуретаны, обладают высокой тепло- и звукоизолирующей способностью, износостойкостью и прочностью. А по некоторым свойствам превосходят применявшиеся до сих пор материалы. В тоже время пенополиуретаны по горючести относятся к группе сильногорючих, а по воспламеняемости к группе легковоспламеняемых — это играет не малую роль в возникновении и развитии пожара [2]. Опасность таких пожаров усугубляется, тем, что при горении выделяются токсичные вещества.

Пенополиуретан (ППУ) представляет собой термореактивный полимер, формирующийся в результате экзотермической реакции между двумя ключевыми компонентами. Компонент «А» (полиольный) является гидроксилсодержащим реагентом, который при взаимодействии с компонентом «Б» (изоцианатным) инициирует процесс образования сшитой полимерной матрицы. В состав компонента «А» (например, марки ППУ-110) входит сложная композиция, включающая пенообразующие агенты и сшивающие агенты. Отмечается, что компонент «А» обладает пониженной токсичностью и меньшей степенью взрывоопасности в сравнении с изоцианатным компонентом [2].

Экспертиза пожаров, вызванных горением полимерных материалов, является одной из самых сложных задач в области экспертных исследований. Для анализа полимеров, которые подверглись воздействию высоких температур, наиболее эффективным методом считается инфракрасная спектроскопия (ИК-спектроскопия).

ИК-спектроскопия в средней области (диапазон длин волн от 2,5 до 25 мкм, волновые числа от 4000 до 400 см⁻¹) используется для идентификации веществ и получения информации об их структуре. Это область, в которой основные колебания функциональных групп молекул проявляются на спектре в виде полос поглощения, соответствующих колебаниям входящих в его состав определенных групп атомов, функциональных групп и молекул, и является специфическим свойством каждого соединения [3].

При проведении экспертизы иногда требуется определить тип полимерного материала. Основная цель пожарно-технической экспертизы - установить, к ка-

кому изделию относится исследуемый объект. Для того чтобы провести качественную, всестороннюю и логически обоснованную экспертизу, необходимо правильно использовать методы исследования и корректно обрабатывать полученные данные.

Целью проведенного исследования являлось установление причины пожара путем идентификации полимерных материалов, подвергшихся тепловому воздействию, методом инфракрасной спектроскопии.

Хотя рецептура и технология производства исследуемых образцов ППУ не известны, об их молекулярной структуре можно сделать суждение, основываясь на полученных ИК-спектрах.

Для исследования были изготовлены образцы полиуретановой монтажной профессиональной пены марки «Tytan B1 42» и двухкомпонентной универсальной полиуретановой пены марки «UTECH CP 620» с неорганической добавкой в виде графита в разных концентрациях путем последовательного заполнения форм. Пять образцов были подвергнуты предварительному тепловому воздействию. Данные испытания проводились в муфельной печи. Температурный нагрев проводился до 450 градусов Цельсия. Выдержка образцов при тепловом воздействии составляла около 15 минут. В дальнейшем образцы вынимались из муфельной печи и проводился их отбор для проведения исследований с помощью аналитических весов. Далее проводилась подготовка образцов для проведения ИК-спектроскопии, представляющая собой измельчение образцов в фарфоровом тигель до получения мелких частиц материала [3].

При интерпретации инфракрасного спектра органического материала на основе пенополиуретана с неорганической добавкой в виде графита (рис.1) характеризуется полосами при 3300 см^{-1} , относящимися к валентным колебаниям группы NH, полосами 1725 см^{-1} , полосами 1725 см^{-1} («Амид I»), 1537 см^{-1} («Амид II»), полосами 1125 и 1060 см^{-1} , относящимися к поглощению связей -C-O. Кроме полос поглощения, характерных для полиуретана спектр содержит полосы веществ, используемых в качестве пенообразователей.[4]. Наиболее часто в качестве пенообразователей используют смеси полиэфиров с диизоцианатами (рис.1).

При анализе ИК-спектров данных образцов можно сделать вывод, что при получении гибридного вспененного материала все изоцианативные группы прекурсора были исчерпаны: в спектре отсутствуют полосы валентных асимметричных и симметричных колебаний изоцианативных групп $\text{N}=\text{C}=\text{O}$ при 2270 и 1350 см^{-1} . Присутствие интенсивных полос поглощения валентных колебаний NH групп в области 3250 см^{-1} и колебаний группы $\nu\text{ C-O}$ в уретановой при 1732 см^{-1} подтверждает образование фрагментов -NHCO- [3]. Отсутствие интенсивных полос валентных $=\text{C}-\text{H}$ связей при 3030 см^{-1} и средней интенсивности полосы плоскостных колебаний $\text{C}=\text{C}$ в области 1600 см^{-1} , характерных для ароматических колец, в сочетании с наличием выраженных полос валентных колебаний $\nu\text{ CH}_2$ групп при 2925 и 2855 см^{-1} указывают на алифатическую природу полиизоцианата [5].

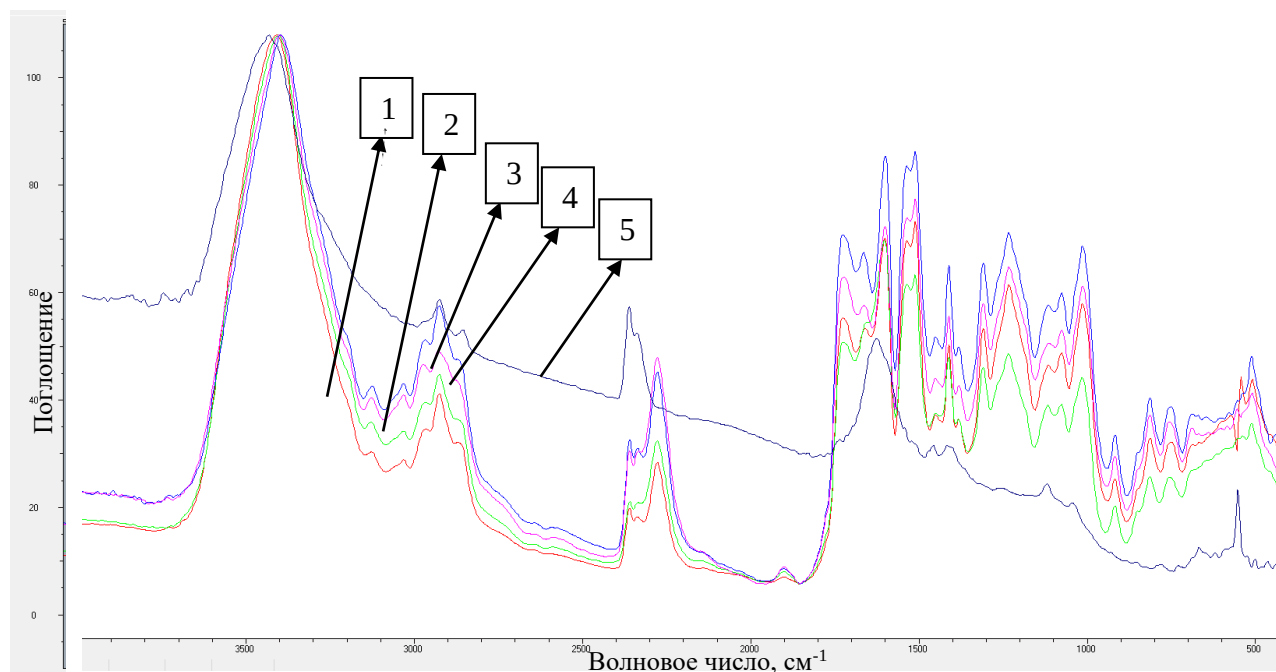


Рис. 1. ИК-спектры вспененного полиуретана. 1- без неорганической добавки в виде графита, 2- с неорганической добавкой в соотношении 1:1, 3- с неорганической добавкой в соотношении 1:2, 4-с неорганической добавкой в соотношении 1:3, 5- неорганическая добавка в виде графита

Сравнительный анализ ИК-спектров образцов с неорганической добавкой (кривые № 2,3,4) демонстрирует общую и четко выраженную тенденцию снижения интенсивности всех характерных полос поглощения полиуретановой составляющей по мере процентного содержания графита в композите. Снижение интенсивности наблюдается в областях колебаний NH (3250 см^{-1}), C=O (1732 см^{-1}), а также низкочастотной области $1000\text{--}500\text{ см}^{-1}$.

Данное пропорциональное снижение интенсивности спектральных полос при возрастании концентрации графита является характерным признаком разбавления. При этом не наблюдается появления каких-либо новых характеристических полос в ИК-спектрах образцов, которые могли бы свидетельствовать о формировании новых ковалентных связей между полиуретановой составляющей и частицами графита. Это позволяет сделать вывод о том, что графит в данных композитах выступает преимущественно в качестве инертного наполнителя, равномерно распределенного в полимерной фазе и не вступающего в значимые химические взаимодействия.

Рассматривая образцы, подвергнутые тепловому воздействию, можно сделать вывод, что при 300°C в ИК-спектре появляется полоса 3520 см^{-1} , указывающая на появление свободных групп NH (разрыв Н-связей).

Наиболее заметные изменения в ИК-спектре происходят при 400°C и выше: уменьшаются, вплоть до исчезновения при 450°C , полосы «Амид I», «Амид II», полосы, относящиеся к C-O-группам, и появляются полосы в областях $1630\text{--}1620$ и $1110\text{--}1100\text{ см}^{-1}$, указывающие на протекающий процесс карбонизации (рис.2) [3, 4].

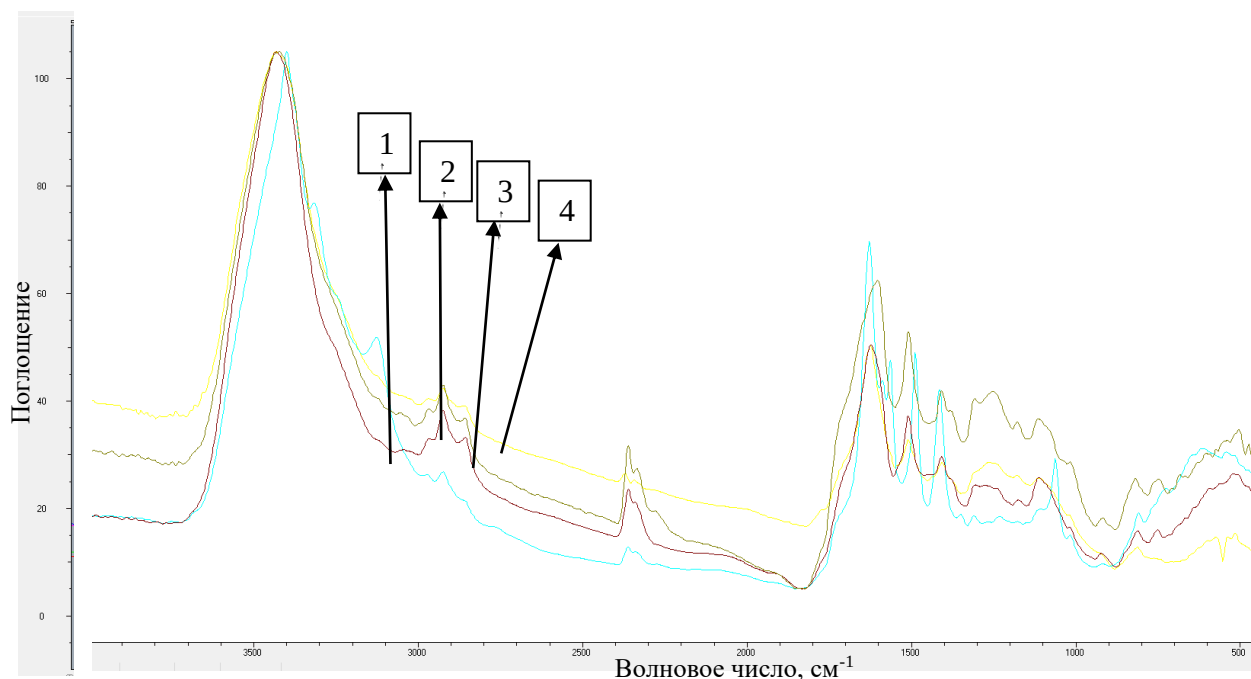


Рис. 2. ИК-спектры вспененного полиуретана с неорганической добавкой в виде графита. 1-образец, подвергшийся температуре нагрева 200°C, 2- образец, подвергшийся температуре нагрева 250 °C, 3-образец, подвергшийся температуре нагрева 300°C, 4-образец, подвергшийся температуре нагрева 400°C

При температуре более 300 °C исчезают полосы поглощения, относящиеся к амидным и мочевиным группам (соответственно 1660 и 1640 см^{-1}). Уменьшается интенсивность полос 1540 см^{-1} и 1290 см^{-1} , которые относятся к поглощению NH-групп. Это свидетельствует об интенсивном выделении азота (рис. 2).

Проведенные экспериментальные исследования полимеров, используемых в качестве отделочных материалов показали, что ИК-спектроскопия позволяет выявить изменения в химическом составе материала, связанные с термическим разложением и частичным сгоранием. Это включает обнаружение характерных пиков, связанных с появлением новых функциональных групп или изменением исходных структур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонович А.А. Физика и химия полимеров: учебное пособие для вузов / А. А. Леонович. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 104 с.
2. Основные свойства полимеров: учебное пособие / В. М. Сутягин, О. С. Кукурина, В.Г. Бондалетов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 96 с.
3. Соловьева П.В. Возможности использования ик-спектроскопии для исследования обгоревших полимеров при выявлении причин возгорания автотранспортных средств / П.В. Соловьева, О.Е. Сторонкина, Т.А. Мочалова, О.Н. Сониная // Естественные науки и пожаробезопасность: проблемы и перспективы исследований: Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иваново, 27 февраля 2025 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2025. – С. 311-314. – EDN QLKLVH.

4. Чешко И.Д., Принцева М.Ю. Инструментальные методы современной пожарно-технической экспертизы 1. Молекулярная спектроскопия. Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности, 2018. №1. С. 5-13.

5. Каптюк И.В., Бельшина Ю.Н., Принцева М.Ю., Бурцев А.М. Исследование веществ и материалов методом инфракрасной спектроскопии при проведении пожарно-технических экспертиз. Научно-практическое пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2026. – 230 с.

УДК 614.849

Э.С. Кязымов

А.М. Мочалов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ, НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ОТЧЕТА ПО РАСЧЕТУ ПОЖАРНОГО РИСКА

Результаты анализа статистической информации, опубликованной в сборнике ВНИИПО МЧС России [1] показывают, что ежегодно в зданиях подобных объектов происходит в среднем 276 пожаров, на которых погибает 9 человек и наносится ущерб на сумму сорок два миллиона шестьдесят тысяч шестьдесят рублей.

Рассмотрим статистические данные о пожарах и их последствиях в зданиях здравоохранения и социального обслуживания населения за период с 2021 по 2025 гг. (рисунок 1.1-1.3).

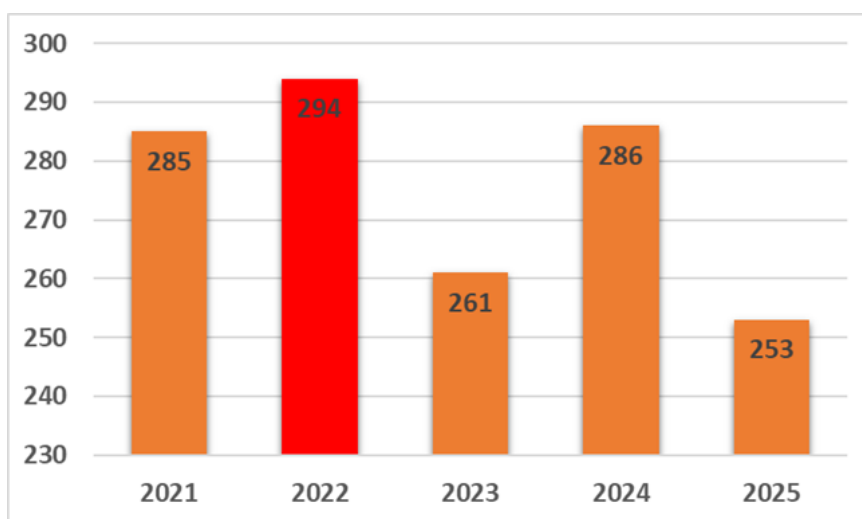


Рис. 1. Количество пожаров, произошедших в зданиях здравоохранения и социального обслуживания населения

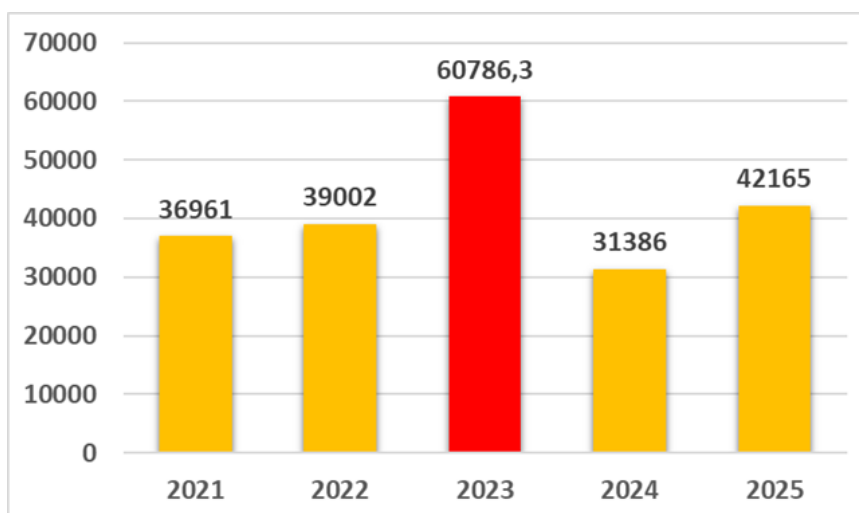


Рис. 2. Материальный ущерб от пожаров, произошедших в зданиях здравоохранения и социального обслуживания населения

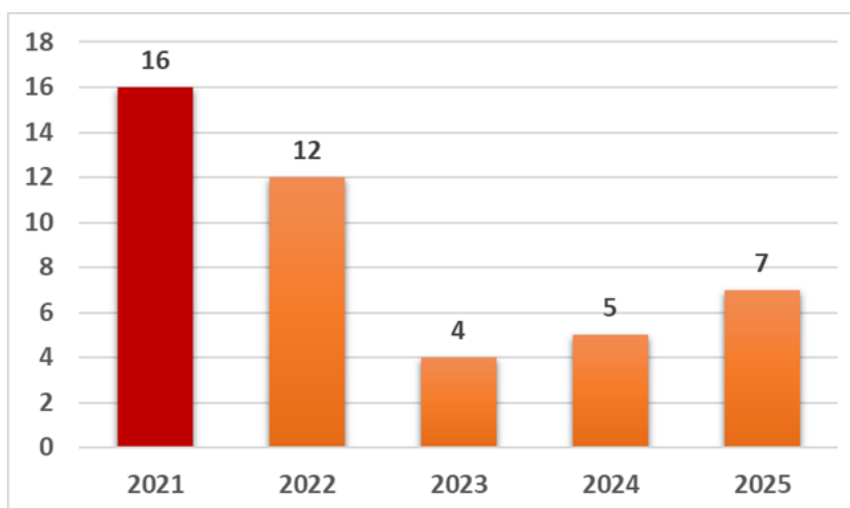


Рис. 3. Количество людей, погибших на пожарах, произошедших в зданиях здравоохранения и социального обслуживания населения

Так, 3 апреля 2022 года на юго-западе Москвы в районе Ясенево произошел пожар на пятом этаже Центральной клинической больницы РАН. Площадь возгорания составила 25 квадратных метров. Силами пожарно-спасательных подразделений были спасены 12 человек. Информации о пострадавших не поступало.

Другой пожар, произошел 2 марта 2022 года в Сургутской окружной клинической больнице, а именно - во втором боксе инфекционного отделения №4. По данным медучреждения, пожар произошел в результате неосторожного обращения пациента с зажигалкой. Было эвакуировано 35 пациентов (14 из них лежащих) и четыре сотрудника больницы. В результате пострадал один человек, виновник пожара.

Это и другие примеры пожаров в подобных зданиях, показывают насколько важной обеспечение безопасного пребывания людей, как персонала больницы, так и пациентов, еще на стадии профилактики пожаров.

Согласно ст. 5 ФЗ 123-ФЗ «Технический регламент о требования пожарной безопасности» каждый объект защиты должен быть снабжен системой обеспечения пожарной безопасности.

Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является: предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

В систему обеспечения пожарной безопасности объекта защиты входит: система предотвращения пожара, система противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

В обязательном порядке она должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного Федеральным законом от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – ФЗ №123-ФЗ) и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении в полном объеме требований пожарной безопасности, установленных ФЗ №123-ФЗ, а также одного из следующих условий:

1) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в нормативных документах по пожарной безопасности, указанных в пункте 1 части 3 статьи 4 ФЗ №123-ФЗ;

2) пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных ФЗ №123-ФЗ;

3) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в специальных технических условиях, отражающих специфику обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений и содержащих комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, согласованных в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности;

4) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в стандарте организации, который согласован в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности;

5) результаты исследований, расчетов и (или) испытаний подтверждают обеспечение пожарной безопасности объекта защиты в соответствии с частью 7 статьи 6 ФЗ №123-ФЗ.

Эффективное функционирование систем пожарной безопасности объектов зависит от рационального использования сил и средств, что обеспечивает оптимизацию затрат на обеспечение пожарной безопасности.

При оценке эффективности систем пожарной безопасности предлагается учитывать основополагающие принципы, по которым должна строиться противопожарная защита.

Вместе с тем на законодательном уровне установлено что пожарная безопасность – это одна из наиболее важных функций государства [2].

Целью исследования являлась разработка мероприятий по обеспечению безопасности людей в здании бюджетного стационарного учреждения социального обслуживания ивановской области «Ивановский дом-интернат», расположенного по адресу Ивановская область, город Иваново, улица Благова, дом 38, на основе анализа отчета по расчету пожарного риска, выполненного для данного объекта защиты.

С целью обоснования эксплуатации объекта защиты был выполнен расчет пожарного риска.

В ходе анализа отчета по расчету пожарного риска были выявлены следующие нарушения, предъявляемые как самому расчету, так и к содержанию (и оформлению) отчета, а именно, в отчете не приведены следующие исходные данные

1. Сведения о количестве и размещении людей на объекте защиты, относящихся к маломобильным группам населения, не имеющих возможности передвигаться самостоятельно, передвигающихся несамостоятельно на кресле-коляске, действия по транспортировке которых являются недопустимыми вследствие прямой угрозы жизни, вызванной такой транспортировкой.

2. Описание рассматриваемых сценариев (сценария) пожара с указанием: принятой горючей нагрузки.

3. Наличие или отсутствие автоматических установок пожаротушения в помещении очага пожара.

- 4 При расчете эвакуации не учтена транспортировка людей различного возраста, неспособных к самостоятельной эвакуации (далее - немобильные люди) из социального учреждения силами персонала при помощи носилок.

5. Расчет произведен с учетом компенсирующих мероприятий, то есть без первоначального расчета по фактическим данным.

6. В перечне исходных данных не указано, что Объект защиты оборудован системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (далее – СОУЭ), которая на момент проверки являлась неработоспособной, однако коэффициент $K_{соуэ,i}$ принят равный 0,8. На основании вышеизложенного следует, что СОУЭ не соответствует требованиям нормативных документов по пожарной безопасности и $K_{соуэ,i}$, в соответствии с Методикой, должен приниматься равный 0.

Таким образом, ключевыми нарушениями, которые могли повлиять на получение положительного значения величины индивидуального пожарного риска в результате проведенной работы, является принятие коэффициента, учитывающего соответствие системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре (далее

– СОУЭ), а также недостаточное количество рассмотренных сценариев развития пожара.

Предварительный анализ отчета по расчету пожарного риска, предопределил необходимость формулирования сценариев развития пожара в здании и проведения соответствующего моделирования: динамики опасных факторов пожара и эвакуации людей, также выполнение расчета пожарного риска.

Для моделирования динамики опасных факторов пожара выбрана полевая математическая модель, данный вид математической модели не имеет ограничений для использования [4], а сам полевой метод расчета является наиболее точным из всех существующих.

Построение модели выполнялось с использованием программного обеспечения fogard [5]. Выбор свойств горючей нагрузки осуществлен с использованием данных, приведенных в [4,6].

Расчетами определено, что при принятой системе противопожарной защиты объекта, значение пожарного риска превышает нормативное значение, установленное Федеральным законом № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [3].

На рисунке 4 представлена компьютерная модель здания, построенная в программе Фогард.

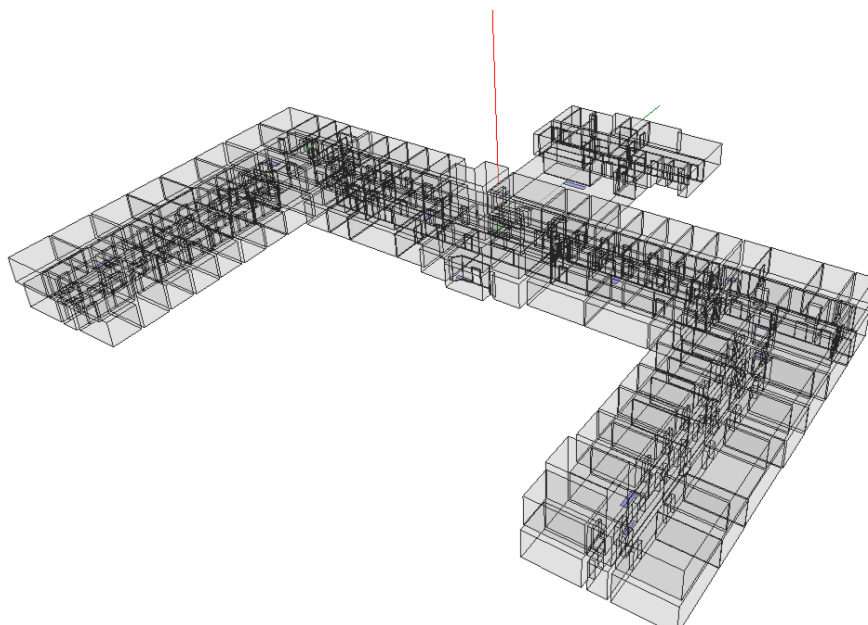


Рис. 4. Компьютерная модель здания

Расчет проводился по двум сценариям. В первом сценарии в качестве помещения с очагом пожара выбрано помещение, предназначенное для размещения пациентов (палата), расположенная вблизи одной из лестничных клеток (на первом этаже). Во втором – помещение конференц-зала (предназначенное для совещаний персонала).

Вероятность эвакуации людей $P_{э}$ при существующей системе обеспечения пожарной безопасности объекта защиты составила:

$$P_{э} = 0,000, \text{ т.к. } t_{ск,i,j} \geq 6 \text{ мин}$$

Коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты:

$$K_{п,з,i} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0$$

Вероятность присутствия эвакуируемого контингента в здании (время работы объекта – 24 часа):

$$P_{пр,i} = \frac{t_{пр,i}}{24} = \frac{24}{24} = 1$$

Расчетная величина индивидуального пожарного риска для j-й группы эвакуируемого контингента при реализации i-го сценария пожара:

$$R_{i,j} = Q_{п,i} \cdot (1 - K_{ап,i}) \cdot P_{пр,i} \cdot (1 - P_{э,i,j}) \cdot (1 - K_{п,з,i}) = 8,88 \cdot 10^{-3} \cdot (1 - 0,9) \cdot 1 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0) = 0,000888 = 8,8 \cdot 10^{-4}$$

где $Q_{п,i} = 8,88 \cdot 10^{-3}$ (для Амбулатории, поликлиники, диспансеры, медпункты, п. 7 таблицы ПЗ.1 Методики [4]);

$K_{ап,i} = 0,9$, т.к. оборудование здания системой автоматической установкой пожаротушения не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

Сравнивая полученное значение с нормативным:

$8,8 \cdot 10^{-4} \geq 1 \times 10^{-6}$, определено, что при принятой системе противопожарной защиты объекта, значение пожарного риска превышает нормативное значение, установленное Федеральным законом № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

По результатам выполненной работы сделан вывод: отступать от выполнения требований пожарной безопасности, установленных нормативными документами по пожарной безопасности, в части касающейся системы противопожарной защиты (СОУЭ) за счет расчета величины пожарного риска – недопустимо.

В качестве противопожарного мероприятия предложено обеспечить исправное состояние системы противопожарной защиты: СОУЭ.

Кроме того, для обеспечения возможности эвакуации людей, относящихся к категории маломобильных людей – необходимо на втором этаже здания предусмотреть наличие пожаробезопасной зоны для маломобильных групп населения.

При повторном расчете эвакуации людей из здания, установлено, что расчетное время эвакуации не превышает время блокирования эвакуационных выходов опасными факторами пожара, а время скопления людей на участках эвакуации не превышает 6 минут.

В связи с чем значение вероятности эвакуации в расчетной формуле для определения величины пожарного риска людей принято равным 0,999.

При приведении систем противопожарной защиты в соответствие требованиям нормативных документов по пожарной безопасности и повторном определении расчетного значения пожарного риска, установлено, что значение пожар-

ного риска НЕ превышает нормативное значение, установленное Федеральным законом № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2024 году. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. 112 с.
2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. Федеральный закон № 123 от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. Приказ МЧС России от 14.11.2022 № 1140 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности».
5. Руководство пользователя программы «fogard» (электронный ресурс). Режим доступа: <https://fogard.ru> (дата обращения 20.04.2026).
6. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. Учебное пособие – М: Академия ГПС МВД России, 2000 – 118 с.

УДК 614.8.013

Ю.А. Лукаш (531 учебная группа),

О.Н. Сони́на (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ СРЕДСТВ ФОТО-ВИДЕОФИКСАЦИИ НА МЕСТЕ ПОЖАРА

Проведение следственных действий на месте пожара, особенно в условиях низких температур, является многоаспектной и ответственной задачей, требующей от сотрудника органа дознания высокого уровня профессиональной подготовки, неукоснительного соблюдения установленных правил и специальных знаний. Фотофиксация объектов и обстановки на месте происшествия занимает центральное место в процессе собирания доказательств, поскольку она позволяет надежно задокументировать исходное состояние места пожара, обнаружить и закрепить следы, имеющие решающее значение для установления причин и обстоятельств случившегося [1].

Актуальность темы данного исследования обусловлена необходимостью обеспечения достоверности и полноты фиксации данных на месте пожара независимо от внешних условий.

Цель представленной работы заключалась в том, чтобы выяснить, как низкие температуры влияют на время функционирования аппаратуры фото- и видеозаписи, используемой на месте пожара.

Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты позволяют обоснованно выбирать источники питания для фото- и видеотехники, обеспечивающие надёжную работу в условиях низких температур на месте пожара.

Актуальность работы заключается в том, чтобы показать необходимость обеспечения надёжной фотофиксации на местах пожаров в зимний период. Наличие в унифицированном криминалистическом чемодане профессионального фотоаппарата обязывает дознавателя использовать именно специализированную фототехнику, а не смартфоны, для обеспечения надлежащего качества документирования [2]. Из-за воздействия отрицательных температур мобильные устройства и стандартные аккумуляторы быстро теряют заряд, что может привести к невозможности проведения качественной фотосъёмки. Исследование призвано выявить наиболее подходящие типы элементов питания, обеспечивающие бесперебойную и достоверную фиксацию доказательств при низких температурах.

В качестве объектов исследования были выбраны три вида аккумуляторных батарей формата AA, а именно: литий-ионные батареи «Energizer Ultimate LITHIUM FR6 AA L91», щелочные батареи «DEFENDER LR6-8BL AA» и солевые «DEFENDER Zinc R6-4S AA» (рис.1).



Рис.1. Виды аккумуляторных батарей формата AA

Для проведения испытаний на определение влияния низких температур на функционирования аппаратуры фото- и видеозаписи, используемой на месте пожара, использовался фотоаппарат Fujifilm FinePix S4000 (рис.2).

Для обеспечения достоверности результатов испытаний были взяты элементы питания трёх типов. Каждый тип был приобретён в двух экземплярах, что позволило провести измерения, оценить вариативность показателей и сопоставить результаты для двух условий возникновения пожара: в помещении и на открытой территории.



Рис.2. Фотоаппарат Fujifilm FinePix S4000

В ходе проведенных испытаний систем фото-видеофиксации, оснащенных литий-ионными источниками питания, были изучены параметры стабильности работы оборудования при двух специфических температурных режимах: низком (-14°C) и высоком ($+13^{\circ}\text{C}$).

В рамках первичного исследования, литий-ионные батарейки «Energizer» продемонстрировали устойчивую работоспособность в условиях отрицательных температур. При сравнении условий эксплуатации в условиях низкой температуры место пожара и в условиях положительной температуры, было выявлено, что сам принцип работы элементов питания не изменился.

На основании проведенных испытаний можно сделать вывод, что температурный режим оказывает прямое влияние на эффективность фото-видеофиксации. Если при нормальных условиях эксплуатации время непрерывной работы составляет 7–8 часов, то при понижении температуры до -14°C наблюдается резкое снижение автономности. При температуре $+13^{\circ}\text{C}$ отклонение от эталонных значений составило 10–15 %, что свидетельствует о меньшей чувствительности устройства к умеренным температурным колебаниям по сравнению с режимом низких температур.

В ходе проведенных испытаний систем фото-видеофиксации, оснащенных щелочными источниками питания, были изучены параметры стабильности работы оборудования при двух специфических температурных режимах: низком (-17°C) и положительном ($+6^{\circ}\text{C}$).

Первичный анализ показал, что использование щелочных элементов питания в условиях низких температур сопровождается существенным снижением автономности и ухудшением эксплуатационных характеристик оборудования. В частности, при -17°C наблюдались заметные задержки при переключении режимов съемки, нестабильная работа вспышки, а также общее снижение скорости отклика устройства и замедление процесса фиксации изображения. Дополнительно было зафиксировано ухудшение качества визуализации: получаемые изображения характеризовались недостаточной цветовой насыщенностью с выраженным преобладанием белого оттенка.

Несмотря на выявленные технические сложности, было отмечено, что при отрицательных температурах сохраняется высокая степень четкости и резкости получаемых изображений, что является критически важным критерием качества фотофиксации.

При сравнении двух режимов было установлено, что при температуре $+6^{\circ}\text{C}$ щелочные элементы питания демонстрируют удовлетворительную работоспособность. В данных условиях устройство функционирует стабильно, а основные недостатки, характерные для низких температур нивелируются. Это позволяет сделать вывод, что эффективность щелочных источников питания напрямую связано с температурным режимом, демонстрируя резкое снижение эксплуатационных возможностей при приближении к критическим отрицательным значениям [4].

В ходе проведенных испытаний систем фотовидеофиксации, оснащенных солевыми источниками питания, были проанализированы параметры стабильности работы оборудования при двух температурных режимах: низком (-18°C) и положительном ($+8^{\circ}\text{C}$).

Первичный анализ показал, что эксплуатация таких источников питания в условиях низких температур сопровождается критическими недостатками в автономном функционировании устройства. В частности, было зафиксировано неоднократное самопроизвольное отключение экрана, что исключало возможность визуального контроля процесса съемки. Кроме того, наблюдалось значительное увеличение времени процесса фокусировки, что приводило к существенным задержкам между подачей команды и фактическим срабатыванием затвора. Также была отмечена низкая отзывчивость камеры на команду «сфотографировать»: реакция на операцию либо существенно замедлялась, либо полностью отсутствовала в отдельных случаях. Совокупность этих факторов привела к неудовлетворительному качеству получаемых материалов, так как из-за некорректной работы системы автофокусировки значительная часть снимков оказалась размытой.

При сравнении двух температурных режимов было установлено, что при температуре $+8^{\circ}\text{C}$ солевые элементы питания демонстрируют удовлетворительную работоспособность, в то время как при отрицательных температурах их эффективность резко снижается. Переход к положительному температурному режиму обеспечил заметное улучшение качества фокусировки по сравнению с результатами испытаний при -18°C . Основным значимым отличием при повышении температуры до $+8^{\circ}\text{C}$ стало восстановление динамических характеристик си-

стемы, а именно стабилизация скорости фокусировки, устранение задержек при переключении режимов и возвращение корректной цветопередачи. Тем не менее, несмотря на стабилизацию работы механизмов, итоговое качество фотосъемки остается крайне низким, а полученные снимки – непригодными для целевого использования.

На основании проведенного анализа эксплуатационных характеристик солевых батарей при различных температурных режимах можно сделать обоснованный вывод о нецелесообразности их применения. Ключевой проблемой выступает выраженная температурная чувствительность данных элементов питания, обусловленная физико-химическими свойствами их электролита (водного раствора хлорида аммония и хлорида цинка) [5].

В ходе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- выбор типа элементов питания является критическим фактором для обеспечения эффективной фотофиксации на месте пожара;
- использование литий-ионных аккумуляторов является наиболее целесообразным как в условиях экстремально низких температур, так и в условиях пожара внутри помещений в зимний период;
- щелочные батареи хоть и сохраняют работоспособность в обоих условиях, но они демонстрируют нестабильную работу при достижении критических отрицательных температур;
- использование солевых батарей признано нецелесообразным, так как при низких температурах, а также в условиях температурных колебаний внутри остывающих помещений, они становятся причиной частых технических сбоев и получения некачественных снимков, что существенно затрудняет процесс фиксации доказательств и осложняет работу дознавателя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сысоева Т. П., Лобова С. Ф., Мусиенко Т. В., Кухарев А. А. Сравнительное исследование методов фиксации материальной обстановки на месте пожара // Техносферная безопасность. — 2023. — № 4 (41). — С. 75–79.
2. Основы судебно-пожарной технической экспертизы: учебное пособие / Г. М. Меретуков, А. В. Гусев, В. В. Помазанов, Д. А. Нормов, В. Н. Загнитко – Краснодар, КубГАУ, 2013.- 209 с.
3. Круглов П. Е. Основные преимущества и недостатки литий-ионных аккумуляторов / П. Е. Круглов // Качество в производственных и социально-экономических системах: сборник научных трудов 8-й Международной научно-технической конференции, Курск, 17 апреля 2020 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 247-250. – EDN NGTBGV.
4. Лагутина Е. И. Обеспечение эффективной эксплуатации аккумуляторных батарей в условиях низких температур / Е. И. Лагутина, К. М. Буровский // Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований. – 2016. – № 22. – С. 97-100. – EDN VOGBSJ.
5. Филин Ю. И. Использование аккумуляторных батарей на расплавах солей для длительного хранения электроэнергии / Ю. И. Филин // Современные тенденции развития аграрной науки: Сборник научных трудов II международной научно-практической конференции, Брянск, 07–08 декабря 2023 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 386-390. – EDN LGDQVC.

УДК 543.57:691.175 + 614.841.41

М.А. Мазуров (504 учебная группа),

В.А. Телегина (531 учебная группа),

Н.А. Таратанов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ КВАРЦВИНИЛОВОГО НАПОЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ С РОСТОМ ТЕМПЕРАТУРЫ

В современном мире достаточно широко распространено строительство. В виду этого разрабатываются и внедряются всё больше и больше новых строительных материалов, которые используются как для возведения зданий и сооружений, так и для внутренней (декоративной) отделки помещений. Прогресс не стоит на месте и с каждым годом разнообразие строительных материалов, представленных на рынке растёт. Одним из них является напольное покрытие – кварцвиниловый ламинат. Данный материал состоит преимущественно из минеральных компонентов (неорганического наполнителя в виде спрессованного кварцевого песка или карбоната кальция в соотношении 65-85%) и поливинилхлорида (далее – ПВХ, в соотношении 15-35%). Как известно, состав строительного материала напрямую влияет на его пожарную опасность, в связи с чем возникает необходимость исследования данного материала. Одним из наиболее информативных методов исследования строительных материалов на предмет пожарной опасности является термический анализ, разновидностью которого является термогравиметрия (ТГМ) и дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Термический анализ является разновидностью физико-химического анализа, основанного на регистрации тепловых эффектов превращений, протекающих в исследуемом образце при воздействии температуры [1-3]. Данный метод позволяет идентифицировать вещества и материалы, определять склонность веществ к тлению и самовозгоранию, определять поведение веществ и материалов при нагревании, решать некоторые частные задачи, возникающие при проведении пожарно-технической экспертизы, а также решать задачи в ходе прикладных исследований в области пожарной безопасности [3]. В виду новизны кварцвинилового напольного покрытия, в литературе отсутствуют сведения о его исследовании методами термогравиметрии и дифференциальной сканирующей калориметрии, также неизвестно, как влияет воздействие высокой температуры на его поведение. Целью настоящей работы является изучение процесса окислительной термической деструкции кварцвинилового напольного покрытия при нагреве до 900°C, выявление ключевых стадий процесса, определение скорости тепловых эффектов с использованием термического анализа, а также определение поведения указанного строительного материала с ростом температуры. Полученные при проведении исследования термоаналитические характеристики могут быть использованы для оценки пожарной опасности кварцвинилового напольного покрытия.

Для термического анализа была произведена пробоподготовка образцов кварцвинила с последующим исследованием их на приборе STA 449 F3 Jupiter фирмы NETZSCH с вертикальной печью, совмещающего метод термогравиметрии (ТГ, ДТГ) и дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) (свидетельство о поверке «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» № С-С/01-10-2024/375072800 от 01.10.2024).

Пробоподготовка производилась с помощью режущего инструмента. От исследуемого объекта отделили фрагмент в форме диска диаметром 5 мм и толщиной 1 мм. Каждый слой (декоративный (верхний) и основной (нижний)) исследовали отдельно.

Условия проведения термического анализа:

Печь, тип	SiC
Термопара, тип	S
Начальная температура, °C	25
Конечная температура, °C	900
Скорость нагрева, °C/мин	20
Атмосфера:	
продувочный газ	воздух
защитный газ	воздух
Расход продувочного газа, мл/мин	100
Расход защитного газа, мл/мин	50
Тип тигля	Al ₂ O ₃

Масса исследуемого образца (декоративного (верхнего) слоя кварцвинилового напольного покрытия на основе ПВХ), мг	7,799

Масса исследуемого образца (нижнего слоя кварцвинилового напольного покрытия на основе минеральных компонентов), мг	6,114

Результатом термического анализа является термограмма, по которой можно выявить: фазовые превращения и химические реакции, горючесть материала, реакции разложения и другие процессы, позволяющие проанализировать поведение образца при его нагревании.

На рис. 1 приведены кривые потери массы и дифференциального теплового эффекта окислительной термической деструкции декоративного (верхнего) слоя кварцвинилового напольного покрытия на основе ПВХ.

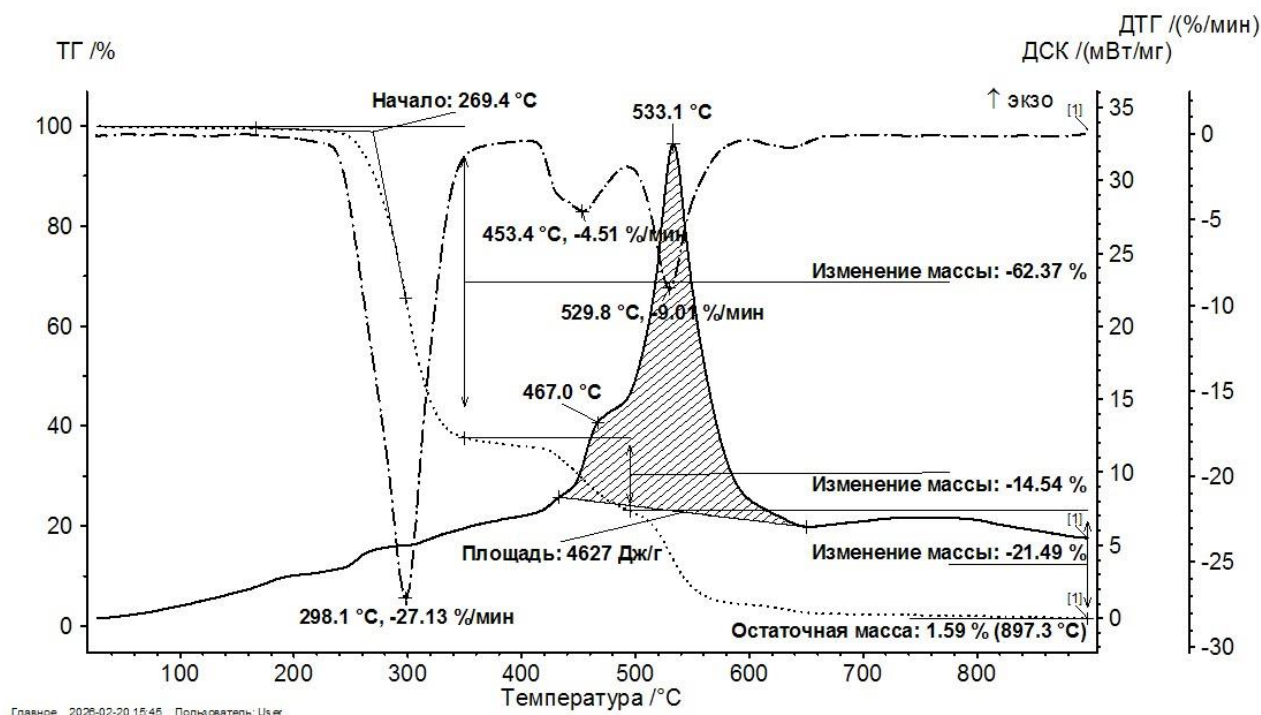


Рис.1. Кривые ТГ, ДТГ и ДСК декоративного (верхнего) слоя кварцвинилового напольного покрытия на основе ПВХ

Как видно из рис. 1, термическое разложение декоративного (верхнего) слоя кварцвинилового напольного покрытия на основе ПВХ начинается при температуре 269,4°C (потеря массы ≈ 5 %) и имеет многоступенчатый характер. По ТГ-кривой видно, что убыль массы происходит в три этапа. Первый этап начинается при 269,4°C и заканчивается при 350°C, потеря массы составляет 62,37%. На кривой ДТГ в области 269-350°C наблюдается экстремум при 298,1°C с максимальной скоростью потери массы образца около 27,13%/мин. Второй этап начинается при 350°C и заканчивается при 497°C, потеря массы составляет 14,54%. На кривой ДТГ в области 350-497°C наблюдается экстремум при 453,4°C с максимальной скоростью потери массы образца около 4,51 %/мин. Третий этап начинается при 497°C и заканчивается при 650°C, потеря массы составляет 21,49 %. На кривой ДТГ в области 497-650°C наблюдается экстремум при 529,8°C с максимальной скоростью потери массы образца около 9,01 %/мин, при этом на кривой ДСК в данной области присутствует экзотермический максимум при 533,1°C. При температуре 897,3°C остаточная масса образца составляет 1,59 %. Тепловой эффект составил около 4 627 Дж/г.

На рис. 2 приведены кривые потери массы и дифференциального теплового эффекта окислительной термической деструкции нижнего слоя кварцвинилового напольного покрытия на основе минеральных компонентов.

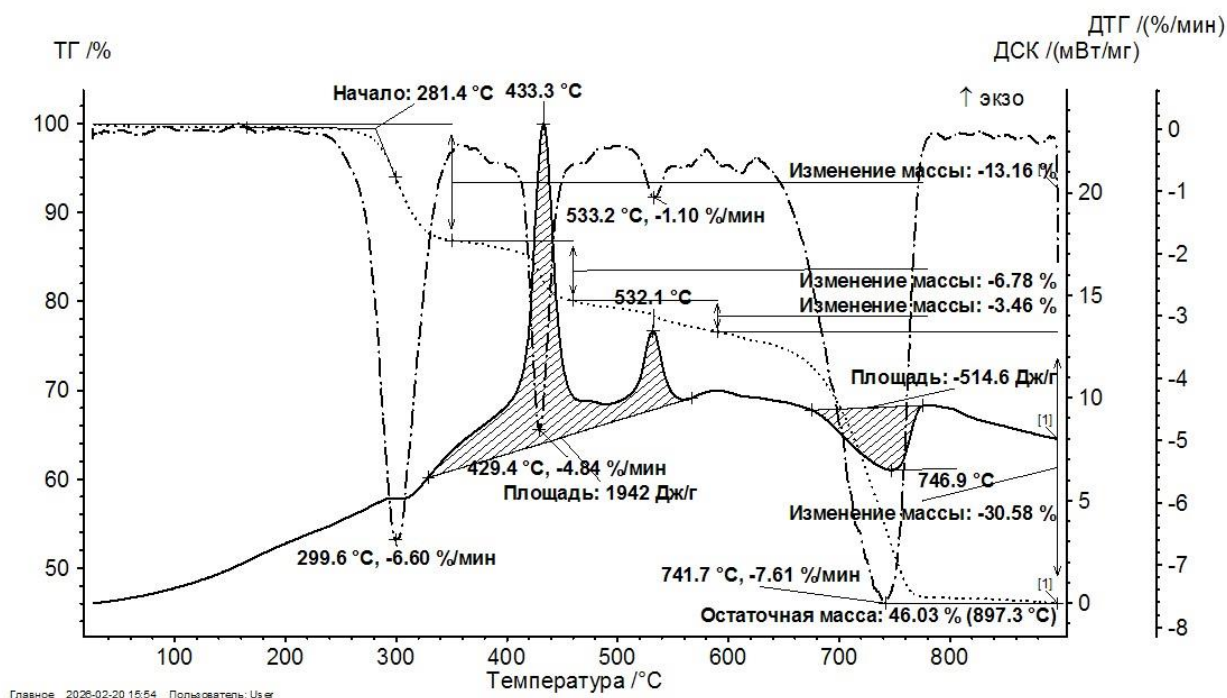


Рис. 2. Кривые ТГ, ДТГ и ДСК нижнего слоя кварцвинилового напольного покрытия на основе минеральных компонентов

Как видно из рис. 2, термическое разложение нижнего слоя кварцвинилового напольного покрытия на основе минеральных компонентов начинается при температуре 281,4 °C (потеря массы ≈ 5 %) и также имеет многоступенчатый характер. По ТГ-кривой видно, что убыль массы происходит в четыре этапа. Первый этап начинается при 281,4 °C и заканчивается при 355 °C, потеря массы составляет 13,16 %. На кривой ДТГ в области 281-355 °C наблюдается экстремум при 299,6 °C с максимальной скоростью потери массы образца около 6,60 %/мин. Второй этап начинается при 355 °C и заканчивается при 463 °C, потеря массы составляет 6,78 %. На кривой ДТГ в области 355-463 °C наблюдается экстремум при 429,4 °C с максимальной скоростью потери массы образца около 4,84 %/мин, при этом на кривой ДСК в области 330-570 °C присутствуют два экзотермических максимума при 433,3 °C и 532,1 °C. Третий этап начинается при 463 °C и заканчивается при 595 °C, потеря массы составляет 3,46 %. На кривой ДТГ в области 463-595 °C наблюдается экстремум при 533,2 °C с максимальной скоростью потери массы образца около 1,10 %/мин. Четвертый этап начинается при 595 °C и заканчивается при 775 °C, потеря массы составляет 30,58 %. На кривой ДТГ в области 595-775 °C наблюдается экстремум при 741,7 °C с максимальной скоростью потери массы образца около 7,61 %/мин, при этом на кривой ДСК в данной области присутствует эндотермический максимум при 746,9 °C. Эндотермический эффект в данном случае связан, вероятнее всего, с разложением неорганического остатка. В случае если материал содержит негорючие, но разлагающиеся при нагревании компоненты,

то их разложение обычно требует расхода тепла, что, как правило, сопровождается эндоэффектом и дополнительным уменьшением массы. Согласно литературным данным [2], разложение карбонатов протекает как изолированная стадия при температуре 660-737°C, что проявляется в дополнительном уменьшении массы (кривая ТГ) и эндоэффекте. При температуре 897,3°C остаточная масса образца составляет 46,03 %. Тепловой эффект составил около 1 942 Дж/г.

Полученные данные показывают, что термическое разложение кварцвинилового напольного покрытия начинается при 270-280°C, заметный экзоэффект на кривой ДСК верхнего (декоративного) и нижнего слоя проявляется в диапазоне температур 497-650°C и 330-570°C соответственно. Остаточная масса верхнего (декоративного) и нижнего слоя при 897,3°C составила 1,59% и 46,03 % соответственно, что не превышает 80 % и позволяет отнести исследуемый материал к горючему материалу в соответствии с критериями прогноза негорючести строительных материалов [4-5].

Для определения способности кварцвинилового напольного покрытия к воспламенению в условиях высокого теплового воздействия была использована установка «ВСМ». Сущность метода состоит в определении параметров воспламеняемости материала при заданных стандартных уровнях воздействия на поверхность образца лучистого теплового потока, которые определяют на установке «ВСМ». Параметрами воспламеняемости являются КППТП - критическая поверхностная плотность теплового потока и время воспламенения [6].

Для проведения испытания были подготовлены образцы размером 165×165 мм и толщиной 4 мм, которые после подготовки установки к работе в соответствии с ГОСТ [6] были помещены на подвижную платформу для проведения испытания. Испытания начинали производить при значении КППТП равному 30 кВт/м², что соответствует температуре 650°C. По истечении 15 минут воспламенения не произошло в связи с чем испытание прекратили и повысили значение КППТП до 40 кВт/м² в соответствии с ГОСТ [6]. При указанном значении КППТП наблюдалось активное дымообразование на 30 секунде после начала проведения испытания, затем образец начал растрескиваться и разлагаться. На экспонирующей поверхности наблюдается сильное вспучивание верхнего (декоративного) слоя на основе ПВХ. Края образца подверглись деформированию в виду высокого температурного воздействия. Исходная форма и текстура образца была потеряна. В течение 10 минут воспламенения не произошло, так как выделяющихся газообразных продуктов термического разложения было недостаточно. Соответственно значение КППТП было повышено до 50 кВт/м². При указанном значении КППТП наблюдалось активное дымообразование на 12 секунде после начала проведения испытания. На 20 секунде произошло воспламенение образца. После окончания испытания наблюдалось сильное термическое повреждение образца в виде полной утраты формы и текстуры. Наблюдалось сильное вспучивание и растрескивание всей площади экспонируемой поверхности.

По результатам полученных данных в ходе проведения испытания образцов кварцвинилового напольного покрытия на его способность к воспламенению

можно сделать вывод о том, что данный материал достаточно устойчив к воздействию высоких температур, что делает его относительно безопасным к использованию в качестве отделочного материала помещений. Исходя из методики испытания на воспламеняемость, закреплённой в ГОСТ [6], исследуемый образец кварцвинилового напольного покрытия можно отнести к трудновоспламеняемым (В1) в соответствии с п.5.1 ГОСТ [6] так как воспламенение указанного образца произошло при величине КППТП равной 50 кВт/м², что более 35 кВт/м².

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уэндландт У. Термические методы анализа. М.: Мир. 1978. 526 с.
2. Андреева Е.Д., Принцева М.Ю., Кондратьев С.А., Чешко И.Д. Применение термического анализа при исследовании и экспертизе пожаров: Методические рекомендации. М.: ВНИИПО. 2013. 60 с.
3. Андреева Е.Д., Принцева М.Ю., Кондратьев С.А., Чешко И.Д., /Под ред. проф. Чешко И.Д. Применение термического анализа при исследовании и экспертизе пожаров. Методическое пособие. М.: ВНИИПО, 2010г.- 79 с.
4. Смирнов Н.В., Дудеров Н.Г., Булага С.Н., Булгаков В.В., Лезова М.В. Оценка пожарной опасности теплоизоляционных материалов методами термического анализа: методика. М.: ВНИИПО. 2013. 32 с.
5. Мазуров М.А., Таратанов Н.А., Ильичева А.И. Анализ пожарной опасности кварцвинилового ламината методами термогравиметрии и дифференциальной сканирующей калориметрии // Естественные науки и пожаробезопасность: проблемы и перспективы исследований: Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции, посвященной празднованию 60-летия Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, Иваново, 26 февраля 2026 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2026. – С. 374-378.
6. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.

УДК 614.841.31.001.83

Д.А. Малахов (531 учебная группа),

В.Ю. Емелин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОПАГАНДЫ СРЕДИ ВОСПИТАННИКОВ ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ

Современные условия мирового развития заставили Российское государство разработать национальную стратегию действий в интересах детей. В рамках данной стратегии был разработан проект «Десятилетие детства», который был закреплён в Указе Президента Российской Федерации от 29.05.2017 года №240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства». Основные концепции реализации Указа Президента по Десятилетию детства – это оказание детям пристального внимания, чтобы ребёнок был здоровым и счастливым, чтобы дети могли научиться думать, самостоятельно принимать решения, добиваться успехов [1].

Актуальность проблемы формирования у детей основ пожарной безопасности обусловлена социальными факторами общественного развития, главным из которых является изменение ориентации развития личности человека на всесторонность и гармонизацию. От того, какие ценностные ориентации будут сформированы у детей, зависит будущее страны. Одним из направлений в личностной ориентации является формирование у детей основ пожарной безопасности, как составной части развитой личности.

Цель выпускной квалификационной работы состоит в совершенствовании противопожарной пропаганды среди воспитанников детских дошкольных образовательных учреждений.

Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- проведение анализа порядка организации и осуществления противопожарной пропаганды, выявление особенностей ее проведения среди воспитанников дошкольных образовательных учреждений;
- выявление текущего уровня знаний правил пожарной безопасности у дошкольников;
- подготовка текста интерактивной беседы для проведения профилактического мероприятия среди воспитанников дошкольных образовательных учреждений;
- проведение интерактивной беседы;
- выявление изменения уровня знаний правил пожарной безопасности среди воспитанников дошкольных образовательных учреждений;
- сравнение уровня знаний правил пожарной безопасности до проведения интерактивной беседы и после.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты могут быть рекомендованы к использованию инспекторами ФГПН МЧС России при осуществлении мероприятий по противопожарной пропаганде, а также воспитателями и учителями общеобразовательных учреждений при проведении мероприятий (занятий) с детьми на пожарную тематику.

Противопожарная пропаганда в обычном режиме носит воспитательно-просветительский характер. Ее задача состоит в повышении у населения уровня сознательности и убежденности в необходимости соблюдения правил пожарной безопасности в повседневной жизни, распространении пожарно-технических знаний, а также обучении граждан правильным действиям при возникновении пожара.

Особое внимание специалистов, кто проводит противопожарную пропаганду, необходимо сосредотачивать на детях (детях, посещающих дошкольные учреждения, школьниках младших классов, подростках) и молодежи.

В большинстве случаев пожары по вине детей происходят из-за незнания элементарных правил обращения с огнеопасными предметами и правильных действий при возгорании. Поэтому культуру пожаробезопасного поведения необходимо прививать детям с раннего возраста и не прекращать этой работы по мере их взросления [2].

В ходе выполнения работы было проведено исследование по определению уровня знаний правил пожарной безопасности среди воспитанников дошкольных образовательных учреждений г. Ростов-на-Дону

Первый этап исследования проводился на базе Муниципального бюджетного дошкольного образовательного учреждения «Детский сад № 121».

Дошкольникам было предложено ответить на вопросы, определяющие уровень знаний о первоначальных действиях в случае возникновения пожара.

В виду того, что не все дошкольники умеют читать и знают цифры, были разработаны задания, где в качестве вариантов ответа предлагалось нарисовать одну из простейших геометрических фигур.

Результаты исследования показали, что наибольшая часть группы детей справляются с заданиями почти безошибочно, но есть и те дети которые в своих ответах показывают недостаточный уровень знаний о правилах поведения при пожаре. Например, некоторые дети на вопрос о том, чем бы они стали тушить пожар, отвечали «бензином», а также при возникновении пожара дома, предпочли бы спрятаться в шкаф, нежели быстро покинуть помещение.

Второй этап исследования проводился на базе Муниципального бюджетного дошкольного образовательного учреждения «Детский сад № 64».

На данном этапе проведения исследования было осуществлено проведение интерактивной беседы с дошкольниками о правилах пожарной безопасности, а также приведены слайды с вопросами и многочисленными вариантами ответа, на которые дети отвечали самостоятельно (индивидуально) или с помощью руководителя проведения беседы, при этом все представленные варианты ответов на вопрос были разобраны на предмет того, почему тот или иной вариант ответа является верным или ошибочным.

Результаты ответов детей, данных в ходе второго опроса, по которым можно сделать вывод о том, что после проведения беседы, проведенной по методике, предложенной в ходе выполнения работы, уровень знаний детей вопросов пожарной безопасности улучшился.

В результате проведенных исследований удалось разработать способы и методы совершенствования противопожарной пропаганды среди воспитанников дошкольных образовательных учреждений г. Ростов-на-Дону.

Также определены и экспериментально проверены способы и методы совершенствования противопожарной пропаганды среди воспитанников дошкольных образовательных учреждений, что говорит о высоком восприятии детьми

правил пожарной безопасности, приобретении навыков решения задач, связанных с чрезвычайными и пожароопасными ситуациями.

В результате проведенной работы увеличивается количество детей, обладающих жизненно важными противопожарными знаниями, которые помогут спасти не только свою жизнь, но и жизнь любого, попавшего в беду человека. У участников проекта появится стимул для дальнейшего углубления и расширения своих знаний в области пожарной безопасности и безопасности жизнедеятельности в целом. Выполненная работа повышает престиж профессий пожарного и спасателя в детской среде, а также бережного отношения к своей и чужой собственности, к охране здоровья и окружающей среды.

Результаты исследования представлены на рисунках 1-3.

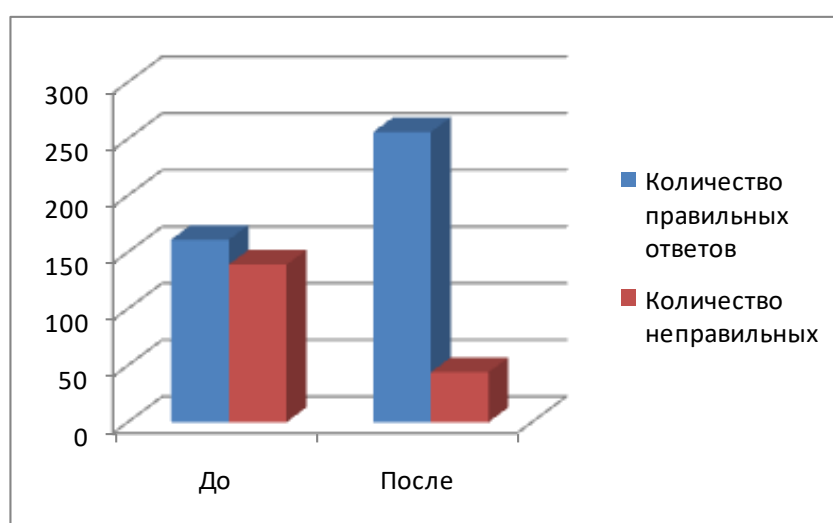


Рис.1. Соотношение всех правильных и неправильных ответов до и после проведения интерактивной беседы в группе №1

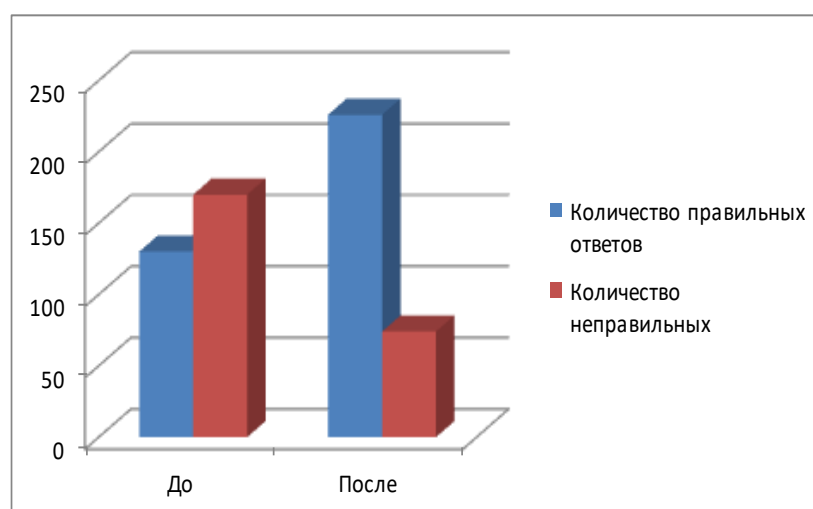


Рис.2. Соотношение всех правильных и неправильных ответов до и после проведения интерактивной беседы в группе №2

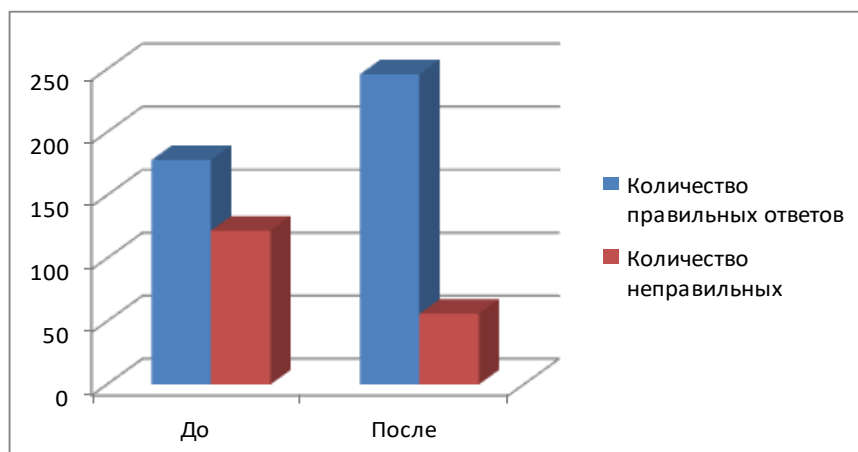


Рис.3. Соотношение всех правильных и неправильных ответов до и после проведения интерактивной беседы в группе №3

У участников проекта появится стимул для дальнейшего углубления и расширения своих знаний в области пожарной безопасности и безопасности жизнедеятельности в целом. Выполненная работа повышает престиж профессий пожарного и спасателя в детской среде, а также бережного отношения к своей и чужой собственности, к охране здоровья и окружающей среды.

Проведение интерактивной беседы позволяет повысить уровень знаний правил пожарной безопасности среди детей дошкольного возраста. Интерактивные беседы следует осуществлять с частотой не реже одного раза в месяц, это дает время для разработки новых заданий и вопросов.

Предложенный в ходе выполнения ВКР подход организации и проведения бесед можно использовать при организации и проведении профилактических мероприятий среди обучающихся дошкольных образовательных учреждений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Российской Федерации от 29 мая 2017 года №240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства».
2. Что нужно знать о пожаре, или при «П» на пятерку: учебно-методическое пособие для педагогических кадров начальных классов всех типов школ и дошкольных учреждений / А.Н. Андреев, П.С. Волкова, Т.Г. Лоскутова, О.Л. Немчанинова, В.И. Попов, Н.В. Турчина; сост. П.С. Волкова; под общ.ред. ректора Ивановского областного института повышения квалификации и переподготовки кадров кандидата педагогических наук Н.А. Гречина. – Иваново, 2006. - 80с.

УДК 614.841.41

А.П. Малкова, (531 учебная группа),

С.Н. Ульева (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Текстильные материалы повсеместно окружают человека в жизни: их используют при изготовлении мебели, декораций, одежды. Множество текстильных тканей характеризуются легкой воспламеняемостью и высокой интенсивностью распространения пламени. В связи с этим изучение пожарной опасности текстиля с учётом его структурных особенностей имеет важное значение. На объектах жилого назначения по данным на 2025 год пришлось 7611 пожаров, в которых погибло 45 человек [1-2]. Чтобы защитить ткань используют специальные пропитки, которые предотвращают воспламенение при воздействии высоких температур или источников открытого огня.

Актуальность исследования пожароопасных свойств изделий из текстиля обуславливается необходимостью снижения пожарной опасности данных материалов, достигаемых с помощью огнезащитной обработки.

Текстильные материалы по происхождению разделяются на две большие группы натуральные и химические. Натуральные волокна в свою очередь делят на волокна растительного, животного и минерального происхождения. Химические классифицируются на искусственные и синтетические. Типы переплетения текстильной ткани: полотняное, саржевое, атласное и сатиновое.

Непосредственно исследование пожарной опасности текстиля производилось путём проведения эксперимента, для которого были подготовлены образцы текстильного материала двух различных переплетений, а именно саржевое и полотняное (рис. 1). Испытание саржи из 100% хлопка проводились на установке тканей на воспламеняемость в соответствии с ГОСТ Р 50810-95 «Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация» (рис.2). Образцы хлопчатобумажной ткани размерами 220мм x 170 мм в количестве 16 штук (8 образцов по утку, 8 по основе) были обработаны огнезащитным составом «Нортекс-С».

Сушка проведена с помощью отжима между слоями фильтровальной бумаги и последующим высушиванием при температуре 70°C в течении 6 часов. Кондиционированы при температуре 20 °C и относительной влажности 65% в течении суток. Высота пламени горелки в вертикальном положении составляет 40мм, присутствует хлопчатобумажная вата, температура воздуха – 21 °C, относительная влажность воздуха – 60%, установка оборудована вытяжной вентиляцией. Образец текстиля закреплен на рамке так, чтобы нижняя кромка выходила за нижнюю

шпильку на 5 мм. Горелка установлена горизонтально под углом 90° на расстоянии 40 мм от нижней кромки образца. При отсутствии устойчивого пламенного горения положение горелки изменяют и устанавливают под углом 60° к горизонтальной поверхности.

При проведении испытаний на образцах, вырезанных вдоль основы и утка зарегистрированы следующие параметры (таблицы 1 и 2).

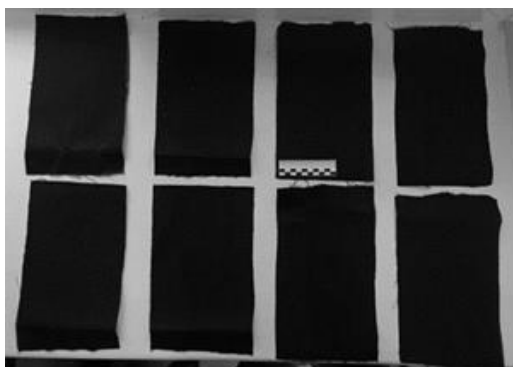


Рис. 1. Образцы хлопчатобумажной ткани



Рис. 2 Проведение эксперимента на воспламеняемость для необработанного образца

Таблица 1. Результаты эксперимента текстильного материала вдоль основы

Параметры	Номер образца							Результаты
	1	2	3	4	5	6	7	
Время зажигания с поверхности, с	5	15	-	-	-	-	-	+
Время сжигания с кромки, с	-	-	5	15	15	15	15	+
Время самостоятельного горения, с	0	0	0	0	0	0	0	отсутствует
Прогорание до кромки	-	-	-	-	-	-	-	отсутствует
Воспламенение хлопчатобумажной ваты	-	-	-	-	-	-	-	отсутствует
Длина обугленного участка, мм	50	90	130	130	130	130	130	не превышает 150 мм
Поверхностная вспышка	-	-	-	-	--	-	-	отсутствует

Таблица 2. Результаты эксперимента текстильного материала вдоль утка

Параметры	Номер образца							Результаты
	1	2	3	4	5	6	7	
Время зажигания с поверхности, с	5	15	-	-	-	-	-	+
Время сжигания с кромки, с	-	-	5	15	15	15	15	+
Время самостоятельного горения, с	0	0	0	0	0	0	0	отсутствует
Прогорание до кромки	-	-	-	-	-	-	-	отсутствует
Воспламенение хлопчатобумажной ваты	-	-	-	-	-	-	-	отсутствует
Длина обугленного участка, мм	60	90	120	140	140	140	140	не превышает 150 мм
Поверхностная вспышка	-	-	-	-	--	-	-	отсутствует

Текстильный материал классифицируется как легковоспламеняемый если:

- время пламенного горения более 5 секунд у любого из образцов, при зажигании с поверхности

-прогорание образца до одной из кромок, при зажигании с поверхности

-загорание хлопчатобумажной ваты под образцом

-поверхностная вспышка распространяется дальше 100 мм от места зажигания

-средняя длина обугливающегося участка составляет более 150 мм.

На основании испытания образец текстильного материала, обработанный огнезащитным составом, является трудновоспламеняемым.

Следующие испытание полотняных тканей, таких как перкаль и поплин проводились согласно ГОСТ Р 53294-2009 [4].

Перкаль — это плотная хлопчатобумажная ткань с равномерной структурой. Она изготавливается из длиноволокнистого хлопка, нити которого обрабатывают специальным составом (шлихтой) для повышения прочности и гладкости. Образцы ткани имеют рисунок, представленный в виде медвежат, состав 100% хлопок.

Поплин — ткань полотняного переплетения с характерным мелким рубчиком, который образуется за счёт использования нитей разной толщины: более толстые нити основы переплетаются с более тонкими нитями утка, состав 100% хлопок плотностью 120 ± 5 г/м². Образцы ткани имеют рисунок в виде маленьких звезд разного цвета.

Образцы ткани перкаль подготовлены в количестве 16 штук (8 образцов по утку, 8 по основе) размерами 220мм x 170 мм, образцы ткани поплин были подготовлены аналогично.

Все образцы ткани перед проведением испытания были взвешены. Далее образцы №3 поплина и перкаля испытывали на воспламеняемость: время зажигания с поверхности составило 4 секунды, высота пламени 40 мм. Результаты воспламенения ткани перкаль: время самостоятельного горения по основе 41 секунда, по утку – 45 секунд, текстильный материал полностью сгорел. Результаты воспламенения ткани поплин: время самостоятельного горения по основе составило 47 секунд, по утку- 45 секунд, текстильный материал полностью сгорел.

Образцы №2-8 были обработаны огнезащитным составом «Пикофлан» различной концентрацией, а именно образцы №2,4 с концентрацией 80 гр/л, образцы №5,6 с концентрацией 120 гр/л, образцы №7,8 с концентрацией 160гр/л. Обработка проходила путём пропитки материала в огнезащитном растворе в течении 1 минуты, далее отжим при помощи плюсовки. Сушка образцов осуществлялась в мягких условиях при +60С. Термофиксация была проводилась при температуре 180С.

Результаты испытаний показали, что ткани с полотняным переплетением более подвержены воспламенению по сравнению с саржевым переплетением. Это связано с особенностями структуры и свойств этих типов тканей, так как саржевое переплетение является более плотным. Дальнейшие испытания планируется провести на тканях с полотняным переплетением при воздействии малоколорийного источника зажигания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ обстановки с пожарами и последствий от них на территории Российской федерации. Департамент надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России, Москва. www.mchs.gov.ru.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д. М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2019, - 125 с.: ил. 42.
3. ГОСТ Р 50810-95 «Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация».
4. ГОСТ Р 53294-2009 «Материалы текстильные. Постельные принадлежности. Мягкие элементы мебели. Шторы. Занавеси. Методы испытаний на воспламеняемость».

УДК 654.924.56

А.Н. Мальков (511 учебная группа),

Д.В. Сорокин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЗДАНИЯХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Одной из ключевых проблем, с которой сталкиваются администрации учебных учреждений и родители детей, является высокая пожарная опасность в этих учреждениях. Для понимания причин, по которым пожарная опасность в школах является такой актуальной и требующей внимания, следует обратиться к ряду факторов, которые могут повлиять на безопасность учеников и сотрудников.

Во-первых, важным аспектом является значительное количество различных материалов и предметов, которые могут быть легковоспламеняемыми. Это могут быть учебные материалы, мебель, декоративные элементы интерьера и многое другое. Все эти элементы могут стать источником возгорания, если не соблюдать осторожность и не следовать правилам пожарной безопасности.

Во-вторых, одной из основных причин пожарной опасности в школах может являться недостаточная компетентность и подготовка персонала по вопросам пожарной безопасности. Нередко сотрудники школ не знакомы с правилами поведения при пожаре, не знают, как включить систему пожарной сигнализации или использовать первичные средства пожаротушения, что может привести к нежелательным последствиям в случае возникновения пожара.

В-третьих, следует отметить, что особую опасность представляют сами дети. Они часто не понимают серьезности пожаров и могут непреднамеренно стать причиной возгорания, например, без присмотра взрослых использовать с электрические приборы. Это доказывает необходимость тщательного контроля за детьми и их безопасностью в образовательных учреждениях.

Статистический анализ данных о пожарах по России и Ульяновской области в образовательных учреждениях за период с 2021 по 2025 гг.

После проведения детального анализа статистических данных о пожарах по России (Таблица 1), случившихся в промежутке с 2021 по 2025 год [3], становится очевидным, что за последние пять лет количество возгораний в школах остается значительно высоким. Эти инциденты привели к трагическим последствиям, ведь множество детей либо погибли, либо получили серьезные травмы. Важно обратить внимание на то, что безопасность детей в образовательных учреждениях стоит под угрозой, и необходимо принять срочные меры для предотвращения подобных происшествий в будущем.

Таблица 1. Статистические данные по пожарам в России за 2021–2025 гг.

Категории виновников пожаров	Количество пожаров, ед.	Погибло, чел.	Травмировано, чел.
Ребенок начальных классов	1892	67	312
Ребенок средних классов	2395	89	511
Ребенок среднего и старшего школьного возраста	2231	77	489

Территория Ульяновской области включает в себя:

- 2 округа — города областного значения (Ульяновск и Димитровград),
- 3 округов с центрами в городах окружного значения,
- 0 округа — закрытых административно-территориальных образования (ЗАТО),
- 29 округов с центрами в пгт или селе,
- 21 районов.

На территории города Ульяновска зарегистрировано 84 школы различных видов.

После тщательного анализа статистических данных о пожарах, произошедших за период с 2021 по 2025 года в Ульяновской области [3], можно сделать вывод, что количество возгораний, число пострадавших и погибших получилось невысоким. Однако не следует забывать, что даже небольшое число случаев пожаров имеет важное значение и требует внимательного рассмотрения. Важно осознавать, что каждый пожар, хоть и редок, но существует, и это факт, который необходимо учитывать. Пожары в зданиях учебно-воспитательного назначения, хоть и не являются массовым явлением в данном регионе, все равно оставляют свой след в статистике и могут иметь серьезные последствия, если не принимать меры предосторожности. Таким образом, важно не снижать бдительность и сохранять готовность к возможным чрезвычайным ситуациям, даже если они кажутся редкими и изолированными. Внимание к даже самым маленьким происшествиям поможет предотвратить возможные угрозы и сохранить безопасность на территории области.

Таблица 2. Статистические данные по пожарам в Ульяновской области за 2021–2025 гг.

	2021	2023	2024	Итого
Количество пожаров	1	2	2	5
Погибло, чел	0	0	0	0
Травмировано, чел	0	0	0	0

Пожары в Ульяновской области за 2021–2025 гг. в школах:

30 марта 2021 г. – в 11.20 на улице Полбина в селе Загоскино Майнского района произошло ЧП. Пожар в школе Ульяновской области, возник вследствие короткого замыкания электропроводки в шкафу, 19 сотрудников учебного заведения и 135 учеников собрались в спортзале, из которого имеется отдельный выход. Пожар удалось полностью потушить через 35 минут.

Причинами пожаров в школах Ульяновской области являются:

1. Короткое замыкание – 60%;
2. Перегрузки электрических сетей – 40%.

Краткая характеристика Лицей №40 при УлГУ г. Ульяновска

Лицей №40 при УлГУ г. Ульяновска расположен в Железнодорожном районе по адресу: улица Куйбышева, д. 3.

До ближайшего подразделения пожарной охраны 3,3 км. Маршрут проходит по Московскому шоссе и улице Минаева.

Территория Лицей №40 при УлГУ занимает площадь 2 595 м². Здание школы блочной формы, 2-этажное с подвалом и чердаком, 2 степени огнестойкости. Кровля – металлочерепица по деревянной обрешетке, площадь – 510 м².

Лицей предназначен для образования и воспитания детей от 7 до 18 лет.

Количество людей днем - до 630 человек, из них – учителей 32 человек, обслуживающего персонала 30 человек, ночью - 1 человек (сторож).

Основная горючая загрузка в помещениях Лицей №40 при УлГУ: мебель, отделочные материалы в помещениях, документация, литература, оргтехника, одежда.

В подвале располагается кладовая продуктов, теплоузел.

Здание электрифицировано, не газифицировано.

Капитальные стены - кирпичные. Внутренние стены - кирпичные, оштукатуренные. Противопожарных стен нет. Внутренние перегородки - кирпичные, оштукатуренные с обеих сторон и частично гипсокартонные. Лестничные марши - из железобетона. В здании имеются 2 наружные металлические лестницы 3-го типа. Междуетажные перекрытия - железобетонные плиты. Лифты отсутствуют. Кровля – металлочерепица по деревянной обрешетке. Пожарная лестница находится на лестничной площадке второго этажа и ведет в чердачное помещение. Чердачное помещение - 1 вход с лестничной клетки по пожарной лестнице, ключи от замков на посту вахты на 1 этаже. Противопожарных преград нет. Подвальное помещение - вход с 1-го этажа по лестничной клетке, выход непосредственно на улицу отсутствует. Наружная отделка здания – фасадная металлокассета с закрытым замком.

Внутренняя отделка здания и помещений:

стены - штукатурка, краска

потолок - краска

пол - деревянный, покрытый линолеумом, плитка.

Проезды - по периметру здания круговой проезд возможен.

Максимальная температура воздуха в помещениях не более 30°C. Относительная влажность воздуха не более 80%. Скорость воздушных потоков - до 1 м/с.

Система пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в Лицей №40 при УлГУ в г. Ульяновске

Лицей №40 при УлГУ в г. Ульяновске оборудован системой пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре от компании «КБ Пожарной Автоматики». Капитальный ремонт был выполнен в 2024 году.

Для обнаружения, регистрации загорания в защищаемых помещениях объекта и передачи информации о пожаре в помещение с круглосуточным пребыванием людей предусмотрено использование приемно-контрольного прибора ППКОПУ «R3-РУБЕЖ-2ОП», с помощью которого обеспечивается:

- световая и звуковая индикация о состоянии шлейфов, оборудования пожарной сигнализации;
- автоматический контроль соединительных линий между приемно-контрольным прибором пожарной сигнализации и прибором управления, соединительных линий извещателей на обрыв и короткое замыкание;
- отключение звуковой сигнализации при сохранении световой сигнализации.

В соответствии с Федеральным законом №123-ФЗ [1] для передачи извещения о пожаре в подразделение пожарной охраны по выделенному в установленном порядке радиоканалу в автоматическом режиме предусмотрена объектовая

станция исп.02 СМ470, блок защиты АЗМ-20А, ручной извещатель ИПР-3СУМ, предназначенный для ручного пуска извещения о пожаре.

Для обнаружения дыма в защищаемых помещениях предусмотрены дымовые пожарные извещатели ИПД-3.1М. Ручные извещатели ИПР-3СУМ устанавливаются на путях эвакуации. Извещатели подключаются к приемно-контрольному прибору ВЭРС-ПК-16.

Система оповещения людей при пожаре 2-го типа предусмотрена в соответствии с СП 3.13130.2009, табл. 2.4. Система предназначена для сообщения о пожаре находящимся в здании людям и обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре. Для оповещения людей о возникновении пожара предполагается использование звуковых оповещателей Иволга (ПКИ-1). Над эвакуационными выходами предусмотрена установка световых табло «ВЫХОД» Кристалл-12.

Сигналы звуковых оповещателей обеспечивают общий уровень звука (уровень звука постоянного шума вместе со всеми сигналами, производимыми оповещателями) не менее 75дБА на расстоянии 3м. от оповещателя, но не более 120дБА в любой точке защищаемого помещения.

Требования к системе пожарной сигнализации в лицей при УлГУ №90 г. Ульяновск

В соответствии со ст. 83 Федерального закона №123-ФЗ [1] определены основные требования к системе пожарной сигнализации:

- системы пожарной сигнализации должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на прибор приемно-контрольный пожарный, устанавливаемый в помещении дежурного персонала, или на специальные выносные устройства оповещения, а в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1, Ф4.2 с автоматическим дублированием этих сигналов в подразделение пожарной охраны с использованием системы передачи извещений о пожаре;

- пожарные извещатели и иные средства обнаружения пожара должны располагаться в защищаемом помещении таким образом, чтобы обеспечить своевременное обнаружение пожара в любой точке этого помещения;

- ручные пожарные извещатели должны устанавливаться на путях эвакуации в местах, доступных для их включения при возникновении пожара.

Требования к системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в лицей при УлГУ №90 г. Ульяновск

В соответствии со ст. 84 Федерального закона №123-ФЗ [1] определены основные требования к системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре:

- оповещение людей о пожаре, управление эвакуацией людей и обеспечение их безопасной эвакуации при пожаре в зданиях и сооружениях должны осуществляться одним из следующих способов или комбинацией следующих способов:

- 1) подача световых, звуковых и (или) речевых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей;

2) трансляция специально разработанных текстов о необходимости эвакуации, путях эвакуации, направлении движения и других действиях, обеспечивающих безопасность людей и предотвращение паники при пожаре;

3) размещение и обеспечение освещения знаков пожарной безопасности на путях эвакуации в течение нормативного времени;

4) включение эвакуационного (аварийного) освещения;

5) дистанционное открывание запоров дверей эвакуационных выходов;

6) обеспечение связью пожарного поста (диспетчерской) с зонами оповещения людей о пожаре;

7) иные способы, обеспечивающие эвакуацию.

- информация, передаваемая системами оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, должна соответствовать информации, содержащейся в разработанных и размещенных на каждом этаже зданий и сооружений планах эвакуации людей.

- пожарные оповещатели, устанавливаемые на объекте, должны обеспечивать однозначное информирование людей о пожаре в течение времени эвакуации, а также выдачу дополнительной информации, отсутствие которой может привести к снижению уровня безопасности людей.

- в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, уровень громкости, формируемый звуковыми и речевыми оповещателями, должен быть выше допустимого уровня шума. Речевые оповещатели должны быть расположены таким образом, чтобы в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, обеспечивалась разборчивость передаваемой речевой информации. Световые оповещатели должны обеспечивать контрастное восприятие информации в диапазоне, характерном для защищаемого объекта.

- при разделении здания и сооружения на зоны оповещения людей о пожаре должна быть разработана специальная очередность оповещения о пожаре людей, находящихся в различных помещениях здания и сооружения.

- размеры зон оповещения, специальная очередность оповещения людей о пожаре и время начала оповещения людей о пожаре в отдельных зонах должны быть определены исходя из условия обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре.

- системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей должны функционировать в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания, сооружения.

- технические средства, используемые для оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей из здания, сооружения при пожаре, должны быть разработаны с учетом состояния здоровья и возраста эвакуируемых людей.

- звуковые сигналы оповещения людей о пожаре должны отличаться по тональности от звуковых сигналов другого назначения.

- звуковые и речевые устройства оповещения людей о пожаре не должны иметь разъемных устройств, возможности регулировки уровня громкости и долж-

ны быть подключены к электрической сети, а также к другим средствам связи. Коммуникации систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей допускается совмещать с радиотрансляционной сетью здания и сооружения.

- системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей должны быть оборудованы источниками бесперебойного электропитания.

- здания организаций социального обслуживания, предоставляющих социальные услуги в стационарной форме, медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь в стационарных условиях, с учетом индивидуальных способностей людей к восприятию сигналов оповещения должны быть дополнительно оборудованы (оснащены) системами (средствами) оповещения о пожаре, в том числе с использованием персональных устройств со световым, звуковым и с вибрационным сигналами оповещения. Такие системы (средства) оповещения должны обеспечивать информирование соответствующих работников организации о передаче сигнала оповещения и подтверждение его получения каждым оповещаемым.

**Профилактические мероприятия, проводимые в лицее
при УлГУ №90 г. Ульяновск**

1. Дидактические игры: «На пожар», «Смелые пожарные», «Тушим пожар»;
2. Сюжетно-ролевые игры: «Пожарные», «Пожарные спасают животных в зоопарке»;
3. Беседы: «Правила поведения при пожаре», «Спички – не игрушка, огонь – не забава!», «Труд пожарных», «Огонь – наш друг или враг?»;
4. Демонстрация плакатов и иллюстраций на тематику пожарной безопасности;
5. Эстафеты;
6. Эвакуация.

Таким образом, четкое и полное соблюдение обязательных требований пожарной безопасности, своевременное проведение технического обслуживания систем противопожарной защиты, а также проведение различных профилактических противопожарных мероприятий с детьми и сотрудниками детского сада позволит снизить риск возникновения пожара до минимальных значений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования».
3. Пожары и пожарная безопасность в 2024 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 114 с.

УДК 614.842.47:373.5

А.А. Миронов (423 учебная группа),

А.Х. Салихова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОГНЕЗАЩИТЫ ВОРСОВЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ТКАНЕЙ

Согласно анализу статистических данных об обстановке с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 2022-2025 годы можно сделать вывод, что наибольшее количество пожаров приходится на объекты жилого сектора, здания общественного назначения и транспортные средства.

Результаты исследований статистических данных по вопросам безопасности жилищного фонда показали, что по объектам основная доля пожаров (70 - 75 %), гибели людей при пожарах (85 - 93 %) и потерь от них (40 - 45 %) приходится на жилой сектор. Во многом это явление обусловлено тем, что в жилых помещениях пожарную нагрузку составляют мебель (в т.ч. мягкая мебель) и элементы текстильного оформления интерьера: чехлы на мебель, покрывала и всевозможные подушки.

Перечень показателей, необходимых для оценки пожарной опасности текстильных материалов, установлены современными нормативными правовыми актами Российской Федерации и представлены в табл. 1.

Таблица 1. Перечень показателей, необходимых для оценки пожарной опасности текстильных и кожевенных материалов и для нормирования требований [1]

Показатели пожарной опасности	Функциональное назначение				
	Шторы и занавесы	Постельные принадлежности	Элементы мягкой мебели (в том числе кожевенные)	Специальная защитная одежда	Ковровые покрытия
Воспламеняемость	+	+	+	+	+
Устойчивость к воздействию теплового потока	-	-	-	+	-
Теплозащитная эффективность при воздействии пламени	-	-	-	+	-
Распространение пламени	-	-	+	-	+
Показатель токсичности продуктов горения	+	-	+	-	+

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Показатели пожарной опасности	Функциональное назначение				
	Шторы и занавесы	Постельные принадлежности	Элементы мягкой мебели (в том числе кожаные)	Специальная защитная одежда	Ковровые покрытия
Коэффициент дымообразования	+	-	+	-	+

Примечания: 1. Знак "+" обозначает, что показатель необходимо применять.

2. Знак "-" обозначает, что показатель не применяется.

Таким образом, важность создания огнезащищенных бытовых и технических тканей и нетканых материалов различной природы является очевидной. Резко возросшие в последние годы требования к огнезащищенности текстильных материалов, применяемых для отделки помещений общественных зданий, гостиниц, стадионов, железнодорожных вагонов, самолетов, судов, спецодежды, спортивной атрибутики, театральных декораций, должны привести к увеличению количества обрабатываемых соответствующим образом объектов

Огнезащитные составы для обработки тканей декоративного назначения согласно проведенным исследованиям должны удовлетворять следующим требованиям:

- сохранять термостабильность до 300°C;
- снижать дымообразующую способность и токсичность продуктов горения полимера;
- не должны отрицательно влиять на потребительские свойства ткани.

В нашей работе исследование проведено на примере текстильных материалов, применяемых для обивки мебели – велюр. Велюр - обивочный материал с плюшевым ворсом, напоминающий бархат. Ткань создает тактильно приятную поверхность. Для исследования в работе выбрана ткань из полиэфирного волокна.

Задачами нашего исследования являются:

- подбор составов огнезащитных композиций;
- разработка методик нанесения огнезащитных композиций;
- исследование пожароопасных свойств обработанных образцов ткани.

Разрабатываемая огнезащитная композиция не должна при этом ухудшать основные потребительские свойства обивочной ткани:

- поверхностная плотность в пределах от 250 до 350 г/м²;
- красота узоров и прочность;
- фактурность и долговечность;
- внешняя привлекательность и практичность;
- высокие тактильные свойства и функциональность.

Для исследования была подготовлена огнезащитная композиция, в состав которой входит вода, кремнийорганическая смола и тетраборат натрия.

Рассмотрим свойства предлагаемых к использованию компонентов антипирюющего состава.

Кремнийорганические полимеры (иначе называемые силиконами) – это соединения, содержащие цепочку атомов $-\text{Si}-\text{O}-\text{Si}-\text{O}-$, модифицированную различными органическими группами. Продукты на основе силоксановых каучуков обеспечивают высокую термическую стойкость, атмосферостойкость, стойкость к действию кислорода и озона при повышенных температурах, радиационную стойкость, нетоксичность и биологическую инертность, хорошие изоляционные свойства. Серьезным преимуществом силоксановых эластомерных материалов является морозостойкость, а также способность длительно сохранять высокие эксплуатационные свойства при длительном воздействии агрессивных сред и высоких температур. Именно эти свойства вещества и вызвали научный интерес использования смолы в качестве компонента огнезащитного состава.

Описание способов нанесения составов.

Состав после нескольких подборов условий было решено наносить методом пневматического распыления для исключения слипания ворса. При этом температура состава должна быть не менее 70°C . В связи с тем, что при температуре атмосферного воздуха кремнийорганическая смола не растворялась в воде, при достижении температуры 70°C получался хороший раствор. При более высокой температуре смола давала осадок в виде суспензии. Нагревание дает также хорошую пропитку составом тканью. Так как она плотная и многослойная, нити изнаночной стороны (основы материала) могут остаться необработанными антипиреном, что ухудшает процесс огнезащиты.

Далее образцы с нанесенными составами подвергались сушке при температуре атмосферного воздуха и термофиксации при температуре 150°C в течение 15 минут.

Как было ранее отмечено, обработка огнезащитным составом не должна ухудшать свойства ткани. В среднем привес при данном способе нанесения состава обработанной ткани составил 5%.

Испытания на наличие эффекта огнезащиты проводились в соответствии с ГОСТ Р 59637-2021 «Средства противопожарной защиты зданий и сооружений. Средства огнезащиты. Методы контроля качества огнезащитных работ при монтаже (нанесении), техническом обслуживании и ремонте» [2].

Проведенные испытания дали следующие результаты. Исследуемый состав обладал огнезащитным действием. Обработанные образцы ткани после удаления из пламени не горели и не тлели, каплепадения не происходило.

В процессе испытаний установили способность мягких элементов мебели к воспламенению, устойчивому горению от источников зажигания. Таким испытаниям подвергаются обивочные, прокладочные и набивочные (наполнители) материалы, а также комбинации материалов, используемых для изготовления мягкой мебели. Мы провели испытания с использованием в качестве источника зажигания сигарету.

Перед проведением испытаний с использованием в качестве источника зажигания тлеющей сигареты зажигают сигарету и пропускают через нее воздух,

например с помощью аспиратора сильфонного типа АМ-5, до установления тления, расходуя на эту операцию от 5 до 8 мм длины сигареты. Тлеющую сигарету помещают горизонтально вдоль соединения вертикальной и горизонтальной частей стенда так, чтобы тлеющий конец сигареты находился на расстоянии не менее 50 мм от ближайшего края. Фиксируют время начала испытания. Проводят наблюдение за развитием горения или тления, отмечая любое их проявление [3].

Если остаточное тление или устойчивое горение не наблюдалось в течение часа, то следует отметить этот факт и провести еще четыре испытания каждый раз с новой сигаретой, помещенной в другое место на расстоянии не менее 100 мм от места повреждения, полученного образцом в результате предыдущего испытания или на новом образце. Фотографии испытанных образцов приведены на рис. 1.



Рис. 1. Фотография результатов испытания образца с огнезащитной обработкой

Мы видим, что образцы, обработанные новым составом показали хорошие результаты, материал не поддерживает горение. Данный результат можно считать удовлетворительным, и текстильный материал, обработанный полученным составом, может относиться к трудновоспламеняемым.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. ГОСТ Р 59637-2021 Средства противопожарной защиты зданий и сооружений. Средства огнезащиты. Методы контроля качества огнезащитных работ при монтаже (нанесении), техническом обслуживании и ремонте.
3. ГОСТ Р 53294-2009 Материалы текстильные. Постельные принадлежности. Мягкие элементы мебели. Шторы. Занавеси. Методы испытаний на воспламеняемость.

УДК 37.02+614.849

В.А. Морозов (111 учебная группа),

А.А. Лобова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ВВЕДЕНИЕ

Современный мир сталкивается с беспрецедентным ростом частоты и сложности чрезвычайных ситуаций, обусловленных климатическими изменениями, техногенными катастрофами и социальными кризисами. Эти вызовы требуют кардинального пересмотра подходов к подготовке населения и специалистов в области гражданской обороны. Виртуальная реальность (VR) предлагая инновационные решения для моделирования реалистичных сценариев развития чрезвычайных ситуаций. Традиционные системы обучения, основанные на теоретических инструктажах, демонстрируют свою ограниченность в условиях динамично меняющейся среды рисков. VR-технологии позволяют преодолеть разрыв между теорией и практикой, создавая условия для формирования устойчивых навыков реагирования. Их внедрение становится стратегической необходимостью для повышения общего уровня готовности к кризисным ситуациям различного масштаба и характера.

Целью данного исследования является анализ зарубежного опыта использования VR-технологий для обучения различных групп населения реагированию на чрезвычайные ситуации.

Оценка компетенций в VR-тренингах осуществляется через сценарные тесты и анализ объективных поведенческих показателей. «Помимо этого, темп речи, неуместное использование конкретных лексических единиц и наличие/отсутствие хезитации отслеживаются специальной программой, которая сравнивает темп речи участника со средним темпом речи оператора в кризисной ситуации; наличие или отсутствие хезитации отражает способность участника принимать решения в нужный момент. В данном случае обратную связь от программы, отображенную в виртуальной реальности, пользователь получает незамедлительно [1, с.186]». Автоматизированные системы дополняются экспертными оценками для комплексной коррекции ошибок и контроля прогресса обучения.

В исследовании, проведенном в 2025 году, было выявлено, что традиционные методы обучения, такие как практические занятия и лекции, не вызывают особого интереса у слушателей, требуют больших затрат и не отличаются реалистичностью. [2] Технология виртуальной реальности предлагает инновационный подход к обучению пожарной безопасности, создавая иммерсивную и интерактивную обучающую среду. Авторы статьи рассказывают о разработке системы

обучения пожарной безопасности для жителей многоквартирных домов на основе виртуальной реальности с использованием специальной гарнитуры. Система включает в себя реалистичные симуляции пожара и механизмы для интерактивного тушения огня. [2]

Демонстрационная среда моделирования спроектирована таким образом, чтобы имитировать многоэтажный жилой комплекс, отражающий обычные жилые условия, в которых обучение пожарной безопасности имеет решающее значение (Рис.). На изображении показана зона эвакуации, комната, оборудованная огнетушителем, жилые помещения и неигровые персонажи. Эти элементы объединены для создания всеобъемлющей и реалистичной виртуальной учебной среды, повышающей погруженность и эффективность обучения пожарной безопасности. [2]

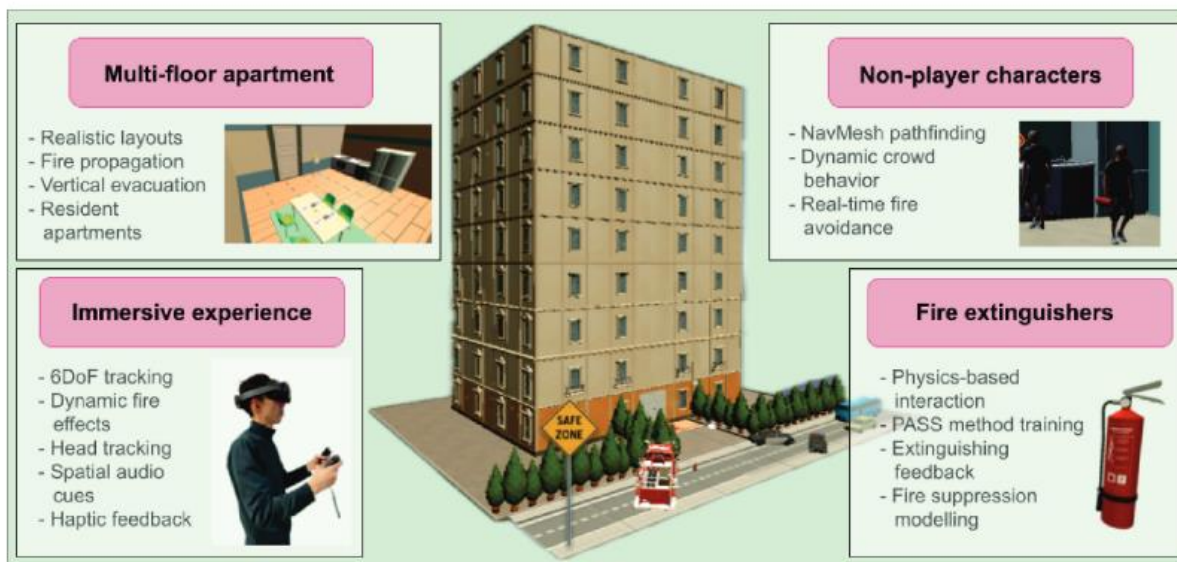


Рисунок. Демонстрационная среда моделирования ситуации

В эксперименте приняли участие 20 человек, которые прошли обучение с использованием нашей VR-системы или видеоинструкций и были разделены на две группы. После обучения в виртуальной реальности участники заполнили опросник и прошли тест на проверку знаний. Объективными показателями были общее время эвакуации и процент успешно завершивших обучение. Субъективные данные были собраны в ходе полуструктурированных интервью, проведенных после экспериментов. Результаты показывают, что группа, использовавшая виртуальную реальность, получила более высокие баллы за вовлеченность и знания. Тем не менее, полученные результаты также указывают на области, требующие улучшений, включая повышение внимания к срабатыванию сигнализации и использованию огнетушителей. Эти данные свидетельствуют о том, что иммерсивные VR-тренировки способствуют более эффективному усвоению навыков и ситуационной осведомленности, чем пассивное обучение с помощью видео. [2]

Исследование эффективности обучения пожаротушению на основе анализа нескольких случаев промышленных пожаров было проведено в работе исследователей из Индии. В исследовании анализировались случаи промышленных пожаров в Индии, включая крупные аварии в Телангане, Андхра-Прадеше, Уттар-Прадеше и Махараштре. В ходе анализа были выявлены следующие ключевые аспекты: 1) необходимость комплексной подготовки, учитывающей специфику отрасли. Обучение должно включать соблюдение нормативных требований, идентификацию опасностей и практические навыки реагирования на чрезвычайные ситуации; 2) пробелы в регулировании пожарной безопасности и эволюция методологий обучения, и 3) роль технологий в повышении эффективности подготовки, например, использование виртуальной реальности и аналитики данных. [3]

В исследовании делается вывод, что модернизация программ обучения, приведение их в соответствие с отраслевыми рисками и внедрение технологических методов могут значительно повысить уровень готовности и снизить количество несчастных случаев. В рекомендациях подчеркивается важность комбинированных подходов к обучению, строгое соблюдение норм безопасности и постоянная оценка эффективности обучения для создания устойчивых систем промышленной безопасности. [3]

В исследовании испанских авторов основным предметом исследования стало обеспечение пожарной безопасности в зданиях. [4] В этом исследовании оценивалась эффективность использования виртуальных сред (VEs) при проведении противопожарных учений для повышения уровня знаний граждан и безопасного поведения в домашних условиях. В эксперименте, проведенном в Гражданской школе по предотвращению рисков в Сарагосе (Испания), приняли участие 20 участников, которые столкнулись с имитацией пожара на кухне, используя комбинацию физических и виртуальных средств пожаротушения. Для закрепления полученных знаний во время учений было проведено теоретическое занятие. Участники были разделены на две группы: одна выполнила упражнение до и после теоретического занятия, а другая - только после него. Эффективность оценивалась на основе способности потушить пожар, контролировать его или потерять контроль над ним. В ходе опросов, проведенных до, сразу после и через три месяца после обучения, оценивались сохранение знаний и изменения в поведении. Результаты свидетельствуют о значительном повышении осведомленности о пожарной безопасности и длительном внедрении безопасных практик. Участники также проявили себя как сторонники безопасности. Это исследование подчеркивает потенциал сочетания теоретического обучения с погружающими практическими занятиями и определяет стратегии для тиражирования этого подхода в других школах профилактики. [4]

Интерес представляет исследование по обеспечению безопасности на железной дороге, особенно во время пожаров, имеет решающее значение, учитывая специфику пассажирских поездов. [5] Авторы предлагают использовать серьезные игры в виртуальной реальности (VR) в качестве инновационного инструмента обучения для специалистов в области железнодорожного транспорта. Для до-

стижения этой цели был разработан прототип Serious Games (SG) с использованием Unity3D. Такой подход предоставляет обучающимся иммерсивную платформу для взаимодействия в реалистичной виртуальной среде, позволяющую отработать и совершенствовать процедуры обеспечения пожарной безопасности с учетом динамичных и сложных условий эксплуатации подвижного состава. Предварительный прототип был протестирован на 30 участниках, и первые результаты показали практичность и эффективность тренажера. Полученные данные свидетельствуют о том, что обучение с использованием виртуальной реальности может значительно повысить уровень готовности к чрезвычайным ситуациям в сфере пожарной безопасности на железнодорожном транспорте. В заключение авторы статьи призывают к дальнейшим исследованиям и разработкам, чтобы полностью реализовать потенциал этого инновационного подхода к обучению. [5]

Таким образом мы видим, что использование иммерсивных технологий применяется не только для обучения специалистов в сфере обеспечения безопасности, но и для обучения различных групп населения.

Виртуальная реальность доказала свою эффективность в создании безопасных тренинговых сред для реагирования населения на различные угрозы. Технологии позволяют моделировать реалистичные сценарии чрезвычайных ситуаций, такие как землетрясения и химические утечки, с высокой степенью детализации. Это обеспечивает глубокое погружение обучающихся в условия, приближенные к реальным, но без физических рисков. Важным преимуществом VR-симуляций является возможность многократного повторения алгоритмов действий. Такая практика способствует формированию устойчивых навыков эвакуации и оказания первой помощи. Исследования подтверждают, что интерактивный характер обучения в виртуальной среде повышает качество усвоения знаний по сравнению с традиционными методами.

Применение VR-технологий частично решает проблему недостаточной практической подготовки при традиционных методах обучения. Однако полная замена реального опыта остаётся невозможной, поскольку виртуальные тренировки не воспроизводят физические аспекты работы в экстремальных условиях. Психологические факторы реального стресса также требуют комбинированного подхода к обучению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васько А.О., Тихонова И.И. Иммерсивная виртуальная реальность как инструмент для изучения русского языка как иностранного // Вестник Томского государственного университета. — 2023. — №493. — С. 179–191.
2. Ussenov B., Temen Ar., Srymbetov Zh., Yeshmukhametov Az., Akhmetov T.. Development Of A Virtual Reality-Based Fire Safety Training System For Apartment Residents // Scientific Journal of Astana IT University. PP. 63-77. DOI:10.37943/23LTJV6054 <https://journal.astanait.edu.kz/index.php/ojs/article/view/831/258>

3. Deepchand Dh., Singh Arshd. Firefighting Training Effectiveness: Lessons from Multiple Industrial Fire Case Studies. // International Journal Of Scientific Research In Engineering And Management. 2025. 09. PP. 1-9. DOI: 10.55041/IJSREM52871.

4. Asión Suñer L. Promoting Domestic Fire-Safety: Virtual Drills as a Training Tool for Citizens. Fire. 2025; // doi:10.3390/FIRE8080286

5. Virtual Reality Simulations for Effective Fire Safety Training in Passenger Trains
July 2025 International Journal of Advances in Soft Computing and its Applications 17(2).
DOI:10.15849/IJASCA.250730.04

УДК 614.841

Мруг Е.В. (531 учебная группа),

Таратанов Н.А. (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

УСТАНОВЛЕНИЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОЖАРА, ПРОИЗОШЕДШЕГО В САДОВОМ НЕКОММЕРЧЕСКОМ ТОВАРИЩЕСТВЕ

Установление обстоятельств пожаров в садовых некоммерческих товариществах (далее - СНТ) и на дачных участках считается одной из наиболее сложных задач в пожарно-технической экспертизе. Это обусловлено комплексом технических, инфраструктурных и социальных факторов.

Существует немало причин, которые осложняют работу эксперта на пожарах, произошедших в СНТ:

1. Высокая степень термического разрушения («полное выгорание»)

Это главный фактор. Из-за удаленности СНТ от дислокации пожарных частей время прибытия первых подразделений часто превышает 20 минут.

К моменту начала тушения постройка зачастую полностью охвачена огнем. При «тотальном» пожаре уничтожаются основные очаговые признаки, по которым эксперт мог бы определить место первоначального возникновения горения.

2. Специфика строительных материалов и планировки

Дачные дома часто строятся хозяйственным способом (самострой) без соблюдения противопожарных разрывов и норм. Преобладание деревянных конструкций и полимерных отделочных материалов (виниловый сайдинг, пластиковые панели), которые способствуют мгновенному распространению огня и создают высокую плотность задымления.

Быстрое обрушение кровли и перекрытий заваливает предполагаемый очаг пожара слоем строительного мусора, что требует колоссальных трудозатрат на расчистку («раскопку») места пожара.

3. Проблемы с электроснабжением

Электрические сети в СНТ часто находятся в неудовлетворительном состоянии. Изношенные магистральные линии, падения напряжения, отсутствие устройств защиты (УЗО, современные автоматы). Владельцы часто используют самодельные удлинители и обогреватели.

При полном выгорании медные и алюминиевые проводники могут расплавиться полностью. Эксперту крайне сложно найти те самые «шарики» оплавления, чтобы провести металлографический анализ и определить, было ли короткое замыкание причиной пожара или его следствием.

4. Печное отопление и теплогенерирующие установки

Многие дачи отапливаются печами, каминами или газовыми баллонами.

Распространёнными ошибками собственников являются нарушение разделок и отступов от горючих конструкций, трещины в дымоходах, использование неисправного газового оборудования.

В случае если печь разрушилась при обрушении дома, невозможно установить, была ли трещина в кладке до пожара или она появилась в результате термического удара при тушении водой.

5. Инфраструктурные сложности тушения

Узкие улицы СНТ часто заблокированы, что мешает проезду тяжелой техники. Отсутствие пожарных гидрантов или замерзшие зимой водоемы заставляют пожарных работать «с подвозом воды», что приводит к перерывам в тушении и повторному развитию пожара.

Динамика пожара становится нечёткой, что искажает следовую картину и мешает эксперту реконструировать естественное развитие горения.

6. Отсутствие свидетельской базы и документации

В зимний период в СНТ может не быть соседей. Пожар обнаруживается на стадии «открытого пламени из-под кровли», когда установить точное время начала и первые признаки невозможно.

На дачные дома часто отсутствуют актуальные планы этажей, схемы электропроводки и паспорта на оборудование.

Невозможно точно сопоставить зону термических поражений с пожарной нагрузкой, так как неизвестно, какая мебель и техника стояла в конкретной комнате.

7. Природно-климатические факторы

На открытых пространствах садоводств ветер способствует быстрому перебросу огня на соседние строения, что приводит к созданию нескольких «вторичных» очагов.

Весенние палы травы часто становятся причиной пожаров в СНТ, при этом огонь заходит в дом снаружи, что требует от эксперта исследования не только самого дома, но и прилегающей территории на большой площади.

Рассмотрим экспертный анализ обстоятельств возникновения и развития пожара, произошедшего в садовом некоммерческом товариществе.

Пожар произошел 16.10.2019 в блоке строений садовых домов на участках №№26, 27, 51, 52 по улице Ягодная и Цветочная.

Строение дома одноэтажное, стены строения шлакоблочные, кровля частично металлическая по деревянной обрешетке и частично шиферная. Размеры строения дома 8×10 метров.

16.10.2019 в 06 час 09 минут на пульт диспетчера ЦППС ФГКУ 1 ОФПС по Ивановской области поступило сообщение о пожаре в садовом доме по ул. Ягодная, д. 52. Время прибытия подразделения – 06 часов 28 минут.

В ходе пожара огнем уничтожены строения домов №№ 52, 51 по улице Ягодная, строение дома № 26 по улице Цветочная с имуществом, расположенным внутри, а также повреждена внешняя отделка строений домов №№27 и 53 по улице Цветочная.

В материалах дела присутствуют ранее проведенные исследования, в которых выводы экспертов и специалистов расходились в установлении места возникновения пожара. В следствие чего возникла необходимость проведения экспертного анализа обстоятельств пожара (повторное исследование) по установлению очага пожара и его причины.

Исследование проводилось на основании изучения материалов по факту пожара, специальной и справочной литературы, без выезда на место происшествия, т.к. элементы конструкций подверглись обрушению и место пожара очищено от пожарного мусора.

Учитывая время горения веществ, материалов и изделий, находящихся в помещениях, установим направление распространения процесса пожара.

Выдвинуты три версии как наиболее состоятельные:

1. Очаг пожара расположен в доме №26
2. Очаг пожара расположен в доме №52
3. Очаг пожара расположен в доме №51

Версия 1. Очаг пожара ограничен помещением №26.

В ходе первого исследования, версию о расположении очага пожара на веранде дома №26 исключили поскольку кустарники у дома и деревянные конструкции со стороны дома 27 не были повреждены, а лишь обуглены с внутренней части дома №27 и не достигли полного уничтожения. Соответственно время горения в указанном помещении было меньше, чем в остальном доме №26. Дополнительно стоит отметить, что в северной и северо-западной части комнаты дома №27 деревянная отделка в верхней части помещения не достигла полного уничтожения.

Версия 2. Очаг пожара ограничен помещением №52.

Осмотром было установлено, что потолочные перекрытия, кровля, а также все сгораемые материалы внутри комнаты уничтожены огнем пожара полностью. Дополнительно стоит отметить, что над дверным проемом, ведущим в комнату было обнаружено локальное уничтожение стены в верхней ее части.

Фактически в помещении комнаты дома № 52 происходило наиболее длительное и интенсивное горение в месте расположения стены, разделяющей основное строение и веранду дома. В данном случае, распределение термических повреждений на конструкциях дома и его помещениях косвенно свидетельствует о развитии пожара со стороны части дома с адресной частью ул. Ягодная, д. 52.

Версия №3. Очаг пожара ограничен помещением №51

Из материалов дела известно, что в верхней части комнаты в северо-западном углу, были обнаружены обугленные остатки деревянных фрагментов потолочного перекрытия. Визуальное обугливание данных фрагментов уменьшается по направлению в северо-западном направлении.

Учитывая степень повреждения комнаты дома №51 и основной комнаты №52 допустимо утверждать, что очаг пожара располагался в границах основной комнаты дома №52 в северо-восточной части с дальнейшим распространением огня радиально во все стороны. В дальнейшем началось распространение огня в другие помещения по горючим веществам, материалам и изделиям, находящимся в помещениях.

Проведя реконструкцию развития пожара, было выдвинуто предположение, что пожар, возникший в юго-восточной стороне строения веранды и северо-восточной части помещения комнаты дома с адресной частью ул. Ягодная, д. 52, получил распространение радиально во все стороны. В дальнейшем началось распространение огня в другие помещения по горючим веществам, материалам и изделиям, находящимся в помещениях.

Из объяснения соседей было выяснено: «...В 6:15 я увидела, что горит соседский дачный дом № 51, № 52 по улице Ягодной и 26 и 27 по Цветочной. Это один дом. Горело со стороны дома 52 и переходило на всю часть дома, часть дома № 52 горело уже полностью. В 6:21 я вызвала пожарную охрану...», что, в свою очередь, косвенно подтвердило выводы о расположении очага пожара, сделанные ранее.

Таким образом, полная реконструкция процесса возникновения пожара позволила сделать вывод, что интенсивное горение происходило по всей площади строения дома № 52, с практически равномерным воздействием огня на ее строительные конструкции.

Установление причины пожара проводилось версионным методом. Исходя из места расположения очага пожара, обнаруженных в нем или потенциально возможных (исходя из материалов дела) источников зажигания, определили круг версий (источников зажигания и пожароопасных процессов), которые впоследствии анализировались. Под непосредственной (или технической) причиной пожара понимается загорание вещества или материала в результате протекания какого-либо пожароопасного процесса или воздействия на него того или иного источника зажигания. Было необходимо реконструировать «треугольник пожара» – определить источник зажигания (в случае вынужденного зажигания) или пожароопасный процесс (в случае самовозгорания), горючее вещество, окислитель и условия их взаимодействия [1].

Учитывая расположение зоны первоначального возникновения пожара, обстоятельства обнаружения горения и распределение предметно-вещной обстановки, рассматривались три версии возникновения и развития пожара:

- 1) искусственное инициирование горения,

2) воздействие на горючие материалы маломощного источника тепла, в виде тлеющего табачного изделия,

3) аварийный режим работы электрооборудования.

При отработке данных версий, с учётом всех имеющихся материалов дела, первая и вторая версия были исключены. Наиболее вероятная причина возникновения пожара связана с возгоранием горючих материалов от тепловых проявлений электрической энергии при аварийном режиме работы электротехнических устройств внутри дома №52 по ул. Ягодная.

Проведённые исследования позволили установить, что при проведении экспертизы важно руководствоваться методологией судебной пожарно-технической экспертизы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методология судебной пожарно-технической экспертизы: основные принципы. М.: ФГБУ ВНИИПО, 2013. – 23 с.
2. Мегорский Б.В. Методика установления причин пожаров. – М.: Стройиздат, 1966. – 347 с.
3. Терминология судебной пожарно-технической экспертизы (терминологический словарь) / И.Д. Чешко, Р.А. Касаев, А.Ю. Мокряк. – СПб.: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России», 2019. – 178 с.
4. Осмотр места пожара: Методическое пособие / И.Д. Чешко, Н.В. Юн, В.Г. Плотников и др. – М.: ВНИИПО, 2004. – 503 с.
5. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров: Методическое пособие. – М.: ВНИИПО, 2002. – 330 с.
6. Чешко И.Д., Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПбФ ФГУ ВНИИПО МЧС России, Кн. 1 – Санкт-Петербург: ООО «Типография «Береста», 2010. – 708 с.: ил.
7. Федеральный закон «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» от 31 мая 2001 г. №73-ФЗ.
8. Чешко И.Д. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования). – СПб.: СПБИБ МВД России, 1997 – 560 с.

УДК 532+614.842

Д.И. Насыров (511 учебная группа),

В.Б. Бубнов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ОБЪЕКТЕ ПАО «ТЗА»

Современные промышленные объекты предъявляют повышенные требования к противопожарной защите из-за концентрации мощностей, больших складов и использования легких конструкций. Развитие противопожарного водоснабжения выявило новые проблемы, требующие пересмотра подходов к проектированию и повышению эффективности этих систем. Необходимо интенсифицировать использование воды, совершенствовать методы расчета, разрабатывать новые системы, применять эффективное оборудование и автоматизированные модели противопожарного водоснабжения с теоретическим обоснованием.

Системы противопожарного водоснабжения классифицируются по ряду признаков [1], [5].

1. По расположению относительно объекта

Наружное противопожарное водоснабжение (НПВ):

- предназначено для тушения пожаров на открытых территориях, производственных площадках, складах, населённых пунктах.

- включает: наружные водопроводные сети с пожарными гидрантами, пожарные водоёмы, резервуары, естественные и искусственные водоисточники (реки, озёра, пруды).

- вода подаётся к очагу пожара через пожарные автомобили и мобильные насосные станции.

Внутреннее противопожарное водоснабжение (ВПВ)

- используется для ликвидации возгораний внутри зданий.

- состоит из: сети трубопроводов внутри здания, пожарных кранов на этажах с рукавами и стволами, насосов-повысителей, кнопок ручного пуска насосных станций.

- позволяет оперативно тушить огонь на начальной стадии и ограничивать его распространение.

2. По способу создания напора

Системы низкого давления:

- требуемый напор и расход воды создают внешние источники: пожарные мотопомпы, стационарные насосные станции, пожарные автомобили МЧС.

- пожарные машины подключаются к гидрантам, забирают воду и подают её к месту возгорания под необходимым давлением.

- наиболее распространённый тип для наружных сетей.

Системы высокого давления:

- обеспечивают постоянный напор воды внутри сети, достаточный для тушения пожара без дополнительного подключения пожарной техники.

- давление поддерживается стационарными пожарными насосами на насосной станции.

- позволяют подавать воду непосредственно от гидрантов или внутренних кранов без задержки на развёртывание техники.

3. По степени автономности (гидравлической связи с другими системами):

Самостоятельные системы:

- выполняют только противопожарную функцию.
- не имеют гидравлической связи с хозяйственно-питьевым или производственным водопроводом.
- обеспечивают независимость и надёжность работы в случае выхода из строя других сетей.

Совмещённые системы:

- объединены с хозяйственно-питьевым, производственным или другим водопроводом здания.
- экономически выгоднее, так как используют общую инфраструктуру.
- должны обеспечивать требуемый расход и напор воды для пожаротушения даже при максимальном водопотреблении на другие нужды.

4. По типу заполнения трубопровода

Водозаполненные системы:

- трубопроводы постоянно заполнены водой под давлением.
- обеспечивают мгновенную подачу воды при открытии пожарного крана.
- применяются в отапливаемых помещениях.

Воздухозаполненные системы:

- в нормальных условиях трубопроводы заполнены воздухом под давлением.
- при срабатывании системы воздух сбрасывается, и вода заполняет трубы.
- используются в неотапливаемых помещениях и зонах с риском замерзания воды.

5. По виду огнетушащего вещества

Водяные системы:

- используют воду в чистом виде.
- наиболее распространены, просты в эксплуатации и экономичны.

Водопенные системы:

- подаётся раствор пенообразователя, создающий пену.
- эффективны для тушения легковоспламеняющихся жидкостей (нефтепродукты, растворители).

6. По источнику водоснабжения

Централизованные системы:

- забор воды осуществляется из общего источника: городского или поселкового водопровода.

- характеризуются стабильным напором и большим запасом воды.

Децентрализованные системы:

- используют локальные источники: пожарные резервуары, водоёмы, скважины, естественные водоёмы (реки, озёра).
- применяются на удалённых объектах или в районах с недостаточно развитой централизованной сетью.

В ходе обследования системы наружного противопожарного водоснабжения ПАО «ТЗА» были выявлены следующие параметры и недостатки (табл. 1):

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Показатель	Значение	Нормативное требование
Схема сети	Кольцевая	Предпочтительно кольцевая
Расход воды на наружное пожаротушение	40 л/с	40-60 л/с
Количество пожарных гидрантов	18 ед.	По расчету не менее 2
Расстояние от гидрантов до здания	15 м	Не менее 5 м

Выявленные недостатки:

- 1.Отсутствие актов испытаний гидрантов на водоотдачу за последний период.
 - 2.Недостаточная освещенность мест установки гидрантов в темное время суток.
- Результаты обследования внутреннего водопровода представлены в табл. 2.

Показатели	Состояние
Количество пожарных кранов	124 ед.
Укомплектованность рукавами	89%
Работоспособность насосов-повысителей	2 из 3 насосов исправны
Наличие сухотрубов	Имеются, требуются проверки

Выявленные недостатки:

1. Неполная укомплектованность пожарных кранов рукавами и стволами.
2. Отсутствие перекатки пожарных рукавов в установленные сроки.
3. Отсутствие актов гидравлических испытаний внутреннего водопровода.

Рекомендации:

Приведение пожарных кранов в надлежащее состояние;
Создание резервного источника водоснабжения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (Технический регламент о требованиях пожарной безопасности).
2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «О противопожарном режиме»).
3. СП 8.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности.
4. СП 10.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности.
5. Абросимов Ю.Г., Жучков В.В., Мышак Ю.А. и др. Противопожарное водоснабжение: Учебник. – М: Академия ГПС МЧС России, 2008.- 310 с.

УДК 654.924.5

Г.Н. Нелюбов (511 учебная группа),

Д.В. Сорокин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА АКУСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВУКОВЫХ ВОЛН ГОРЕНИЯ

В данной статье рассмотрены вопросы разработки способа обнаружения пожара на основе анализа акустических характеристик звуковых волн горения.

Ключевые слова: обнаружение пожара, искусственный интеллект, машинное обучение, глубокие нейронные сети, акустические эмиссии, звук.

Пожары представляют собой серьезную угрозу, вызывая значительные материальные потери, человеческие страдания и невосполнимый ущерб. Раннее обнаружение пожаров существенно повышает шансы на успешное вмешательство. Однако существующие системы часто дают большое количество ложных срабатываний. В настоящем исследовании предлагается новый подход к обнаружению пожаров с использованием акустических измерений и методов машинного обучения. Многие материалы при нагреве, пиролизе и горении генерируют акустические эмиссии. Кроме того, звук возникает за счет турбулентности и гидравлических неустойчивостей в пламени. Собранные акустические данные используются для постановки задачи обнаружения звуковых событий пожара. Предложенная модель на основе глубоких сверточных нейронных сетей обучается распознавать наличие пожара по акустическому сигналу.

Пожары наносят значительный экономический ущерб — примерно 1–2 % ВВП в развитых странах — и приводят к человеческим жертвам, повреждению имущества и нарушению функционирования общества. Раннее обнаружение пожаров критически важно для минимизации последствий. Современные системы пожарной сигнализации в промышленных, общественных и медицинских объектах часто страдают от высокого уровня ложных тревог.

Традиционные решения включают многосенсорные системы (дым, температура, CO, CO₂), однако они остаются уязвимыми к загрязнениям, пару и другим помехам. В литературе практически отсутствуют работы по использованию акустических сигналов непосредственно от пожара для его обнаружения. Ранние исследования показали принципиальную возможность акустического обнаружения, но были ограничены технологиями того времени и отсутствием современных методов обработки сигналов.

Настоящая работа представляет возможность концепции использования акустических измерений в сочетании с машинным обучением (глубокими сверточными нейронными сетями) для надежного обнаружения пожара. Метод фоку-

сируется на альтернативном опасном факторе пожара — звуковых волнах горения, — который быстро распространяется и слабее подвержен влиянию физических барьеров.

Акустическая эмиссия возникает в результате быстрого высвобождения энергии в материале или на его поверхности. При горении звук генерируется:

- Гидравлическими неустойчивостями и турбулентностью в пламени и факеле (инфразвуковой диапазон, переходящий в слышимый);
- Внутренними напряжениями в твердых материалах при нагреве, пиролизе и горении (треск, обусловленный испарением влаги, разложением);
- Кипением жидких топлив и термопластов.

Звук также может возникать от вторичных эффектов (например, падение горящих частиц). Аналитические методы (фильтры, пороговые правила) недостаточно надежны в шумной среде. Машинное обучение позволяет учитывать временную и частотную структуру сигнала комплексно.

Глубокие сверточные нейронные сети (CNN) успешно применяются для анализа временно-частотных представлений аудио (Mel-спектрограммы). Они обеспечивают пространственную инвариантность, эффективно выявляют сложные паттерны в высокоразмерных данных и превосходят традиционные подходы.

Предложенный метод демонстрирует, что акустические сигналы горения содержат достаточно информации для надежного обнаружения пожара с помощью глубокого обучения. Преимущества: высокая скорость распространения звука, низкая стоимость микрофонов, возможность интеграции в существующие системы.

Ограничения лабораторного этапа:

- Отсутствие разнообразного фоновых шума;
- Фиксированное расстояние микрофона (100 мм);
- Ограниченный набор материалов.

Для практического применения рекомендуется:

- Аугментация данных (смешивание с шумом, импульсные отклики помещений);
- Transfer learning на предобученных аудио-моделях;
- Расширение датасета на реальные сценарии (промышленные, бытовые).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации".
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. 123 с.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: П 46 ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с.
4. McNamee M, Meacham B, van Hees P, Bisby L, Chow WK, Coppalle A, Dobashi R, Dlugogorski B, Fahy R, Fleischmann C, Floyd J, Galea ER, Gollner M, Hakkarainen T, Hamins A, Hu L, Johnson P, Karlsson B, Merci B, Ohmiya Y, Rein G, Trouve' A, Wang Y, Weckman B (2019) IAFSS agenda 2030 for a fire safe world. Fire Saf J. <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.102889>

4.СП 486.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности. 28 с.

5.СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. 28 с.

6.СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. 10 с

УДК 614.842/.847.

В.О. Николаенко (531 учебная группа),

Е.В. Карасев (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

КРАЙНЯЯ НЕОБХОДИМОСТЬ УСЛОВИЯ ОСВОБОЖДЕНИЯ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПОЖАРНЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

Профессиональная деятельность сотрудников пожарной охраны неразрывно связана с принятием мгновенных решений в условиях экстремальных ситуаций, когда под угрозой находятся жизни людей и материальные ценности. При выполнении боевых задач по тушению пожаров пожарные регулярно вынуждены причинять вред правоохраняемым интересам: вскрывать двери и окна, повреждать имущество граждан и организаций, использовать чужое имущество для целей тушения, ограничивать конституционные права граждан. Формально такие действия могут содержать признаки административных правонарушений или даже преступлений, однако они совершаются во имя спасения жизней и предотвращения более значительного ущерба.

В этой связи правильное применение института крайней необходимости, закрепленного в статье 39 Уголовного кодекса Российской Федерации, приобретает исключительную важность. Именно этот правовой институт позволяет исключить преступность деяния, совершенного для устранения опасности, непосредственно угрожающей охраняемым законом интересам.

Актуальность избранной темы обусловлена несколькими факторами.

Во-первых, анализ современной судебной практики демонстрирует неоднородность подходов судов к оценке правомерности действий пожарных при тушении пожаров. За период с две тысячи двадцатого по две тысячи двадцать пятый год в судах различных регионов России рассмотрены десятки дел, связанных с причинением вреда пожарными в процессе боевых действий. В одних случаях суды безоговорочно признавали правомерность таких действий, квалифицируя их как совершенные в состоянии крайней необходимости. В других – пожарные привлекались к уголовной ответственности за халатность или превышение долж-

ностных полномочий, несмотря на то что действовали в экстремальных условиях. Такая противоречивость создает правовую неопределенность и порождает риски необоснованного преследования добросовестных сотрудников.

Во-вторых, существующее законодательное регулирование характеризуется значительными пробелами. Федеральный закон «О пожарной безопасности» предоставляет пожарным широкие полномочия для причинения вреда, однако не конкретизирует условия правомерности таких действий применительно к специфике их профессиональной деятельности. Общие нормы Уголовного кодекса о крайней необходимости не учитывают особенностей работы лиц, профессионально обязанных действовать в опасных ситуациях.

В-третьих, отсутствует единообразная методология экспертной оценки действий пожарных при производстве судебных пожарно-технических экспертиз. Эксперты используют различные критерии, нередко выходят за пределы своей компетенции, что приводит к субъективизму заключений и затрудняет принятие справедливых судебных решений.

Практическая значимость исследования определяется возможностью использования его результатов в правоприменительной деятельности судов и органов предварительного расследования, в работе подразделений МЧС России при организации тушения пожаров, в экспертной практике, а также в законотворческой деятельности при совершенствовании нормативной базы. Разработанные в работе предложения направлены на обеспечение правовой защищенности пожарных и повышение эффективности их деятельности.

Целью настоящего исследования является комплексный анализ правовых оснований и условий освобождения пожарных от юридической ответственности при причинении вреда в состоянии крайней необходимости в процессе проведения боевых действий по тушению пожаров, а также разработка научно обоснованных предложений по совершенствованию законодательства и правоприменительной практики.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: исследовано содержание и условия правомерности крайней необходимости в российском праве, проанализированы доктринальные подходы и особенности применения данного института к деятельности пожарных. Изучена правовая специфика действий пожарных в экстремальных ситуациях, их специальные полномочия и проблемы правового регулирования. Проведен комплексный анализ судебной практики по делам о причинении вреда пожарными за период 2020-2025 гг., выявлены типология ситуаций и критерии оценки правомерности действий. Исследованы вопросы применения норм об обстоятельствах, исключающих преступность деяния, в частности, разграничение крайней необходимости и обоснованного риска, а также крайней необходимости и исполнения приказа. Выявлены дефекты законодательства в сфере регламентации профессионального риска пожарных и определения субъекта, обязанного возмещать причиненный вред. Исследована роль судебной пожарно-технической экспертизы в установлении усло-

вий крайней необходимости и выявлены проблемы экспертной практики. На основе полученных данных разработаны предложения по оптимизации нормативно-правовой базы и стандартизации экспертных оценок действий пожарных.

В результате исследования разработана теоретическая модель применения института крайней необходимости к деятельности пожарных, учитывающая специфику их профессии: профессиональную обязанность устранять опасность, наличие специальных полномочий, действия в условиях стресса и дефицита времени, а также приоритет защиты жизни над имущественными интересами. Установлено, что действия пожарных должны оцениваться не по общим нормам, а с учетом этих особых условий. Анализ судебной практики позволил выявить и систематизировать ключевые критерии оценки правомерности действий пожарных – с точки зрения обстановки, существовавшей в момент принятия решения. Если руководитель тушения пожара не имел возможности предвидеть более эффективный вариант действий, нельзя вменять ему в вину последующее обнаружение такого варианта. Выявлены противоречивые ситуации, в частности, разграничение крайней необходимости и обоснованного риска. При наличии реальной и непосредственной угрозы, требующей причинения вреда для ее устранения, применяется институт крайней необходимости. Если речь идет о действиях, связанных с вероятностью причинения вреда при принятии мер для его предотвращения, применяется институт обоснованного риска. Установлено, что правомерность действий пожарных в контексте уголовного права не освобождает государство от обязанности возместить причиненный вред. Вред должен возмещаться за счет казны Российской Федерации или субъекта на основании статьи 1069 Гражданского кодекса, поскольку пожарные действуют при исполнении служебных обязанностей от имени государства. Разработан комплекс предложений по совершенствованию законодательства, направленных на устранение правовой неопределенности, закрепление презумпции правомерности действий пожарных и упрощение процедуры возмещения вреда. Предложена система стандартизации экспертных оценок действий пожарных, включающая критерии разграничения профессиональной ошибки и халатности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 25.12.2024)
3. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 25.12.2024)
4. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. от 29.12.2024)
5. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ (ред. от 01.12.2024)
6. Россинская Е.Р. Судебная экспертиза в гражданском, арбитражном, административном и уголовном процессе / Е.Р. Россинская. – М.: Норма, 2024. – 672 с.
7. Россинская Е.Р. Судебная экспертиза: типичные ошибки / Е.Р. Россинская. – М.: Проспект, 2023. – 544 с.
8. Яценко Б.В. Обстоятельства, исключающие преступность деяния: монография / Б.В. Яценко. – М.: Статут, 2022. – 398 с.

УДК 614.841.411

И.Д. Нужный (504 учебная группа),

С.Н. Ульева (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПЛЕНОК МЕТОДОМ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ В ЦЕЛЯХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Полимеры — это высокомолекулярные соединения, состоящие из многократно повторяющихся структурных звеньев (мономеров).

Среди наиболее важных и широко используемых полимеров выделяется поливинилхлорид (ПВХ). ПВХ представляет собой термопластичный полимер, получаемый полимеризацией винилхлорида [1]. Поливинилхлорид широко применяется при изготовлении линолеума, полимерных пленок для отделки стен и потолков, древесно-наполненных полимеров и древесно-полимерных композитов, звукоизоляционных материалов, компактных и вспененных листов, сэндвич-панелей, плинтусов, наличников, уголков, профилей, сайдинга, изоляции, оконных и дверных профилей. Поливинилхлорид также часто используется в одежде и аксессуарах для создания заменителей кожи.

Целью работы является исследование полимерных материалов и пленок методом инфракрасной спектроскопии.

В рамках поставленной цели решаются следующие задачи: изучение теоретических основ ИК-спектроскопии, анализ закономерностей изменения спектров в зависимости от температуры нагрева, а также установление взаимосвязи между спектральными характеристиками и стадиями термической деструкции.

Часть исследования включает в себя последовательное нагревание образцов полимерных пленок в муфельной печи при температурах от 100 до 600°C с шагом 100°C. Для каждого температурного режима регистрируются ИК-спектры, фиксирующие изменения функциональных групп и химических связей. Особое внимание уделяется идентификации спектральных маркеров, сохраняющих информативность даже при глубоких стадиях термического разложения. Интенсивный нагрев ПВХ приводит к необратимым изменениям макромолекулярной структуры. Это выражается в исчезновении характерных спектральных признаков исходных материалов и образовании сложных деструкционных продуктов.

Инфракрасная спектроскопия (далее - ИК-спектроскопия) основана на поглощении электромагнитного излучения в ИК-диапазоне молекулами вещества [2]. Это поглощение происходит при совпадении энергии фотонов с разностью энергий колебательных уровней молекулы. Возбуждение колебательных переходов приводит к появлению характерных полос в спектре. Каждый тип химической

связи обладает уникальными частотами колебаний, определяемыми массой атомов и силой связи. Регистрация ИК-спектров осуществляется с помощью спектрометров, измеряющих интенсивность пропускания или поглощения в зависимости от длины волны. Современные приборы используют интерферометрические методы (Фурье-спектроскопия) для повышения чувствительности и разрешения. Полученные спектры представляют в виде графиков с волновыми числами (см^{-1}) по оси абсцисс и пропусканием (%) по оси ординат. Такое представление позволяет визуализировать положение и интенсивность полос поглощения.

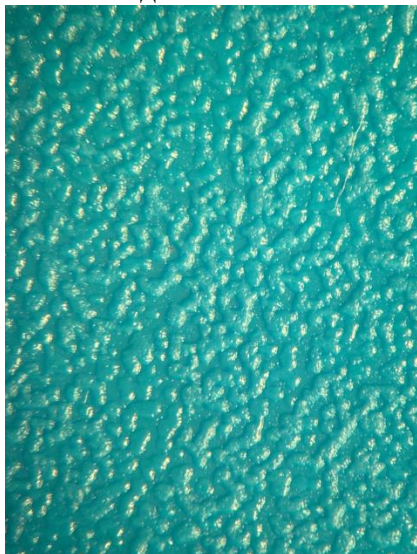
Спектральная идентификация органических соединений базируется на наличии характеристических полос поглощения функциональных групп [3]. Группы атомов, такие как $\text{C}=\text{O}$, $\text{O}-\text{H}$, $\text{C}-\text{H}$, проявляют полосы в строго определенных спектральных областях. Для полимеров ключевыми являются полосы, соответствующие колебаниям основной цепи и боковых групп. Например, карбонильная группа ($\text{C}=\text{O}$) проявляется в диапазоне $1650\text{--}1750\text{ см}^{-1}$, а валентные колебания $\text{C}-\text{H}$ ароматических соединений при $3000\text{--}3100\text{ см}^{-1}$. Анализ ИК-спектров позволяет не только идентифицировать функциональные группы, но и получать информацию о молекулярной структуре и конформации. ИК-спектроскопия демонстрирует высокую эффективность при дифференциации исходных и термически модифицированных полимерных материалов. Метод позволяет выявлять характерные изменения в спектрах, связанные с деструкцией макромолекул под воздействием высоких температур. Анализ положения и интенсивности полос поглощения дает возможность идентифицировать структурные преобразования, такие как разрыв химических связей или образование новых функциональных групп. Данный подход обеспечивает надежную диагностику степени термического воздействия на полимерные образцы.

ИК-спектры исследуемых объектов снимали на инфракрасном фурье-спектрометре ФСМ-1201 (свидетельство о поверке ФБУ «ГРЦСМ в Нижегородской области» С-БН/09-09-2025/464399857 от 09.09.2025) в диапазоне $4000\text{--}400\text{ см}^{-1}$, используя метод таблетирования с KBr (образцы исходные и образцы после термического воздействия при 100°C , 200°C , 300°C , 400°C , 500°C , 600°C) и в диапазоне $4000\text{--}600\text{ см}^{-1}$, используя приставку МНПВО-36 (образцы исходные).

Условия съемки: режим - пропускание, число сканов – 4, разрешение – $4,0\text{ см}^{-1}$, способ представления ординат – поглощение, отн. ед. ИК-спектры объектов для исследования обрабатывали с помощью программы FSPEC 4.0.0.2. Расшифровка спектров проводилась согласно [2-3].

В качестве объектов для исследования (образцы исходные) были взяты: материал с ПВХ покрытием на флизелиновой основе для внутренней отделки помещений, материал с ПВХ покрытием на флизелиновой основе для внутренней отделки помещений, пленка полимерная прозрачная с пониженной горючестью, пленка поливинилхлоридная для бассейнов, материал облегченный с пониженной горючестью, материал облегченный с пониженной горючестью (рис.1).

**Пленка поливинилхлорид-
ная для бассейнов**



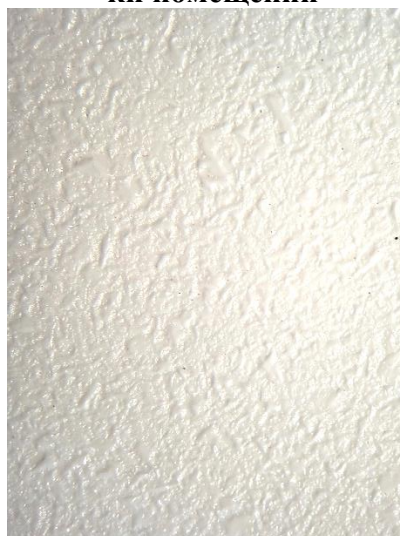
Материал 1 с ПВХ покрытием на флизелиновой основе для внутренней отделки помещений



**Материал 1, облегченный с
пониженной горючестью**



Материал 2 с ПВХ покрытием на флизелиновой основе для внутренней отделки помещений



**Материал 2, облегченный с
пониженной горючестью**



**Пленка полимерная про-
зрачная с пониженной го-
рючестью**



Рис. 1 Вид лицевой стороны материала под микроскопом

Далее в соответствии с методикой [2] были получены образцы после термического воздействия. Для этого поочередно нагревали исходные образцы (материал с ПВХ покрытием на флизелиновой основе для внутренней отделки помещений, материал с ПВХ покрытием на флизелиновой основе для внутренней отделки помещений, пленка полимерная прозрачная с пониженной горючестью, пленка поливинилхлоридная для бассейнов, материал облегченный с пониженной горючестью, материал облегченный с пониженной горючестью (вид 2)) в фарфоровых тиглях в печи электрокамерной ЭКПС-10 с муфелем из мулитокремнеземистого волокна в течение 30 минут при 100°C, 200°C, 300°C, 400°C, 500°C, 600°C. Охлаждали в условиях окружающей среды.

ИК-спектры образцов исходных и образцов после термического воздействия при 100°C, 200°C, 300°C, 400°C, 500°C, 600°C были получены методом таблетирования с KBr. Для этого фрагмент исследуемого объекта растирали с порошком KBr в яшмовой ступке, затем смесь прессовали в таблетку в специальной пресс-форме под давлением 200 Бар с непрерывной откачкой воздуха [2].

ИК-спектры исходных образцов ввиду их пластичности также были получены с использованием метода многократного нарушенного полного внутреннего отражения (МНПВО). Для этого при снятии спектра исследуемый образец прижимали к оптическому элементу приставки МНПВО-36, призма которого состоит из селенида цинка (ZnSe) [2].

Проведенное исследование экспериментально подтвердило высокую эффективность инфракрасной спектроскопии для выявления молекулярных изменений в исходных образцах полимерных материалов, а также образцах подверженных термическому воздействию в диапазоне 100-600°C. Анализ спектров образцов позволил установить четкую зависимость между температурным режимом и степенью деградации полимеров. Полученные результаты обеспечивают точную идентификацию характера термического воздействия. В ходе исследования были идентифицированы ключевые спектральные маркеры термической деградации полимерных материалов. Установлена прямая корреляция между интенсивностью этих изменений и степенью термического повреждения материала при различных температурных режимах. Данные спектральные особенности могут служить надежными индикаторами для оценки характера и масштаба воздействия высоких температур на образцы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тагер А. А. Физикохимия полимеров. Издание 4-е, переработанное и дополненное. М.: Научный мир. 2007. 576 с.
2. Клаптюк И.В., Бельшина Ю.Н., Принцева М.Ю., Бурцев А.М. Исследование веществ и материалов методом инфракрасной спектроскопии при проведении пожарно-технических экспертиз: научно-практическое пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2026. – 230 с.
3. Кросс А. Введение в практическую инфракрасную спектроскопию. – М.: Изд-во иностранной лит. – 1961. – 110 с.

УДК 614.84:004.9

Е.Н. Полонейчик (423 учебная группа),

А.С. Митрофанов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ СТРОЯЩЕГОСЯ ОБЩЕЖИТИЯ
ОГБПОУ «УМК ИМ. ШОБОГОВОРА М.Ш.»**

Обеспечение пожарной безопасности зданий с круглосуточным пребыванием людей является приоритетным направлением государственной политики Российской Федерации. По данным информационно-аналитических сборников ФГБУ ВНИИПО МЧС России за 2020 - 2024 гг. [1], ежегодно в жилых зданиях, включая общежития, происходит от 95 до 103 тыс. пожаров, в которых погибает более 6 тыс. человек (таблица 1). Доля жилого сектора устойчиво составляет 69 – 71% от общего числа пожаров по России.

Таблица 1. Динамика пожаров в жилых зданиях РФ за 2020–2024 гг.

Показатель	2020	2021	2022	2023	2024
Число пожаров, ед.	101 579	95 918	98 467	103 252	101 108
Погибло людей, чел.	6 791	6 273	6 580	7 052	6 874
Травмировано, чел.	8 204	7 890	8 012	8 430	8 190
Доля жилого сектора, %	70,2	69,8	71,1	70,8	69,5

В зданиях общежитий ежегодно происходит более 1 200 пожаров, в которых гибнет от 42 до 58 человек [1]. Показатель смертности на 1 000 пожаров в общежитиях превышает среднее значение по жилому сектору, что обусловлено ночным режимом проживания и недостаточным уровнем оснащённости систем противопожарной защиты (далее – СПЗ). Почти 70% жертв пожаров в жилых зданиях гибнет от отравления токсичными продуктами горения [1], что подтверждает ключевую роль раннего обнаружения и своевременного оповещения.

Актуальность работы определяется необходимостью оснащения строящегося общежития ОГБПОУ «УМК им. Шобогорова М. Ш.» современным комплексом систем противопожарной защиты, отвечающим требованиям актуальных нормативных документов.

Объект защиты – здание общежития на 120 мест, расположенное по адресу: Иркутская область, Эхирит-Булагатский район, п. Усть-Ордынский, ул. Ленина, 34А. Здание относится к функциональному классу пожарной опасности Ф1.2, является четырёхэтажным с техническим подвальным этажом. Общая площадь здания составляет 5 810,1 м², полезная – 4 054,6 м², жилых комнат – 1 641,3 м². Единовременная расчётная вместимость – порядка 140 человек (120 проживающих и персонал), режим работы – круглосуточный.

Несущие стены и перегородки выполнены из кирпича, перекрытия – монолитные железобетонные плиты, кровля – двухскатная. Удельная пожарная нагрузка по помещениям составляет: жилые комнаты – 200 – 400 МДж/м², библиотечный фонд – 600–800 МДж/м², актовый зал – 400–600 МДж/м², кухня – 300 - 500 МДж/м² [2]. В целом здание относится к категории В3 по СП 12.13130.2009, что обуславливает обязательное оснащение всех помещений системой пожарной

сигнализации (далее – СПС) и системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (далее – СОУЭ).

В качестве платформы для СПС выбрана адресно-аналоговая система на оборудовании ООО «Рубеж» протокола R3, в качестве платформы СОУЭ – система речевого оповещения «SONAR» того же производителя. Выбор обусловлен следующим:

- полным соответствием требованиям СП 484.1311500.2020 (с изменением № 1) [3], СП 3.13130.2026 [4] и ГОСТ Р 53325 [5];
- адресно-аналоговым принципом работы: извещатели непрерывно передают текущие значения контролируемых параметров (температуры, концентрации дыма) на прибор «Рубеж-2ОП», который по сложным алгоритмам достоверно отличает реальное возгорание от ложных факторов (пыль, пар, электромагнитные помехи);
- децентрализованной архитектурой протокола R3: до 16 приборов объединяются в единую кольцевую сеть R3-Link, сохраняющую работоспособность при единичных обрывах линии связи;
- наличием всех необходимых сертификатов для объектов с массовым пребыванием людей.

СПС. Системой охватывается всё здание, за исключением санузлов, душевых, вентиляционных камер, насосных и лестничных клеток в соответствии с п. 4.4 СП 486.1311500.2020 [6]. Выбраны следующие типы извещателей:

- дымовой адресно-аналоговый оптико-электронный ИП 212-64-R3 W1.02 – для основных помещений высотой до 12 м включительно (радиус контролируемой зоны 6,4 м);
- тепловой адресно-аналоговый максимально-дифференциальный ИП 101-29-R3 – для кухонь и помещений сушки (радиус контролируемой зоны 3,5 м, температура срабатывания +54...+70 °С);
- адресный ручной ИПР 513-11-A-R3 – на путях эвакуации, у эвакуационных выходов, с шагом не более 45 м.

Зонирование. В соответствии с пп. 6.3.3–6.3.4 [3] каждая жилая комната выделена в самостоятельную зону контроля системы пожарной сигнализации (ЗКСПС); прочие помещения группируются по принципу: не более 5 смежных помещений на одном этаже, площадь зоны – не более 500 м². Изоляторы короткого замыкания ИЗ-1-R3 обеспечивают выполнение требования п. 6.3.5 [3]: отказ одного участка АЛС не лишает контроля более 24 извещателей или одной ЗКСПС.

Алгоритмы формирования сигнала «Пожар». Алгоритм А – по сигналу от ручного извещателя п. 6.4.2 [3]. Алгоритм В – от автоматических извещателей ИП 212-64-R3 и ИП 101-29-R3 с автоматическим перезапросом в течение не более 60 с п. 6.4.3 [3].

Управление. Приёмно-контрольный и управляющий прибор «Рубеж-2ОП» (2 шт.) осуществляет циклический опрос извещателей, формирует команды на запуск СОУЭ, отключение общеобменной вентиляции и передачу сигнала на пульт пожарной охраны. Блок индикации и управления «Рубеж-БИУ» установлен на пожарном посту (1-й этаж, не более 25 м от эвакуационного выхода).

СПИ. Для дублирования сигнала на пульт пожарной охраны применяется объектовая станция ПАК «Стрелец-Мониторинг» [7], обеспечивающая два независимых канала связи: основной – радиоканал на выделенных частотах МЧС России, резервный – GSM/GPRS. Доставка извещения гарантируется в течение не более 10 секунд, автономная работа в дежурном режиме – не менее 24 часов.

СОУЭ. Система разделена на 8 зон оповещения согласно планировочной структуре здания. В состав СОУЭ входят: прибор управления речевым оповещением «SONAR SPM-B20085-AW» (выходная мощность 850 Вт, 20 линий оповещения), настенные громкоговорители «SW-10» (10 Вт), потолочные акустические системы «SCS-06-03», световые указатели «Выход» М-12. Синхронный запуск всех зон оповещения обеспечивается с задержкой не более 10 мс между каналами через цифровой интерфейс DAP.

Акустический расчёт выполнен по методике приложения В СП 3.13130.2026 [4] с расчётным моделированием в программном комплексе RubezhCA. Уровень звукового давления (далее-УЗД) оповещателя на расстоянии r от источника определяется по формуле (1):

Результаты расчёта для наиболее критичного помещения – актового зала (фоновый шум 60 дБА) – приведены в таблице 2.

Таблица 2. Расчётные величины УЗД в актовом зале

Обозначение оповещателя	Мощность, Вт	Высота установки, м	грт, м	Фон. шум, дБА	УЗД в расч. точке, дБА	Суммарный УЗД, дБА
BIAD13 / SW-10	10	2,3	12,5	60	77,5	80,7
BIAD14 / SW-10	10	2,3	11,8	60	78,0	

Суммарный УЗД в расчётной точке составил 80,7 дБА, что превышает фоновый шум на 15 дБА (нормативное требование – не менее 10 дБА, п. 6.11.3 [4]).

Экономическая эффективность разработанного проекта оценивалась на основании статистических данных о возможном ущербе от пожаров в объектах аналогичного типа. Прямые капитальные затраты на оборудование и монтаж комплекса систем противопожарной защиты составляют порядка 2,3–2,5 млн руб. Среднестатистический ущерб от пожара в здании общежития, с учётом гибели и травматизма людей, материальных потерь и затрат на ликвидацию последствий, оценивается в 4–7 млн руб. [1]. При вероятности пожара на объекте 0,8–1,0 случая за 25 лет эксплуатации предотвращённый ущерб составляет не менее 4,5 млн руб., что обеспечивает срок окупаемости инвестиций менее 10 лет и $ROI > 80\%$.

В рамках выпускной квалификационной работы разработан проект комплекса СПЗ для строящегося четырёхэтажного общежития на 120 мест ОГБПОУ «УМК им. Шобогорова М. Ш.»:

- адресно-аналоговая СПС на оборудовании «Рубеж» протокола R3 с тремя типами извещателей (ИП 212-64-R3, ИП 101-29-R3, ИПР 513-11-A-R3), изоляторами КЗ и двумя независимыми каналами передачи сигнала на пульт пожарной охраны через ПАК «Стрелец-Мониторинг»;

- речевая СОУЭ «SONAR» с разделением на 8 зон оповещения;

- резервное электропитание с подтверждённой расчётом ёмкостью АКБ (120 А·ч для СОУЭ и 72 А·ч для СПС).

Проектные решения полностью соответствуют требованиям СП 484.1311500.2020 (с изменением № 1), СП 3.13130.2026, ФЗ № 123 и обеспечивают надёжную защиту жизни и здоровья 120 и более проживающих в круглосуточном режиме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Пожары и пожарная безопасность: информационно-аналитические сборники за 2020–2024 гг. М.: ВНИИПО, 2021–2025.

2. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. М.: ВНИИПО МЧС России, 2009. 35 с.

3. СП 484.1311500.2020 (с изменением № 1). Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. М.: ВНИИПО МЧС России, 2021. 100 с.

4. СП 3.13130.2026. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. М.: ВНИИПО МЧС России, 2026. 56 с.

5. ГОСТ Р 53325–2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. М.: Стандартинформ, 2012. 106 с.

6. СП 486.1311500.2020 (с изменением № 1). Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. М.: ВНИИПО МЧС России, 2021. 15 с.

7. Паспорт на программно-аппаратный комплекс «Стрелец-Мониторинг». М.: АО «Аргус-Спектр», 2020. 48 с.

8. СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности. М.: ВНИИПО МЧС России, 2021. 27 с.

9. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». М.: Собрание законодательства РФ, 2008. 36 с.

УДК 614.841

Е.С. Попова (511 учебная группа),

В.Г. Спиридонова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОШИВА ИГРУШЕК

Текстильные материалы представляют собой изделия разнообразного ассортимента, изготовленные на основе волокон различного происхождения. К данному классу материалов относят ткани, трикотажные изделия, нетканые материалы, ковровые покрытия и прочую продукцию, созданную из волокон и нитей. К числу ключевых характеристик, определяющих свойства текстильных материалов, относятся прочность при растягивающем испытании, относительное удлинение при разрыве, стойкость к истиранию, устойчивость к воздействию света, стойкость окраски, гидрофильные или гидрофобные свойства, а также способность к воспламенению при воздействии высоких температур и открытого пламени [1].

Поскольку текстильные материалы имеют широкий спектр применения, пожарная опасность волокон и тканей учитывается при выборе материала для пошива конкретных изделий. В нормативных правовых актах определен перечень показателей пожарной опасности для текстильных материалов, применяемых в первую очередь в жилых помещениях: штор и занавесов, постельных принадлежностей, элементов мягкой мебели, ковровых покрытий [2]. Такой подход обусловлен тем, что по количеству пожаров в общей статистике здания жилого сектора располагаются на втором месте (31,2 % от общего числа пожаров в 2024 году), а по количеству погибших при пожарах людей ежегодно лидируют (91,4 % от общего числа погибших в 2024 году). При этом большая часть пожаров в жилых домах начинается с комнат, там же регистрируется большее число погибших и травмированных людей [3]. Вместе с тем, в детских комнатах значительную часть пожарной нагрузки будут составлять мягкие игрушки, изготавливаемые из тканей и набиваемые неткаными материалами. Учитывая вышеперечисленное, важным условием обеспечения пожарной безопасности объектов жилого назначения является изучение пожароопасных свойств текстильных материалов для пошива игрушек.

В настоящее время мягкие игрушки изготавливаются как из натуральных, так и синтетических и смесовых тканей. Для пошива гипоаллергенных игрушек предпочтение отдается хлопку, льну и шерсти. Имитацию мягкой шерсти животных позволяет создать искусственный мех, плюш и вельбоа, для получения короткого ворса подходят велюр и бархат. Обеспечить устойчивость к многократным стиркам позволят ткани флис и велсофт, долговечность – джинсовая ткань. Одежда, украшения и аксессуары для мягких игрушек создаются из фетра, вельвета и замши. В качестве натуральных набивных материалов применяются вата и пух, из синтетических материалов предпочтение отдается синтепуху, холлофайберу, синтепону [4].

Процесс горения натуральных и синтетических волокон имеет существенные различия. Наибольшую опасность представляют синтетические ткани, так как они способны к образованию горящих капель, что приводит не только к получению термических ожогов, но и быстрому распространению пламени по поверхности различных материалов [5]. Для проведения исследований были отобраны широко используемые для пошива игрушек образцы тканей из синтетических волокон, характеристика которых представлена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика исследуемых образцов текстильных материалов

Номер образца	Наименование материала	Состав	Поверхностная плотность, г/м ²	Особенности
1	Флис	100 % полиэстер	130	-
2	Плюш Минки	100 % полиэстер	180	ворс 1,5 мм
3	Бархат	96 % полиэстер + 4 % эластан	200	-
4	Вельбоа длинноворсовый	100 % полиэстер	220	ворс 3-5 мм
5	Букле	100 % полиэстер	320	завитки 4 мм

Образцы подвергались испытаниям на воспламеняемость в соответствии с ГОСТ Р 50810-95. Для отнесения ткани к легковоспламеняемой должно быть зафиксировано остаточное пламенное горение, прогорание образца до кромки, загорание хлопчатобумажной ваты, поверхностная вспышка, обугливание участка длиной более 150 мм [6]. Результаты испытаний на воспламеняемость представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты испытания образцов на воспламеняемость

Номер образца	Время остаточного горения, с	Прогорание образца до кромки	Загорание хлопчатобумажной ваты	Поверхностная вспышка	Длина обугливающегося участка, мм	Результат испытаний
1	35	-	да	-	160	ЛВ
2	38	да	да	-	220	ЛВ
3	36	да	да	-	220	ЛВ
4	30	да	да	-	220	ЛВ
5	17	-	да	-	50	ЛВ
Примечание: знак «-» означает, что испытание проведено, данный параметр для образца не наблюдался. ЛВ – легковоспламеняемый.						

Анализ измеренных показателей для представленных образцов показывает, что меньшей пожарной опасностью обладает ткань «букле». Однако загорание хлопчатобумажной ваты, расположенной под исследуемым образцом, позволяет также отнести ее к легковоспламеняемым (рисунк 1).

При воздействии источника зажигания для всех образцов наблюдалось плавление текстильного материала с образованием горящих капель, падающих вниз на поверхность горючего материала (хлопчатобумажной ваты). Кроме того, образующиеся спекшиеся частицы приводят к неравномерному распространению пламени по поверхности образца и его дальнейшему затуханию.

Для сравнения пожароопасных свойств исследуемых текстильных материалов и получения результатов испытания в сравниваемых количественных величинах проводилось измерение скорости распространения пламени по поверхности для вертикально и горизонтально ориентированных образцов.



Рис. 1. Испытание ткани «букле» (образец № 5) на воспламеняемость

Образец размерами 165 * 45 мм размещался в металлической рамке и фиксировался на штативе в горизонтальном или вертикальном положении. Поджигание образца осуществлялось с кромки при помощи газовой горелки. Отсчет времени начинался с момента появления стабильного, самоподдерживающегося фронта пламени и проводился при помощи секундомера. Остановка времени производилась в момент полного прекращения продвижения фронта пламени по длине образца. Для определения скорости распространения пламени использовалась формула:

$$V = \frac{l}{t}, \quad (1)$$

где l – длина пути, пройденного огнем;

t – время пламенного горения образца.

Внешний вид исходных образцов и распространение пламени по поверхности тканей при проведении испытания представлены на рисунках 2-3.



а

б

Рис. 2. Исходные образцы тканей «плюш Минки» (образец № 2) для определения вертикальной скорости распространения пламени (а) и «флис» (образец № 1) для определения горизонтальной скорости распространения пламени (б)



Рис. 3. Образцы тканей «вельбоа длинноворсовый» (образец № 4) при определении вертикальной скорости распространения пламени (а) и «бархат» (образец № 3) при определении горизонтальной скорости распространения пламени (б)

Результаты определения скорости распространения пламени по поверхности вертикально и горизонтально ориентированных образцов текстильных материалов для пошива игрушек представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты определения скорости распространения пламени

Номер образца	Горизонтальная скорость, мм/с	Вертикальная скорость, мм/с
1	2,89	4,55
2	3,37	6,02
3	3,15	5,67
4	3,77	9,55
5	1,53	4,17

Анализ полученных результатов показывает, что большей скоростью распространения пламени обладают ткани с ворсом – «плюш Минки» и «вельбоа длинноворсовый». Ткань «флис», имеющая наименьшую поверхностную плотность из рассматриваемых образцов 95+7, быстро спекается и препятствует дальнейшему распространению пламени. Так же, как и в испытаниях на воспламеняемость, результаты для ткани «букле» свидетельствуют о меньшей пожарной опасности. При проведении испытаний для всех образцов отмечалось образование и падение горящих капель.

Таким образом, проведенные исследования показали, что ткани для пошива игрушек легко воспламеняются при воздействии источника зажигания и распространяют пламя по поверхности материала как в вертикальном, так и горизонтальном направлении. Снижение пожарной опасности рассматриваемых материалов осложняется сферой их применения, так как введение антипиренов может негативно сказаться на безопасности мягких игрушек для детей с гигиенической точки зрения. Полученные результаты могут быть использованы в качестве дополнения к существующим базам данных по пожарной опасности текстильных материалов [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Одинцова О.И. Основы текстильного материаловедения: текст лекций / О.И. Одинцова, М.Н. Кротова, С.В. Смирнова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2009. 64 с.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. 112 с.
4. Спиридонова В.Г., Циркина О.Г. К вопросу оценки пожарной опасности текстильных материалов для изготовления игрушек // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов XII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 22 апреля 2025 г. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2025. С. 366-371.
5. Масленников К.Н. Химические волокна: словарь-справочник / под ред. проф. А.А. Конкина. М.: Химия, 1973. 192 с.
6. ГОСТ Р 50810-95. Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация. М.: Издательство стандартов, 1995. 12 с.
7. Циркина О.Г. Актуализация справочной информации о показателях пожарной опасности текстильных материалов / О.Г. Циркина, В.Г. Спиридонова, А.Х. Салихова [и др.] // Современные проблемы гражданской защиты. № 1 (54), 2025. С. 135-144.

УДК 614.842.4

А.А. Расчетнов (511 учебная группа),

Д.В. Сорокин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЗДАНИЯ ШКОЛЫ

В статье рассматриваются вопросы проектирования системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) для зданий общеобразовательных школ. Анализируются особенности эвакуации детей как маломобильной группы населения, требования нормативных документов к СОУЭ для школ, предлагаются технические решения на базе современного оборудования, обеспечивающие своевременное оповещение и безопасную эвакуацию учащихся.

Ключевые слова: пожарная безопасность, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ), общеобразовательная школа, эвакуация.

Образовательное учреждение несет ответственность за жизнь и здоровье обучающихся во время образовательного процесса. При этом школа представляет собой объект с массовым пребыванием людей, значительную часть которых составляют дети, что предъявляет повышенные требования к системам противопожарной защиты, и в особенности — к системам оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) [3].

Уровень пожарной опасности зданий общеобразовательных школ обусловлен рядом определяющих факторов:

— одновременное пребывание в здании (учебные классы, коридоры, актовые и спортивные залы, столовые) большого количества людей — учащихся и персонала, что в случае пожара способствует возникновению паники и затрудняет движение людских потоков по путям эвакуации;

— дети относятся к маломобильной группе населения (МГН) в силу возрастных психофизиологических особенностей. В отличие от взрослых, учащиеся младших классов не могут самостоятельно оценить степень опасности, воспользоваться планом эвакуации или принять правильное решение в стрессовой ситуации. При пожаре дети нередко пытаются спрятаться под парты, в шкафы, забиться в углы, что создает дополнительные трудности при их обнаружении и спасении;

— значительная часть учебного времени учащиеся находятся в классе без непосредственного присутствия учителя (самостоятельные работы, перемены), что увеличивает время реакции на сигнал о пожаре;

В ходе выполнения данной работы был разработан проект системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре для здания общеобразовательной школы. Выбранный объект представляет собой трехэтажное кирпичное здание МБОУ «Лукновская СОШ» п.Лукново. Степень огнестойкости здания — III, класс конструктивной пожарной опасности — С0, защищаемая площадь — 3930,6 м². На момент разработки проекта существующая система СОУЭ на объекте отсутствовала (имелась только устаревшая электрическая пожарная сигнализация без функции речевого оповещения).

Согласно п. 14, табл. 2, СП 3.13130.2009 [1], в основном здании школы предусмотрена система оповещения и управления эвакуацией 3 типа. СОУЭ предназначена для оповещения учеников и работников учреждения о пожаре, для управления эвакуацией с использованием звуковых и речевых оповещателей, для передачи речевых сообщений, для передачи спецсигналов и световых оповещателей "Выход", указывающих эвакуационный выход.

В проекте принято решение о проектировании СОУЭ 3-го типа со следующими характеристиками:

— речевой способ оповещения (передача специально разработанных текстов, содержащих информацию о пожаре и порядке эвакуации);
— установка световых оповещателей «Выход» над каждым эвакуационным выходом;

— установка световых мигающих оповещателей в коридорах и рекреациях;

— установка эвакуационных знаков пожарной безопасности, указывающих направление движения к выходам;

— разделение здания на зоны пожарного оповещения (поэтажно, а также отдельные зоны для актового и спортивного залов);

— наличие обратной связи зон оповещения с помещением пожарного поста-диспетчерской (помещение охраны на первом этаже).

Особое внимание в проекте уделено размещению оповещателей и обеспечению требуемых уровней звукового давления. Согласно п. 4.1 СП 3.13130.2009 [1], уровень звука от оповещателей должен превышать уровень постоянного шума в защищаемом помещении не менее чем на 15 дБА, но не менее 70 дБА. Выбранные оповещатели обеспечивают указанные уровни при правильном их размещении.

Разработка текстов речевых сообщений осуществлялась с учетом возрастных особенностей учащихся. Для младших классов (1-4 классы) предусмотрен более спокойный, размеренный темп речи и простые, короткие фразы. «Внимание, пожар! Сохраняйте спокойствие!». Для старших классов (5-11 классы) сообщение более информативное: «Внимание! В здании школы произошло возгорание. Следуйте указателям "Выход"».

Центральным элементом СОУЭ является Пульт «С2000М исп.02», который выполняет в системе основную функцию – сбор информации и выдачу команд на управление эвакуацией людей из здания. Формирование сигналов управления происходит при срабатывании одного пожарного извещателя по алгоритму А (раздел 6.4. "Алгоритмы принятия решений о пожаре" СП 484.1311500.2020) [2]. Таким образом проектом обеспечена передача сигналов «Пожар» и «Неисправность» в помещение дежурного (размещенного на 1-м этаже и обеспеченного круглосуточным пребыванием дежурного персонала). По сигналу "Пожар" происходит запуск СОУЭ. При этом предусмотрено дублирование этих сигналов на централизованный узел связи "01" ЕДДС ЦППС (Единая дежурная диспетчерская служба) с помощью блока реле «С2000-СП1».

Важным аспектом проекта является обеспечение бесперебойного электропитания СОУЭ. Электроприемники СОУЭ относятся к II категории надежности электропитания. В проекте при нарушении энергоснабжения от одного источника питания, допустимо временное отсутствие энергоснабжения на время переключения на резервный источник оперативным персоналом потребителя или же выездной бригадой электросетей.

В результате выполненной работы разработан проект СОУЭ 3-го типа для здания общеобразовательной школы, полностью соответствующий требованиям нормативных документов. Проект учитывает особенности эвакуации детей как маломобильной группы населения, обеспечивает дифференцированный подход к оповещению в зависимости от места возникновения пожара, гарантирует требуемые уровни слышимости во всех помещениях. Реализация предложенных решений позволит:

- своевременно оповещать всех находящихся в здании о возникновении пожара;
- передавать четкие инструкции по эвакуации, снижая панику среди детей;
- управлять движением людских потоков, избегая встречных и пересекающихся потоков;
- обеспечить обратную связь с зонами оповещения для контроля эвакуации;
- многократно снизить риск травмирования и гибели людей при пожаре.

Представленные в работе технические решения могут быть рекомендованы для оснащения общеобразовательных школ, особенно зданий старой постройки, где системы оповещения отсутствуют или сильно устарели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.
2. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования.
3. СП 486.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности.

УДК 34:614.84

*И.А. Румянцев (531 учебная группа),
Е.В. Карасёв (научный руководитель)*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ИЕРАРХИИ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Пожарная безопасность как область правового регулирования представляет собой не только набор нормативных запретов и требований к объектам, видам деятельности и гражданам, но и уникальный конструкт институциональной архитектуры, где нормы разной юридической силы и разной отраслевой принадлежности сцепляются в единую регуляторную систему. В этой системе иерархия нормативных правовых актов (НПА) не является сугубо формальным порядком, распоряжением документов или простым отражением уровней власти: она определяет границы возможностей правоприменения, условия предсказуемости поведения экономических субъектов, направление надзора и эффективность профилактических мер.

В условиях современной России вопрос о том, как выстроить и согласовать слои федеральной правовой регулировки, региональные требования и технические нормативно-технические документации, становится ключевым для обеспечения реальной пожарной безопасности на территории страны. Это сложное поле требует не только анализа формальной структуры, но и глубокого понимания динамики право-регуляторной практики, где теоретические принципы и социальная практика взаимодействуют в условиях технологического прогресса, урбанизации, глобализации и возрастающей роли цифровых технологий в системе надзора и предупреждения ЧС.

Актуальность темы данной работы обуславливается несколькими взаимосвязанными и взаимодополняющими процессами. В обстановке постоянной модернизации инфраструктуры и внедрения новых технологий в строительстве, производстве, энергетике и городском хозяйстве возрастает значение единообразия регуляторной базы, обеспечивающей безопасность объектов и устойчивость функционирования критических систем. В то же время наблюдается тенденция к усложнению регуляторной среды: помимо традиционной группы федеральных законов, подзаконных актов и регламентов, возрастает роль технических регламентов, стандартов и отраслевых руководств, которые часто возникают на стыке разных ведомств и требуют особой координации. Это создаёт риск несогласованности норм, противоречий между актами разного уровня и ветвей права, переходных режимов при обновлениях и миграции устаревших регламентов в новые правовые формы. Все это влияет на предсказуемость правоприменения, на способность бизнеса планировать инвестиции в пожарную безопасность и на эффективность государственного надзора и реагирования на чрезвычайные ситуации. Важность проблемы обоснована необходимостью дополнительной системной оценки того, как региональные акты и локальные регламенты согласуются с федеральной правовой основой.

Переход от государственных и региональных актов к унифицированным регламентам, которые учитывают современные технологии пожарной защиты, динамику строительной отрасли и требования к цифровым системам мониторинга, требует ясности в отношении того, какие нормы применяются в какой момент времени, как учитывать момент изменения и какие принципы следует применять для квалификации возможных нарушений в переходный период. Именно эти переходные режимы часто становятся источниками правовых коллизий: возникают спорные ситуации в отношении того, какие нормы следует применять к конкретному объекту, какие процедуры надзора и административной ответственности применимы в период миграции регуляторной базы, и как сохранить единое юридическое поле в условиях регионального различия. Особую значимость имеет исследование взаимосвязи между правовой архитектурой пожарной безопасности и фактическим уровнем безопасности в обществе. Нормативные акты — это инструмент, который позволяет задавать правила поведения и требования к объектам, но реальная эффективность правоприменения зависит от того, насколько хорошо нормы интегрированы в практику проектирования, строительства, эксплуатации и надзора. Без последовательной гармонизации терминологии, выработки единых методологических подходов к толкованию норм и без системного рассмотрения проблем в применении регуляторных требований в реальных условиях, риск снижения качества правоприменения возрастает, что напрямую влияет на безопасность людей и материальных ценностей.

Рассматривая проблему в рамках конкретной юридической традиции, можно отметить, что в российской правовой системе существующая архитектура НПА по пожарной безопасности имеет характерную «мозаичность»: высшие

нормативные акты Конституции и федеральные законы об освещении вопросов пожарной безопасности, регламенты Правительства, указы Президента, регламенты федеральных органов власти, региональные законы и акты, муниципальные правовые акты и НТД (нормативно-техническая документация), стандарты и регламенты технического регулирования — все они оказываются системно взаимосвязаны и в отдельных случаях противоречат друг другу. Аналитический фокус статьи направлен на поиск механизмов согласования между этими слоями, на выявление основных причин противоречий и на предложение целевой модели унификации и координации, основанной на принципах пропорциональности, предсказуемости и прозрачности регуляторной политики.

Один из ключевых источников проблем — несостыковки между уголовным законодательством и регуляторной базой по пожарной безопасности. В уголовном праве наиболее «ярко» выражены вопросы составов преступления, в которых участвуют требования пожарной безопасности. В то же время эти требования закреплены не только в рамках УК РФ, но и в рамках административного права (Кодекс об административных правонарушениях, КоАП РФ), строительного и технического регулирования, гражданского и трудового права, экологического регулирования и др. Это порождает для правоохранителей и судей вопрос: какие нормы следует считать руководящими и применимыми в конкретном случае, особенно когда речь идёт о деяниях, повлекших тяжёлые последствия и когда налицо не только нарушение технических регламентов, но и порча имущества, причинение вреда здоровью или даже гибель людей. В такой ситуации возникает реальная проблема определения границы между уголовной и административной ответственностью, а также между уголовной и гражданско-правовой ответственностью за последствия пожара, особенно если в деле задействованы и вопросы страхования, возмещения ущерба и гарантий добросовестности предпринимателя. Не менее важна проблема дублирования норм. В рамках пожарной безопасности в уголовном праве присутствуют как общие уголовно-правовые нормы, так и специальные нормы, которые закреплены в федеральных законах и регламентирующих актах. В ряде случаев деяние может подпадать под квалификацию как преступление по УК РФ, а в том же самом случае — под административную ответственность за нарушение требований пожарной безопасности по КоАП РФ, либо и по тем и другим основаниям — в зависимости от тяжести последствий, характера вины и причинной связи. Проблема здесь не только в выборе между уголовной и административной ответственностью, но и в определении того, какие признаки состава преступления действительно имеют место, а какие — относятся к другим институтам гражданского права, страхования или надзора. Часто дублирование норм возникает из-за некорректного толкования понятий, таких как объект пожарной безопасности, класс пожароопасности, риск, которые в разных актах различно определяются и по-разному применяются к конкретной ситуации.

Не менее значимая проблема — терминологическая несогласованность между актами разных уровней и ветвей права. В уголовном праве применяются понятия, которые иногда в административной или технической регуляторной базе

тракуются иначе. Например, понятия объекта противопожарной защиты, пожарной опасности, класса пожарной опасности, а также такие термины, как «пожароопасный объект» или «опасные производства» могут использоваться в строительных нормах, регламентах по техническому регулированию, а также в уголовной норме; однако юридическая квалификация деяния по уголовному закону требует точной и единой трактовки этих терминов. Различия в трактовке приводят к разночтениям в доказывании, в квалификации и в назначении наказания. Разумеется, при этом важно не только точное толкование терминов, но и учет хронологии норм: какие нормы действовали на момент совершения деяния, какие — на момент судебного разбирательства, и как переходные положения регулируют применение норм в динамике регуляторной базы.

Регионализм и федерализм в уголовном праве в контексте пожарной безопасности создают еще одну категорию проблем. Региональные нормы могут усилить требования к противопожарной защите, расширить перечень объектов, подвергающихся надзору, или изменить квалификацию состава преступления в рамках региональной правовой системы. Это создает риск того, что одно и то же деяние в разных субъектах Федерации квалифицируется по-разному; в результате возникает неблагоприятная ситуация для предпринимателей, особенно если их деятельность охватывает несколько регионов. Проблема состоит не только в различии требований, но и в различии толкования и применения: одно и то же деяние может подпадать под уголовную ответственность по региональным нормам, в то время как федеральная уголовная норма остаётся не юридически привязанной к этому деянию. Регионализм в уголовном праве требует гармонизации с общими принципами федерализма и единообразия толкования состава преступления на федеральном уровне. В противном случае растёт риск нарушения принципа равной защиты и предсказуемости правоприменения на всей территории страны.

Вопрос доказательств и экспертиз в рамках уголовного права в контексте пожарной безопасности — ещё одна зона сомнений и противоречий. Когда речь идёт о пожаре и его последствиях, судебно-медицинские и технические экспертизы являются фундаментом для установления состава преступления, причинной связи, вины и размера наказания. Но регуляторная архитектура пожарной безопасности требует участия технических экспертов в области огнестойкости конструкций, материаловедения, пожаротушения, электротехники и т. д. Роль таких экспертиз может конфликтовать с нормами права. Например, заключение экспертов может опираться на регламентированные нормы или техническую документацию, которые на момент совершения деяния могли быть устарели или ещё не действовать на момент экспертизы. В таких случаях возникает вопрос: какие источники права следует считать основой для квалификации, на какой период времени следует ориентироваться при интерпретации норм, и как учитывать переходный режим в рамках экспертной методики. В этом контексте важна не только корректность самой экспертизы, но и последовательность методик, которые применяют суды и прокуроры для оценки доказательств. Актуальные проблемы в

правоприменении и судебной политике также связаны с тем, как суды толкуют нормы пожарной безопасности. В рамках уголовного права нормы, закрепленные в УК РФ, часто должны быть применены в контексте специальной регуляторной базы: федерального закона «О пожарной безопасности», технических регламентов, регламентов по противопожарной защите и прочего.

Вышеизложенные проблемы не только затрудняют работу всех участников, но и снижают фактический уровень пожарной безопасности в стране, тем самым подвергая государство внутренней опасности. Решение этих вызовов требует стратегического, комплексного и поэтапного подхода, охватывающего все звенья правовой системы. В связи с этим можно предложить следующее:

Основой для устранения иерархических проблем безусловно может стать реформирование самой структуры НПА с учетом принципов верховенства закона, четкой специализации и современных подходов к техническому регулированию. Федеральный закон (Технический регламент о требованиях пожарной безопасности). Он должен быть очищен от излишней детализации и стать по-настоящему рамочным. Его задача – устанавливать исключительно общие, функциональные, обязательные и измеримые требования к объектам защиты, продукции и процессам. Например, вместо детальных предписаний по конструкции дверей, он должен устанавливать требование "обеспечить безопасную эвакуацию людей в течение Нного количества минут" или "обеспечить огнестойкость конструкции указанного класса". Это позволит перейти от предписывающего к параметрическому регулированию. Закон должен отвечать на вопрос: что должно быть достигнуто для обеспечения пожарной безопасности, а не как это конкретно реализовать. Это обеспечит необходимую гибкость для внедрения новых технологий и материалов.

Далее идёт Постановления Правительства Российской Федерации, эти акты должны детализировать положения федеральных законов, но не дублировать и не противоречить им. Их основная роль – регулирование организационных, процедурных и общих управленческих вопросов системы пожарной безопасности.

После чего обратимся к нормативно правовым актам федеральных органов исполнительной власти, а именно к ведомственным приказам. Роль ведомственных актов и приказов, прежде всего МЧС России, Минстроя России и других, должна быть строго ограничена. Они могут утверждать только: Административные регламенты оказания государственных услуг и осуществления надзорных функций. Формы документов (актов, протоколов, деклараций). Методические рекомендации по применению требований, разъяснения по сложным вопросам. Внутриведомственные порядки (например, обучение сотрудников, организация пожарных частей). Категорически необходимо исключить из ведомственных актов любые прямые обязательные требования к объектам защиты, которые должны содержаться либо в федеральном законе, либо в сводах правил/стандартах. Это устранил распространенную проблему, когда ведомственные приказы фактически модифицируют или дополняют законы, создавая коллизии и правовую неопределенность.

Четкое разграничение статуса Сводов правил (СП) и Национальных стандартов (ГОСТ Р). Это один из самых критичных аспектов реформы. Статус СП и ГОСТ Р должен быть приведен в соответствие с международной практикой и Федеральным законом "О техническом регулировании". Принцип добровольности СП и ГОСТ Р должны иметь статус добровольных документов, содержащих проверенные, отработанные и наиболее распространенные технические решения, методы испытаний, расчеты и подходы, которые позволяют выполнить обязательные функциональные требования, установленные федеральным законом.

Принцип "презумпции соответствия", применение этих добровольных стандартов и сводов правил должно создавать презумпцию соответствия обязательным требованиям Технического регламента. То есть, если проектировщик или строитель применяет рекомендованные СП, считается, что он обеспечивает пожарную безопасность на должном уровне, и ему не требуется дополнительное обоснование. Это упрощает процесс для большинства объектов.

Внедрение принципа "альтернативы" (Пожарный инжиниринг). Ключевое условие для гибкости и инноваций. Законодательно необходимо закрепить возможность выполнения обязательных требований ФЗ 123-ФЗ не только путем применения добровольных СП/ГОСТов, но и через разработку и согласование специальных технических условий (СТУ) или обоснования обеспечения пожарной безопасности с использованием методов пожарного инжиниринга (расчеты пожарного риска, моделирование пожара и эвакуации, применение инновационных решений). Должен быть разработан четкий, прозрачный и предсказуемый регламент разработки, экспертизы и согласования СТУ и обоснований. Этот регламент должен включать критерии оценки, сроки, перечень необходимых документов и состав уполномоченных экспертных организаций. Позволяет оптимизировать затраты, применять нестандартные архитектурно-планировочные решения, внедрять передовые технологии и учитывать уникальные особенности объектов, где стандартные решения СП неэффективны или избыточны. Отмена "Перечней обязательного применения": Концепция "Перечней национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований ФЗ 123-ФЗ" должна быть пересмотрена или упразднена. Эти перечни фактически придают добровольным документам статус обязательных, создавая правовые коллизии, замедляя обновление и затрудняя инновации. Если какое-то требование является критически важным и должно быть обязательным, оно должно быть прямо прописано в федеральном законе.

В конечном итоге, формирование стройной, логичной и эффективной иерархии НПА в области пожарной безопасности – это стратегический шаг, который не только упростит работу всех участников процесса, но и, самое главное, обеспечит качественно новый уровень защиты жизни, здоровья и имущества граждан, способствуя устойчивому развитию страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ «Уголовный кодекс».
3. Бобровская, О. Н. «Проблемы квалификации преступлений, связанных с нарушением правил пожарной безопасности» // Уголовное право.
4. Письмо МЧС России от 2 февраля 2026 г. № М-АМ-14 «О применении нормативных документов по пожарной безопасности» // ГАРАНТ
5. О применении судами законодательства о необходимой обороне и причинении вреда при задержании лица, совершившего преступление. Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 27.09.2012 № 19 (ред. от 31.05.2022) // Электронный ресурс СПС КонсультантПлюс.

УДК 343.226

Я.В. Румянцева (531 учебная группа),

Е.В. Карасёв (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МНИМАЯ КРАЙНЯЯ НЕОБХОДИМОСТЬ В ДЕЙСТВИЯХ НАПРАВЛЕННЫХ НА ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ

Профессия пожарного-спасателя сопряжена с высоким риском для жизни и здоровья. Ежедневно, рискуя собой, они вступают в борьбу с огнем, спасают людей и имущество. В условиях быстро меняющейся обстановки на пожаре, принятия решений в экстремальных ситуациях, часто приходится действовать интуитивно, руководствуясь опытом и профессиональными навыками. Однако, нередки случаи, когда действия пожарных, кажущиеся необходимыми в данный момент, оказываются необоснованными и влекут за собой негативные последствия. Именно это явление – мнимая крайняя необходимость – становится предметом нашего исследования.

Актуальность исследования данной проблемы обусловлена рядом факторов:

Высокий уровень травматизма и гибели пожарных. Работа пожарного-спасателя является одной из самых опасных в мире. Необоснованные риски, связанные с мнимой крайней необходимостью, увеличивают вероятность травм и гибели личного состава. По данным статистики, значительная часть несчастных случаев происходит именно из-за неправильной оценки обстановки и принятия неверных решений. Важно понимать, что добросовестное заблуждение не всегда освобождает от ответственности, особенно если оно явилось следствием недостаточной квалификации или халатности.

Осознание того, что действия, совершенные в состоянии мнимой крайней необходимости, привели к негативным последствиям, может оказать сильное психологическое воздействие на пожарного. Это может привести к развитию посттравматического стрессового расстройства, снижению уверенности в себе и профессиональной деформации.

Действующее законодательство не содержит четких критериев определения мнимой крайней необходимости в действиях пожарных. Отсутствие четких инструкций и алгоритмов принятия решений в сложных ситуациях затрудняет работу пожарных и повышает вероятность совершения ошибок. Мнимая крайняя необходимость как специфическое явление в деятельности пожарных практически не изучена. Отсутствие научных исследований, посвященных данной проблеме, не позволяет разработать эффективные меры по ее предотвращению и минимизации последствий.

Новизна данного исследования заключается в следующем: концептуальное осмысление мнимой крайней необходимости в деятельности пожарных: впервые вводится и определяется понятие "мнимая крайняя необходимость" применительно к действиям пожарных при выполнении боевых действий.

На основе анализа реальных случаев, нормативных документов и психологических особенностей деятельности пожарных были выявлены факторы, способствующие возникновению мнимой крайней необходимости. К ним относятся: недостаточная информация о пожаре, дефицит времени, психологическое давление, недостаточная квалификация, несовершенство техники и оборудования. Предлагаются критерии, позволяющие оценить, насколько обоснованными были действия пожарных в условиях мнимой крайней необходимости. Эти критерии включают в себя: соответствие действий инструкциям и нормативным документам, наличие альтернативных вариантов действий, соразмерность причиненного вреда предотвращенной угрозе, наличие добросовестного заблуждения. Исследование проводится с использованием методов различных наук: юриспруденции, психологии, социологии, пожарной безопасности. Это позволяет получить более полное и объективное представление о проблеме мнимой крайней необходимости.

Мнимая крайняя необходимость представляет собой серьезный вызов для правовой системы, поскольку требует отделить добросовестные заблуждения от небрежности или умысла, а также найти баланс между защитой прав лиц, пострадавших от действий, совершенных в состоянии мнимой крайней необходимости, и необходимостью обеспечить эффективную деятельность пожарных и спасателей.

Действия, совершенные в состоянии мнимой крайней необходимости, могут иметь различные последствия – от незначительного повреждения имущества до причинения вреда здоровью или даже смерти людей. Рассмотрим несколько примеров. Применение избыточного количества воды или пены. Пожарные, опасаясь повторного возгорания, могут применить избыточное количество воды или пены для тушения пожара, что приводит к значительному повреждению имущества, не затронутого огнем. Впоследствии выясняется, что повторное возгорание было маловероятным, и можно было обойтись меньшим количеством огнетушащих веществ. Вскрытие дверей и окон в отсутствие людей в помещении. Спасатели, полагая, что в задымленном помещении находятся люди, нуждающиеся в помощи, могут взламывать двери и окна, причиняя значительный ущерб имуществу. Впоследствии выясняется, что все люди уже эвакуировались, и взлом был

неоправданным. Применение грубой силы при спасении пострадавшего. Спасатели, стремясь как можно быстрее извлечь пострадавшего из-под завалов, могут применять грубую силу, что приводит к усугублению его травм. Впоследствии выясняется, что можно было использовать более щадящие методы, которые бы не причинили дополнительного вреда. Эвакуация людей из безопасного места. Пожарные, опасаясь распространения огня, могут эвакуировать людей из относительно безопасного места в более опасное, что приводит к ухудшению их состояния здоровья или даже смерти. Впоследствии выясняется, что эвакуация была неоправданной, и люди могли оставаться в прежнем месте без угрозы для жизни. Неоправданный риск для собственной жизни. Пожарный, стремясь спасти человека, находящегося в горящем здании, может предпринять неоправданный риск для собственной жизни, в результате чего погибает сам или получает серьезные травмы. Впоследствии выясняется, что спасти человека было уже невозможно, и риск был напрасным. Использование неисправного оборудования. В условиях дефицита времени пожарный может использовать неисправное оборудование, полагая, что это единственный способ быстро потушить пожар. В результате оборудование ломается окончательно, и пожар распространяется дальше.

Действия, совершенные в состоянии мнимой крайней необходимости, могут повлечь за собой различные правовые последствия – от дисциплинарной ответственности до уголовного преследования. Дисциплинарная ответственность. Пожарные и спасатели могут быть привлечены к дисциплинарной ответственности за ненадлежащее исполнение служебных обязанностей, нарушение правил безопасности или превышение полномочий. Однако, при определении вида и меры дисциплинарного взыскания необходимо учитывать обстоятельства дела, включая наличие мнимой крайней необходимости, добросовестность заблуждения и отсутствие умысла причинить вред. Кроме того, пожарные и спасатели могут быть привлечены к гражданско-правовой ответственности за вред, причиненный их действиями имуществу граждан и организаций. Однако, гражданское законодательство предусматривает возможность снижения размера возмещения или освобождения от ответственности, если вред был причинен в состоянии крайней необходимости или мнимой крайней необходимости. Бремя доказывания наличия крайней необходимости или мнимой крайней необходимости возлагается на лицо, причинившее вред. Суд должен оценить соразмерность вреда, причиненного действиями пожарного или спасателя, и той угрозе, которую он пытался предотвратить. Наличие страхования гражданской ответственности может существенно облегчить процесс возмещения вреда и защитить имущественные интересы пожарных и спасателей. В некоторых случаях действия, совершенные в состоянии мнимой крайней необходимости, могут повлечь за собой уголовную ответственность, например, за причинение смерти по неосторожности или причинение тяжкого вреда здоровью по неосторожности. Однако, при рассмотрении уголовных дел необходимо учитывать обстоятельства дела и наличие мнимой крайней необходимости как смягчающего обстоятельства. Для освобождения от уголовной ответственности необходимо доказать, что пожарный или спасатель действовал в

состоянии добросовестного заблуждения, то есть искренне полагал, что находится в ситуации крайней необходимости. Необходимо доказать отсутствие умысла причинить вред. Если будет установлено, что пожарный или спасатель действовал с умыслом, то он будет привлечен к уголовной ответственности на общих основаниях.

Судебная практика по делам о мнимой крайней необходимости в действиях пожарных немногочисленна и противоречива. Суды часто испытывают затруднения при оценке действий пожарных в экстремальных ситуациях и при установлении вины в причинении вреда. Доказать вину пожарного в причинении вреда в состоянии мнимой крайней необходимости крайне сложно. Необходимо установить, что пожарный допустил преступную небрежность или самонадеянность при оценке ситуации, что он мог и должен был предвидеть наступление вредных последствий. Суды должны учитывать специфику профессии пожарного, необходимость действовать в экстремальных условиях, дефицит времени и информации, высокий уровень стресса. Для оценки правильности действий пожарных и установления причинно-следственной связи между их действиями и наступившими последствиями необходимо привлекать экспертов в области пожарной безопасности. Чтобы уменьшить количество ситуаций, когда пожарные действуют так, будто обстановка критическая, хотя в реальности угрозы может не быть, нужны изменения сразу в двух направлениях: в законодательстве и в том, как эти правила применяются на практике. В первую очередь важно прямо закрепить в Уголовном кодексе норму, которая будет регулировать ответственность за такие случаи. При этом нужно очень четко прописать критерии оценки: например, как определять ситуацию, когда человек причинил вред, искренне полагая, что действует в условиях крайней необходимости. Далее необходимы понятные и подробные разъяснения для следователей и судей. Разбирая такие дела, они должны учитывать специфику работы пожарных: экстремальные условия, дефицит времени и неполную информацию, а также высокий уровень стресса, из-за которых решения принимаются быстро и не всегда есть возможность “всё проверить”. Не менее важно улучшать подготовку самих пожарных. Особое внимание стоит уделить развитию навыков оценки обстановки, принятия решений и более грамотного использования средств пожаротушения. И, конечно, нужна поддержка на уровне техники: современное оборудование и средства связи, чтобы оперативно получать информацию о пожаре и быстрее координировать действия. Создать систему психологической поддержки пожарных, позволяющую им справляться со стрессом и эмоциональным выгоранием. Рассмотреть возможность страхования профессиональной ответственности пожарных, чтобы в случае причинения вреда в результате их действий потерпевшие могли получить компенсацию.

Проблема мнимой крайней необходимости в действиях, направленных на тушение пожаров, является сложной и многогранной. Ее решение требует комплексного подхода, учитывающего особенности деятельности пожарной охраны и спасательных служб, а также необходимость защиты прав и интересов как лиц,

причиняющих вред, так и лиц, пострадавших от этих действий. Совершенствование законодательства, ведомственного нормотворчества, системы страхования гражданской ответственности, обеспечение юридической защиты пожарных и спасателей, а также проведение обучения и разъяснительной работы позволят создать более справедливую и эффективную систему правового регулирования в этой сфере, обеспечивающую баланс между ответственностью и защитой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 18.12.2001 № 174-ФЗ «Уголовно-процессуальный кодекс».
2. Шаповалов, В. В. «О понятии крайней необходимости в российском уголовном праве» // «Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования», 2016, №3 (13), с. 157–161.
3. Сергиевский, Н. Д. Русское уголовное право. Часть общая: пособие к лекциям / Н. Д. Сергиевский; с доп. [и предисл.] А. А. Жижиленко. — 5-е изд. — Санкт-Петербург: типография М. М. Стасюлевича, 1904. — 420 с
4. О применении судами законодательства о необходимой обороне и причинении вреда при задержании лица, совершившего преступление: Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 27.09.2012 № 19 (ред. от 31.05.2022) // Электронный ресурс СПС КонсультантПлюс.
5. Смирнова, Л. Н. Законодательное определение крайней необходимости нуждается в дополнении // Известия АлтГУ. — 2018. — № 6 (104).

УДК 343.13:614.84

*Д.С. Рыкалов (504 учебная группа),
Н.М. Панев (научный руководитель)*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНОВ ДОЗНАНИЯ ГПН ФПС МЧС РОССИИ С ОРГАНАМИ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДОЗНАНИЯ ПО ДЕЛАМ О ПОЖАРАХ

Введение

Расследование преступлений, связанных с пожарами, относится к числу наиболее сложных направлений правоприменительной деятельности. При проверке сообщения о пожаре необходимо установить не только сам факт возгорания, но и его причину, механизм развития, характер последствий, а также круг лиц, действия или бездействие которых могли повлечь наступление вреда. Специфика данной категории происшествий заключается в быстром изменении обстановки: следы пожара могут быть уничтожены при тушении, предметная обстановка - изменена, очевидцы - утрачены для последующего опроса, а визуальная информация - зафиксирована неполно. Поэтому своевременность первоначальных действий имеет принципиальное значение для принятия законного и обоснованного процессуального решения.

Дознание по делам о пожарах не может рассматриваться как деятельность только одного ведомства. Дознаватели органов государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы МЧС России обладают специальными знаниями в сфере пожарной безопасности и уполномочены производить дознание по отдельным составам преступлений, связанных с пожарами. Органы внутренних дел, в свою очередь, располагают организационными, информационными, оперативными и экспертно-криминалистическими возможностями, необходимыми для установления очевидцев, проверки лиц, получения сведений об объекте и решения иных задач. Следовательно, результативность проверки зависит от согласованного использования возможностей обоих ведомств.

Целью настоящей статьи является обобщение организационно-правовых проблем взаимодействия органов дознания ГПН ФПС МЧС России с органами внутренних дел Российской Федерации при организации дознания по делам о пожарах. Материал подготовлен на основе положений выпускной квалификационной работы, при этом внимание сосредоточено на нормативно-правовой базе, выявленных проблемах и практическом анализе материалов проверок без раскрытия самостоятельных предложений по совершенствованию, составляющих отдельное направление исследования.

Нормативно-правовая основа взаимодействия

Уголовно-процессуальная основа разграничения компетенции закреплена в статье 151 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации. В соответствии с указанной нормой дознание по уголовным делам о преступлениях, предусмотренных статьей 168, частью первой статьи 219 и частью первой статьи 261 Уголовного кодекса Российской Федерации, производится дознавателями органов государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы [1; 2]. Данное положение определяет самостоятельную процессуальную роль дознавателя МЧС России, однако не исключает необходимости взаимодействия с органами внутренних дел.

Ведомственную основу взаимодействия образует приказ МЧС России и МВД России от 31 марта 2003 г. № 163/208, регулирующий порядок взаимодействия органов управления и подразделений Государственной противопожарной службы с органами внутренних дел при раскрытии и расследовании преступлений, связанных с пожарами [3]. Значение данного акта состоит в том, что он закрепляет общий принцип совместности действий, оперативного информирования и взаимного содействия. Вместе с тем его положения носят преимущественно общий характер. Участие должностных лиц органов пожарной службы в следственно-оперативных группах и обязанность своевременного сообщения в дежурные части органов внутренних дел обозначены нормативно, но порядок формирования совместной группы, распределение ролей участников, фиксация результатов и контроль исполнения конкретизированы недостаточно.

Отдельное значение имеет приказ МЧС России и МВД России от 17 сентября 2012 г. № 549/866, посвященный использованию экспертно-криминалистических средств и методов при раскрытии и расследовании преступ-

лений [4]. Он отражает необходимость комплексного использования специальных знаний. Пожарно-техническая экспертиза относится к профильной компетенции специализированных учреждений МЧС России, тогда как отдельные криминалистические исследования могут выполняться экспертно-криминалистическими подразделениями МВД России. Однако и в данном случае сохраняется общая проблема: обязанность содействия закрепляется, но сроки, порядок передачи материалов и приоритетность исполнения запросов не получают достаточной детализации.

Методическое обеспечение деятельности дознавателя дополняет нормативную основу взаимодействия. В частности, «Справочник дознавателя ФПС МЧС России» указывает на необходимость взаимодействия с органами внутренних дел при расследовании преступлений, связанных с пожарами, и ориентирует дознавателя на применение специальных знаний при осмотре места происшествия, работе с вещественными доказательствами и назначении пожарно-технической экспертизы [5]. Вместе с тем методический источник не заменяет специальный межведомственный регламент, обязательный для всех участников взаимодействия.

Выявленные проблемы межведомственного взаимодействия

Проведенный анализ нормативной базы, научной литературы и материалов практической деятельности позволяет выделить ряд устойчивых проблем взаимодействия МЧС России и МВД России при организации дознания по делам о пожарах.

Первая проблема заключается в дублировании отдельных функций. На первоначальном этапе должностные лица разных ведомств могут параллельно запрашивать одни и те же сведения, опрашивать одних и тех же лиц, фиксировать сходные обстоятельства и формировать частично совпадающие материалы. Такое дублирование не повышает качество проверки, а увеличивает временные затраты и снижает согласованность действий.

Вторая проблема состоит в несогласованности первоначальных действий на месте пожара. Отсутствие единого алгоритма реагирования приводит к тому, что мероприятия выполняются в различной последовательности, без достаточной координации и без единого восприятия первоначальной обстановки.

Третья проблема связана с недостаточным уровнем специальных знаний отдельных сотрудников органов внутренних дел в вопросах пожарно-технической специфики. Участники проверки, не обладающие подготовкой в области механизма развития горения, признаков очага пожара и особенностей распространения огня, не всегда способны полноценно оценить обстоятельства происшествия.

Четвертая проблема выражается в затяжном характере передачи материалов по подследственности и подведомственности. Несвоевременное направление материалов в компетентный орган увеличивает общий срок проверки и может повлечь утрату значимой информации.

Пятая проблема заключается в отсутствии четких нормативно-правовых актов, детально регламентирующих взаимодействие МЧС России и МВД России именно по делам о пожарах. Наличие общих приказов не устраняет потребности в современном межведомственном порядке, который бы определял алгоритмы совместных действий, сроки обмена материалами, порядок исполнения поручений и ответственность участников.

Шестая проблема состоит в недостаточной цифровизации межведомственного обмена информацией и документооборота. На практике цифровые средства нередко используются только для фиксации отдельных сведений, например фотоматериалов, тогда как дальнейшее оформление и передача материалов осуществляются в бумажной форме. Это замедляет обмен данными, затрудняет контроль за движением документов и повышает риск их утраты.

Седьмая проблема связана с недостаточной специальной регламентацией исполнения органами внутренних дел письменных поручений дознавателя МЧС России по делам о пожарах. Вопрос состоит не в отсутствии у дознавателя права направлять поручения, а в отсутствии специального порядка их реализации с учетом особенностей данной категории дел.

Восьмая проблема заключается в отсутствии первоочередного и срочного порядка исполнения таких поручений в ситуациях риска быстрой утраты значимой информации. Для дел о пожарах характерны исчезновение очевидцев, перезапись видеоматериалов, изменение обстановки объекта и утрата ориентирующих данных. Поэтому межведомственное содействие должно осуществляться особенно оперативно.

Научная литература подтверждает значимость указанных проблем. Так, Н. В. Сушкин и Е. М. Азовцев обращают внимание на разобщенность выездов дознавателя пожарной службы и следственно-оперативной группы, а также на риск изменения обстановки места происшествия при проведении раздельных осмотров [6]. С. А. Харитонова, анализируя электронный документооборот в системе МВД России, указывает на организационные, правовые и технические трудности цифровизации, что имеет значение и для межведомственного обмена по делам о пожарах [7]. В. И. Рохлин справедливо отмечает сложность расследования дел о пожарах, однако усиление эффективности, на наш взгляд, должно быть связано не с перераспределением функций между ведомствами, а с совершенствованием порядка реализации уже предусмотренных законом форм содействия [8].

Практическое проявление проблем

Практическое значение выявленных проблем подтверждается анализом двух материалов проверок по фактам пожаров. Несмотря на различие фактических обстоятельств, в обоих случаях проявились сходные недостатки организации взаимодействия органов МЧС России и МВД России.

Первый материал проверки был связан с пожаром, в жилом доме. Из анализа документов следует, что сотрудники органов внутренних дел прибыли на место происшествия раньше дознавателя МЧС России. Данное обстоятельство имеет принципиальное значение, поскольку первоначальное восприятие обстановки могло формироваться без участия специалиста в области пожарной безопасности. В дальнейшем дознаватель МЧС России фактически включался в работу уже после первоначальных действий, что создавало предпосылки для повторной фиксации обстоятельств и пересечения функций ведомств.

В рассматриваемом материале также проявилась проблема документооборота. Фотоматериалы формировались с использованием цифровых средств, одна-

ко затем распечатывались и включались в материал проверки в бумажном виде. Следовательно, цифровая фиксация не переходила в полноценный электронный межведомственный обмен. Кроме того, дознаватель был вынужден направлять поручение в органы внутренних дел и ожидать ответа, что свидетельствует о зависимости проверки от оперативности межведомственного содействия и отсутствии специального режима первоочередного исполнения поручений.

Второй материал проверки был также связан с пожаром в жилом доме. В отличие от первого случая, сотрудники МЧС России начали первоначальные действия раньше, а сотрудники МВД России подключились позднее. Однако различие последовательности прибытия не изменило существа проблемы: взаимодействие вновь носило разновременный и недостаточно координированный характер. Это показывает, что порядок совместного реагирования не является устойчивым и зависит от ситуативных обстоятельств.

Особенно показательной во втором материале стала передача материалов между ведомствами. Материал первоначально формировался в органах МЧС России, затем направлялся в органы внутренних дел для выполнения отдельных мероприятий, после чего возвращался обратно. Такая цикличность движения материалов не ускоряла принятие процессуального решения, а, напротив, увеличивала срок проверки, создавала условия для дублирования действий и размывала ответственность между участниками взаимодействия.

Сопоставление двух материалов позволяет сделать вывод, что выявленные недостатки не являются случайными. В одном случае сотрудники МВД прибывали раньше дознавателя МЧС России, в другом - позднее, но в обоих случаях отсутствовал единый алгоритм совместного реагирования. В обоих материалах использовалась преимущественно бумажная модель движения документов, а получение значимых сведений зависело от качества и сроков межведомственного содействия. Это подтверждает системный характер рассматриваемых проблем.

Ключевые системные проблемы

Несмотря на то, что в ходе исследования выделено восемь проблем, не все они имеют одинаковое системообразующее значение. Для оценки действующей модели взаимодействия целесообразно выделить три ключевые проблемы, от которых во многом зависят остальные недостатки практики.

Во-первых, это отсутствие современного и детализированного межведомственного нормативного регламента. Именно недостаточная нормативная определенность создает условия для дублирования функций, несогласованности первоначальных действий, неодинакового подхода к совместному осмотру места происшествия и затяжного движения материалов.

Во-вторых, это недостаточная цифровизация межведомственного обмена информацией и документооборота. Сохранение бумажной модели взаимодействия снижает оперативность передачи материалов, исключает одновременный доступ участников к информации и затрудняет контроль за исполнением поручений и запросов.

В-третьих, это отсутствие специального порядка первоочередного и сроч-

ного исполнения органами внутренних дел письменных поручений дознавателя ГПН ФПС МЧС России по делам о пожарах. Данная проблема особенно значима, поскольку многие сведения по делам о пожарах имеют кратковременный характер и могут быть утрачены в первые часы либо дни после происшествия.

Заключение

Таким образом, взаимодействие органов дознания ГПН ФПС МЧС России с органами внутренних дел Российской Федерации при организации дознания по делам о пожарах является необходимым условием полноты и своевременности процессуальной проверки. Уголовно-процессуальное законодательство определяет компетенцию дознавателя МЧС России, а ведомственные акты закрепляют общие формы взаимодействия с МВД России. Однако существующее регулирование не обеспечивает достаточной детализации совместных действий применительно к пожарам как особой категории происшествий.

Практический анализ материалов проверок показывает, что основные недостатки выражаются в дублировании функций, разновременности прибытия участников, бумажном документообороте, затяжном движении материалов и недостаточной оперативности исполнения межведомственных поручений. Указанные обстоятельства отрицательно влияют на полноту установления обстоятельств пожара и могут затруднять принятие обоснованного процессуального решения.

Наиболее значимыми являются три системные проблемы: отсутствие детального межведомственного регламента, недостаточная цифровизация обмена материалами и отсутствие специального срочного порядка исполнения поручений дознавателя МЧС России органами внутренних дел. Их выявление и научное обоснование создают основу для дальнейшей разработки направлений совершенствования взаимодействия, однако само содержание таких предложений выходит за пределы настоящей статьи и составляет самостоятельный этап исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 18.12.2001 № 174-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2001. № 52 (ч. I). Ст. 4921.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 1996. № 25. Ст. 2954.
3. О порядке взаимодействия органов управления и подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России с органами внутренних дел Российской Федерации при раскрытии и расследовании преступлений, связанных с пожарами: приказ МЧС России и МВД России от 31.03.2003 № 163/208.
4. Об организации взаимодействия органов государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы и органов внутренних дел Российской Федерации в использовании экспертно-криминалистических средств и методов в раскрытии и расследовании преступлений: приказ МЧС России и МВД России от 17.09.2012 № 549/866.
5. Справочник дознавателя ФПС МЧС России / сост. С. В. Гребенюк [и др.]. 2-е изд., перераб. и доп. Красноярск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. 292 с.

6. Сушкин Н. В., Азовцев Е. М. Проблема взаимодействия МВД России и МЧС России при проведении проверок по фактам пожаров // Полицейская и следственная деятельность. 2022. № 3. С. 31–37. DOI: 10.25136/2409-7810.2022.3.38655.

7. Харитонов С. А. Организационно-правовые проблемы использования системы электронного документооборота в системе МВД // Молодой ученый. 2023. № 35 (482). С. 121–125.

8. Рохлин В. И. О некоторых вопросах процессуального регулирования действий, совершаемых работниками системы МЧС России // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. 2010. № 2 (7). С. 14–19.

УДК 614.841

В.Ю. Санайкина (504 учебная группа),

О.Е. Сторонкина (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАТУХАЮЩИХ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ НА СТЕПЕНЬ ТЕРМИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ПОЛИЭФИРНЫХ ВОЛОКОН ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

Расследование пожаров в жилых помещениях требует расширения доказательной базы за счет углубленного анализа следов термического воздействия на текстильную бытовую обстановку. Особое внимание уделяется изучению полиэфирных нитей и волокон, которые составляют основу большинства современных текстильных изделий и мягкой мебели. Выбор данного типа материала обоснован его глобальным преобладанием в текстильной промышленности и ежегодным увеличением доли потребления полиэфирного сырья по сравнению с альтернативными видами волокон [1].

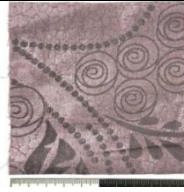
Следственная практика зачастую не уделяет должного внимания анализу обгоревших остатков текстиля и мягкой мебели. Пренебрежение обусловлено убеждением, что текстильные материалы полностью уничтожаются в зоне активного горения, не оставляя значимых следов. Однако такой подход игнорирует состояние материалов в периферийных зонах термического воздействия. Представляется целесообразным выдвинуть гипотезу о том, что текстильные остатки, находящиеся за пределами очага интенсивного горения, обладают высоким диагностическим потенциалом [2].

Поэтому, целью данного исследования являлось установление влияния затухающих тепловых потоков в помещении, на степень термического поражения полиэфирных волокон текстильного материала.

Испытания проводились самостоятельно на оборудовании учебной лаборатории Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

На первом этапе нами были отобраны образцы тканей размером 10×10 см, имеющем в своем составе полиэстер. В таблице 1 представлены образцы тканей.

Таблица 1. Образцы тканей и их состав

 Образец №1. Ткань ARGO. Состав: 100% полиэстер	 Образец №2. Ткань FREEDOM. Состав: 100% полиэстер	 Образец №3. Ткань Атлас- жаккард. Состав: полиэстер 65%, хлопок 35%	 Образец №4. Джутовая. Состав ткани: полиэфир 60%, натуральное волокно 40%

На втором этапе образцы ткани были подвергнуты температурным воздействиям в муфельной печи, предварительно разогретой, до температур 150, 200, 250 и 300°C в течение 10 минут. В таблицах 2 - 5 представлены образцы тканей после температурного воздействия.

Таблица 2. Образец ткани №1 после температурного воздействия

 150°C Образец сохранил мягкость, усадка и видимая деформация отсутствуют. Цвет образца – фиолетово-голубой	 200°C Незначительная усадка, структура сохранена. Цвет образца изменился до светло – сиреневого оттенка.	 250°C Образец стал жестким, начал давать усадку и деформироваться. Цвет образца изме- нился до сиреневого оттенка.	 300°C Образец ткани спекся, застывший расплав коричне- вого цвета с серыми вкраплениями.

Таблица 3. Образец ткани №2 после температурного воздействия

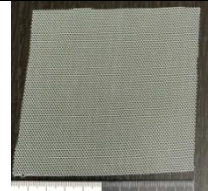
 150°C Образец мягкий, усадка и видимая деформация от- сутствуют. Цвет ткани белый.	 200°C Образец стал более жестким, усадка и видимая деформация отсутствуют. Поверхность ткани приобрела упругие свойства, цвет образца не изменился.	 250°C Образец спекся, сильно скрутился, застывший расплав кремового цвета с серыми вкраплениями.

Таблица 4. Образец ткани №3 после температурного воздействия

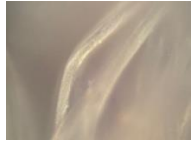
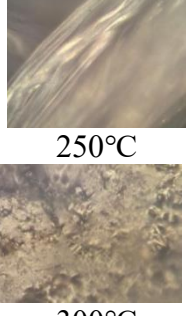
 150°C Изменения в структуре и внешнем виде образца отсутствуют. Цвет ткани сиреневый.	 200°C Деформация образца, появление жесткости, но структура сохранена. Цвет образца изменился до светло-сиреневого оттенка.	 250°C Оплавление поверхности материала до твердой пленки, переплетение волокон неразлично.

Таблица 5. Образец ткани №4 после температурного воздействия

 150°C Образец сохранил мягкость, усадка и видимая деформация отсутствуют.	 200°C Изменение цвета образца, усадка и скручивание краев к центру.	 250°C Образец полностью расплавился и спекся.

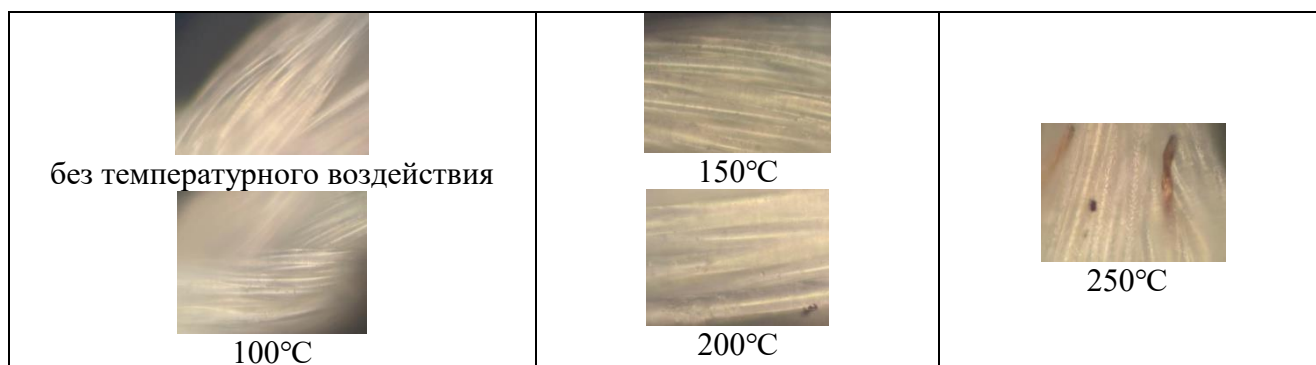
На следующем этапе все образцы до и после высокоинтенсивного нагрева были исследованы под стереоскопическим микроскопом Микромед МЕТ С [3]. В таблицах 6 - 9 представлены образцы тканей под увеличением в 1200 раз.

Таблица 6. Образец ткани №1 под увеличением в 1200 раз

 без температурного воздействия 100°C	 150°C  200°C	 250°C  300°C

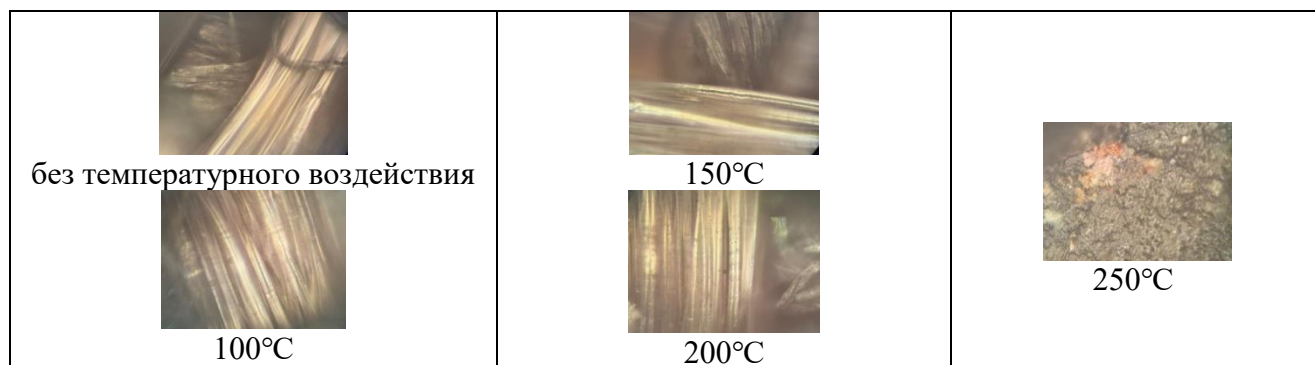
При температурах до 150 °C структура волокон стабильна, сохраняются гладкость и радужные переливы. При 200 °C проявляется начальная деградация (шероховатость, снижение интенсивности бликов), при 250 °C — выраженная деформация, трещины и слипание волокон с потерей блеска. При 300 °C происходит критическое разрушение, сопровождающееся фрагментацией, оплавлением и обугливанием материала.

Таблица 7. Образец ткани №2 под увеличением в 1200 раз



Исходные полиэфирные волокна обладают упорядоченной структурой и высокой степенью прозрачности, сохраняя стабильность при нагреве до 100 °С. При повышении температуры до 150 °С начинаются процессы деформации и фибрилляции, которые при 200–250 °С переходят в стадию глубокой термической деградации и карбонизации. В результате высокотемпературного воздействия волокна сплавляются в аморфные массы, необратимо теряя механическую прочность, эластичность и оптические свойства.

Таблица 8. Образец ткани №3 под увеличением в 1200 раз



Образец с гладкими радужными волокнами при нагреве до 100 °С сохраняет структуру, лишь слегка теряя блеск. При 150 °С проявляется деформация, утончение волокон и снижение эластичности. При 200 °С волокна скручиваются, желтеют, трескаются и обугливаются. При 250 °С происходит полная деструкция: материал спекается в пористую красноватую массу с потерей радужного эффекта.

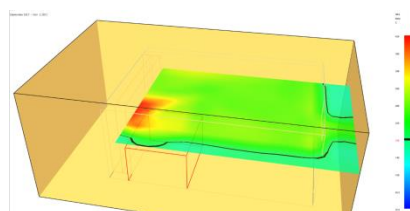
Исходный образец обладает четкой структурой и естественным блеском. При 100 °С наблюдается легкое размягчение и уплотнение волокон. При 150 °С начинаются деформация и частичное сплавление нитей с потерей четкости контуров. При 200 °С происходит существенная деградация: волокна сплющиваются, слипаются и теряют упорядоченность. При 250 °С структура полностью разрушается, превращаясь в однородную аморфную массу вследствие плавления.

Таблица 9. Образец ткани №4 под увеличением в 1200 раз

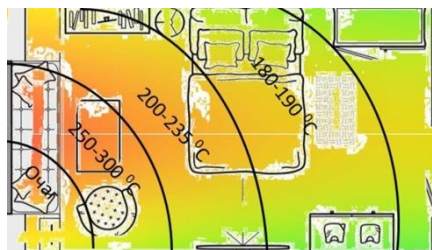
без температурного воздействия 100°C	150°C 200°C	250°C

Проведенное исследование показало низкую устойчивость полиэфирных волокон к высоким температурам. Уже при температуре 300°C все образцы полностью оплавилась, превратившись в стекловидную твердую массу, что не позволит их идентифицировать по цвету и структуре. Воздействие температур до 200°C оказывает щадящее воздействие на материал, способствующее образованию на нем устойчивых характерных следовых признаков.

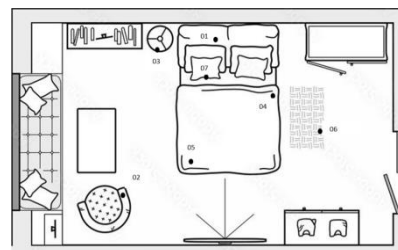
Для обнаружения обгоревших остатков текстильных материалов из полиэфира с признаками, характерными для определенного температурного воздействия предполагает тщательный осмотр места пожара за зоной горения. В рамках исследования было проведено компьютерное моделирование пожара в жилой комнате размером 4 × 6 метров с вещной обстановкой (рисунок).



Модель распространения пожара в комнате жилого помещения



План-схема распространения пожара в комнате жилого помещения



План-схема отбора проб в комнате жилого помещения

Рисунок. План-схема распространения пожара в комнате жилого помещения

Для изучения динамики термической деструкции текстильных материалов по температурному градиенту выделены три зоны:

- зона горения, характеризующаяся температурой до 300°C и максимально быстрой деструкцией материалов;
- зона воздействия тепловых потоков, характеризующаяся температурой до 200°C;
- фронтальная зона затухающих тепловых потоков.

Отбор проб по всей траектории пожара позволил проследить деградацию волокон при снижении интенсивности тепла и определить пространственную ориентацию температурного градиента через степень термической деструкции.

Таким образом, анализ степени термического повреждения полиэфирных волокон может служить важным доказательством при установлении:

- температурного режима пожара: различные степени деградации волокон соответствуют определенным температурным диапазонам.
- направления распространения огня и тепловых потоков: характер повреждения волокон в разных частях помещения может помочь реконструировать картину развития пожара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Применение термического анализа при исследовании и экспертизе пожаров: Методическое пособие / Е.Д. Андреева [и др.]. М.: ВНИИПО, 2012. 60 с.
2. Сторонкина О.Е. Морфологическое исследование обгоревших текстильных материалов для пожарно-технической экспертизы / О.Е. Сторонкина, Т.А. Мочалова // Пожарная и аварийная безопасность: Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции, посвященной 90-й годовщине образования гражданской обороны, Иваново, 24 ноября 2022 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС России, 2022. – С. 205-208. – EDN HWEMYJ.
3. Долгушина Л.В. Влияние температуры на текстильные материалы и возможности идентификации ткани методом оптической микроскопии / Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2021, Вып. 3 (22), с.64-70.

УДК 614.841.332:674.048

Д. В. Смирнов,

А.А. Апарин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭКСПЕРТА ПРИ АНАЛИЗЕ ПОЖАРОВ

Актуальность: В современных условиях деятельность судебного эксперта в области пожарно-технической экспертизы сопровождается обработкой значительных объёмов разнородной информации, включая фотоматериалы, видеозаписи, схемы и текстовые данные. При этом оформление итоговой документации зачастую выполняется вручную, что требует значительных временных затрат и сопровождается риском возникновения ошибок. С развитием цифровых технологий и переходом государственных структур к электронному документообороту возрастает необходимость внедрения автоматизированных решений, направленных на повышение эффективности работы экспертов. В этой связи совершенствование информационного обеспечения экспертной деятельности за счёт разработки специализированных программных средств является актуальной задачей. Проблематика цифровой трансформации судебно-экспертной деятельности находит отражение в научных публикациях последних лет. Так, Гарафутдинова Ф. М. подчёркивает, что внедрение информационных технологий стано-

вится ключевым фактором обеспечения эффективности работы эксперта в условиях цифровизации правосудия [1]. Анализ современных тенденций, проведенный Мерщим О. И., показывает, что развитие специализированного программного обеспечения является одним из приоритетных направлений в практике пожарно-технической экспертизы [5]. При этом Харламова О. А. отмечает, что автоматизация экспертного исследования выступает необходимым этапом перехода к полноценной цифровизации всей судебно-экспертной деятельности [6]. Существующие разработки в области автоматизации, рассмотренные в работе Терзяна К. Р., подтверждают востребованность и эффективность подобных решений для оптимизации рутинных процессов [7].

Пожарно-техническая экспертиза является сложным процессом, включающим анализ множества факторов, таких как место возникновения пожара, его причины, динамика развития и последствия. Существенную часть времени эксперт затрачивает не только на анализ данных, но и на оформление результатов в виде отчетной документации. Традиционный подход к подготовке экспертных заключений предполагает ручную компоновку материалов в текстовых редакторах и презентациях, что увеличивает продолжительность работы и может приводить к несоответствиям в структуре и оформлении документов. В условиях высокой нагрузки это повышает вероятность ошибок при переносе данных. Одним из направлений повышения эффективности экспертной деятельности является автоматизация процессов обработки и представления информации.

В связи с этим представляется целесообразным разработка программных решений, позволяющих интегрировать разрозненные данные и формировать структурированные отчеты.

Целью работы является совершенствование информационного обеспечения деятельности эксперта при анализе пожаров на основе разработки и применения программного инструмента автоматизации подготовки отчетной документации.

В рамках исследования разработано программное приложение, предназначенное для автоматизации процесса подготовки материалов пожарно-технической экспертизы.

Функциональные возможности приложения включают:

- обработку видеоматериалов с возможностью покадрового анализа;
- анализ фотоматериалов с применением инструментов измерения расстояний и площадей;
- создание и редактирование картографических схем места пожара;
- структурирование текстовой информации по ключевым параметрам исследования;
- автоматическую генерацию итогового отчета в формате презентации.

Алгоритм работы приложения включает три основных этапа:

1. Анализ исходных данных

Выполняется загрузка и обработка фото-, видео- и графических материалов. Пользователь осуществляет разметку объектов, добавляет комментарии и проводит измерения.

2. Формирование структуры экспертизы

Заполняются текстовые разделы, отражающие основные параметры пожара: очаг, причины, температурный режим, выявленные нарушения.

3. Генерация итогового документа

На основании введенных данных автоматически формируется структурированный отчет, включающий все необходимые элементы.

В качестве метода исследования применялся сравнительный анализ традиционного и автоматизированного способов подготовки экспертной документации.

Обзор существующих программных решений.

Несмотря на активное развитие цифровых технологий в сфере пожарной безопасности, анализ рынка программного обеспечения показывает, что большинство существующих решений ориентировано на решение узкоспециализированных задач. Часть продуктов предназначена исключительно для моделирования опасных факторов пожара [4], другие — для составления схем или оформления документации. При этом инструменты, обеспечивающие комплексную автоматизацию всего цикла работы эксперта с единой средой для обработки фото-, видеоматериалов и генерации отчета, практически отсутствуют. С целью определения места разрабатываемого инструмента в ряду современных средств информационной поддержки экспертной деятельности был проведен сравнительный анализ доступных на рынке программных продуктов. Системы оценивались по ключевым функциям, реализованным в приложении: обработка фото- и видеоматериалов, построение схем, расчет параметров пожара, формирование итогового отчета. Результаты анализа представлены в таблице.

Таблица 1. Сравнительный анализ функциональных возможностей программных средств

Функция	Нейросеть Яндекса (Yandex Cloud + АГПС МЧС)	Сигма ПБ	ГраФиС-Тактик	Respon (MST)	Разработанное приложение
Анализ фото с места пожара	+	-	-	-	+
Анализ видеоматериалов	-	-	-	-	+
Построение картографических схем	-	-	+	-	+
Расчет динамики ОФП / риска	-	+	-	-	-
Интеграция всех модулей	-	+	-	+	+
Генерация итогового отчета	-	-	-	-	+

Как показывают данные таблицы, существующие на рынке программные продукты носят узкоспециализированный характер: они либо решают отдельные задачи анализа, либо автоматизируют оформление документов без привязки к визуальным данным. Ни одно из рассмотренных решений не обеспечивает сквозную

автоматизацию полного цикла работы эксперта — от первичного анализа фото- и видеоматериалов до формирования структурированного отчёта в формате презентации. Данное обстоятельство подтверждает научную новизну и практическую значимость разработанного.

Анализ традиционного способа подготовки экспертных материалов.

Традиционный способ подготовки отчётной документации предполагает ручную компоновку всех элементов исследования. Эксперт самостоятельно размещает фотографии, формирует таблицы, подписывает изображения и структурирует текст.

Проведённый анализ показал, что данный подход обладает рядом существенных недостатков таких как, значительные временные затраты (в среднем от 4 до 6 часов на оформление одного заключения), высокая вероятность ошибок при, копировании и размещении данных, отсутствие единого стандарта оформления, зависимость качества документа от субъективных факторов.

Отсутствие единообразия в оформлении документации противоречит общим принципам стандартизации, в частности положениям ГОСТ Р 7.0.97-2016, устанавливающим требования к созданию и оформлению электронных документов [2]. Кроме того, следует отметить, что при формировании доказательной базы эксперт опирается на положения Федерального закона № 123-ФЗ, анализ соблюдения требований которых в ручном режиме также повышает трудоёмкость и риск ошибок [3]. Ряд авторов, в частности Мерций О. И., указывают на наличие системных проблем при внедрении информационных технологий в практику пожарно-технической экспертизы, что ещё раз подтверждает актуальность поиска новых подходов к автоматизации [5].

Кроме того, при работе с большим объёмом визуальных данных увеличивается риск их некорректной интерпретации или потери.

Разработанное приложение реализует автоматизированный подход к обработке и представлению информации.

На этапе анализа данных выполняется:

извлечение ключевых кадров из видеозаписей с возможностью их аннотирования; разметка фотографий с использованием встроенных инструментов измерения; формирование схемы места пожара с нанесением значимых объектов.

Далее осуществляется логическая структуризация информации. Каждый элемент анализа преобразуется в отдельный раздел, соответствующий этапам пожарно-технической экспертизы.

Формирование итогового документа происходит автоматически. В структуру отчёта входят:

- 1) титульный лист;
- 2) фотоанализ места происшествия;
- 3) карта-схема;
- 4) анализ видеоматериалов;
- 5) текстовые разделы;
- 6) итоговое заключение.

Таким образом, эксперт освобождается от выполнения рутинных операций, связанных с оформлением документа.

Результаты сравнительного анализа представлены в таблице.

Таблица 2. Сравнение способов подготовки экспертной документации

Параметр	Традиционный способ	Автоматизированный способ
Время подготовки	4-6 часов	20-30 минут
Вероятность ошибок	Высокая	Минимальная
Стандартизация	Отсутствуют	Обеспечена
Работа с данными	Ручная	Автоматизированная

Полученные результаты свидетельствуют о значительном повышении эффективности при использовании автоматизированного подхода. Сокращение времени подготовки отчёта достигается за счёт исключения операций по ручной верстке документа. Кроме того, автоматизация позволяет минимизировать ошибки, связанные с человеческим фактором, и обеспечить единообразие оформления. Анализ полученных результатов показывает, что внедрение программных средств в деятельность эксперта является перспективным направлением развития пожарно-технической экспертизы.

При этом следует отметить, что программное обеспечение не заменяет экспертную оценку, а выполняет вспомогательную функцию. Основная роль специалиста заключается в интерпретации данных и формировании обоснованных выводов.

Перспективы дальнейшего развития связаны с интеграцией подобных решений в информационные системы МЧС России и расширением функционала за счёт использования технологий искусственного интеллекта.

В результате проведённого исследования установлено, что совершенствование информационного обеспечения деятельности эксперта при анализе пожаров возможно за счёт внедрения автоматизированных программных решений.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанного инструмента в подразделениях, занимающихся расследованием пожаров и проведением экспертиз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гарафутдинова Ф. М. Информационные технологии в обеспечении деятельности судебного эксперта. Цифровизация правосудия: проблемы и перспективы. материалы I Национальной научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 53-59.
2. ГОСТ Р 7.0.97-2016. Электронные документы. Общие требования.
3. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

4. Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 382 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности"

5. Мерший О. И. Современные информационные технологии в практике пожарно-технической: направления развития и проблемы внедрения. Вестник науки. 2025. Т. 3. № 12 (93). С. 1808-1813.

6. Харламова О. А. Современные возможности автоматизации процесса экспертного исследования как один из этапов цифровизации судебно-экспертной деятельности. Вестник экономической безопасности. 2022. № 5. С. 221-223.

7. Терзян К. Р. Автоматизация экспертной деятельности. Наука. Образование. Инновации. сборник научных трудов по материалам XII Международной научно-практической конференции. 2019. С. 124-128.

УДК 614.841.31.001.83

О.Р. Снаплян (531 учебная группа),
Е.В. Карасёв (научный руководитель),
Е.Ю. Курочкина

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

УСТАНОВЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПОЖАРОВ

Современная автоматическая система пожаротушения (АСПТ) — это сложный инженерный организм, объединяющий гидравлику, пневматику и микропроцессорную логику. Ее главная миссия — ликвидировать возгорание без участия человека в момент, когда счет идет на секунды. Однако парадокс любой противопожарной автоматики в том, что 99,9% времени она находится в режиме ожидания. Годами она не выполняет свою основную функцию, но обязана сделать это безотказно в первое же мгновение после возникновения пожара. Именно это противоречие породило в российской нормативной базе сложное, многоуровневое понятие «работоспособность АСПТ», которое выходит далеко за рамки простого отсутствия поломок. Это юридическая, техническая и процедурная категория, без понимания которой невозможна ни сдача объекта в эксплуатацию, ни его законное функционирование.

Актуальность темы исследования обусловлена кардинальной сменой нормативно-правовой и технической парадигмы в области оценки систем противопожарной защиты в 2025–2026 годах. Понятие «работоспособность автоматической системы пожаротушения» (АСПТ) долгое время трактовалось упрощенно и сводилось к формальной констатации отсутствия видимых неисправностей. Однако ряд факторов сделал глубокий анализ этого термина критически важным именно сейчас, когда горят объекты защиты, оборудованные системами автоматического пожаротушения и собственники этих объектов подают иски на возмещение вреда от пожаров лицам обслуживающим АСПТ.

Рассмотрим на конкретном примере обоснованность таких требований. В Ивановскую пожарно-спасательную академию ГПС МЧС России поступило обращение генерального директора ООО «Эпотос-К» с просьбой проверить объективность, всесторонность, полноту исследований и корректность сформулированных выводов в Заключение эксперта № 254-2024 пожарно-технической судебной экспертизы, в рамках проведения проверки по факту пожара, происшедшего 31 августа 2024 года в складском помещении ЗАО «RED BOX CO.», расположенном по адресу: г. Москва, Бережковская наб., д. 20, стр. 9.

На рецензирование представлен документ, подготовленный с применением специальных знаний, а именно: Заключение эксперта № 254-2024 пожарно-технической судебной экспертизы, в рамках проведения проверки по факту пожара, происшедшего 31 августа 2024 года в складском помещении ЗАО «RED BOX CO.», расположенном по адресу: г. Москва, Бережковская наб., д. 20, стр. 9 на 54 листах с (далее - Заключение № 254-2024).

Согласно вводной части Заключения № 254-2024, подготовивший его эксперт С. имеет высшее образование по специальности «Пожарная безопасность», квалификацию и опыт работы в области исследования пожаров и пожарно-технических экспертиз 23 года. Имеет единственное свидетельство на право самостоятельного производства судебных экспертиз по специализации «Реконструкция процесса возникновения и развития пожара».

Уровень образования и свидетельство на право производства судебных экспертиз подтверждают компетентность эксперта исследовать такой объект как механизм возникновения и развития пожара. Однако, как указывает сам эксперт на стр. 24 Заключения № 254-2024 он *«анализировал видеозапись с камеры видеонаблюдения»* и пришел к определенному выводу. Согласно представленным о себе сведениям, эксперт не обладал компетенциями в области видеотехнической экспертизы и мог только просмотреть видеограмму, но не анализировать! Анализ он должен был подвергнуть протокол осмотра видеозаписи или заключение видеотехнической экспертизы.

Согласно положения национального стандарта [7] видеотехническая экспертиза: род судебной экспертизы, включающий в себя исследования информации, зафиксированной в видеограмме, для установления фактических данных, имеющих доказательственное значение в ходе судопроизводства.

Эксперт, просматривая видеозапись, пытался установить фактические данные, имеющие доказательственное значение в ходе судопроизводства, не имея для этого соответствующие компетенции и подготовку.

Экспертом не определен технический носитель, которым была совершена запись, не выявлено является ли запись копией или оригиналом, а также номерного порядка видеоконверсии, не подтверждено или опровергнуто наличие видеомонтажных работ, не установлены факты видеомонтажа и иные способы изменения записей, не определена оригинальность исследуемой видеозаписи.

Согласно отмеченного стандарта [7] пожарно-техническая экспертиза: род судебной экспертизы, включающий в себя исследования поврежденного пожаром объекта (непосредственно и/или представленных сведений о нем) с учетом сведений об устройстве объекта и его состоянии перед пожаром, информации о возникновении/обнаружении, развитии пожара и о его тушении с целью установления очага пожара и причин (технических и организационно-технических) его возникновения и распространения, а также исследования объекта с целью установления нарушений требований пожарной безопасности и их причинно-следственной связи с возникновением, развитием и последствиями произошедшего или потенциально возможного пожара, анализ действий, направленных на спасение людей и имущества от опасных факторов пожара и ликвидацию пожара, для установления фактических данных, имеющих доказательственное значение в ходе судопроизводства.

Исследуя Заключение № 254-2024 напрашивается вывод о том, что эксперт предпринял попытку ответа на поставленные вопросы только благодаря имеющейся видеозаписи. При этом к видеозаписи и изображенному на ней он подошел не как судебный компетентный эксперт в области компьютерно-технического исследования, а исключительно на основе своих бытовых представлений о видеозаписи, таким образом грубо нарушив требования ст. 8 закона [3]: «Эксперт проводит исследования объективно, на строго научной и практической основе, в пределах соответствующей специальности, всесторонне и в полном объеме.

На разрешение эксперта были поставлены следующие вопросы:

1. Где находился очаг пожара?
2. Что послужило причиной пожара?

Далее экспертом приводится предоставленный для проведения экспертизы материал: постановление о назначении судебной экспертизы, копии материалов проверки по факту пожара, компакт диски с фотоснимками и видеозаписями, а также модули порошкового пожаротушения.

Дополнительно эксперту были предоставлены сведения о первом сработавшем модуле порошкового пожаротушения и обозначением его на плане расположения оборудования согласно проектной документации; сведения о первом сработавшем дымовом извещателе автоматической пожарной сигнализации и обозначением на плане расположения оборудования; видеозаписи с камер систем видеонаблюдения в офисном помещении на момент срабатывания первого модуля пожаротушения; несработавшие модули порошкового пожаротушения изъятые из помещений ЗАО «Ред Бокс Ко.»

Затем эксперт приводит список литературы, используемой для производства экспертизы. В списке источников отсутствует «Методология судебной пожарно-технической экспертизы: основные принципы» [9] являющейся обязательной, т.к. в ней рассматриваются основные принципы, на которых базируется современная судебная пожарно-техническая экспертиза. В соответствии с требованием Федерального закона от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» [3] о едином научно-

методическом подходе к экспертной практике данным документом следует руководствоваться при производстве экспертиз и исследований в системе государственных судебно-экспертных учреждений (подразделений) федеральной противопожарной службы МЧС России, а также при обучении и аттестации пожарно-технических экспертов.

Игнорирование такого важного источника возможно явилось причиной тех экспертных ошибок, которые показаны в настоящем рецензионном заключении ниже.

Из списка литературы, состоящего из восемнадцати источников, эксперт ссылается только на 2/3 (на 11 из 18) оставляя без внимания труды ученых о пожароопасных свойствах веществ и материалов, организации и тушении пожаров, пожарной профилактики и нормировании в строительстве. Возможно, эксперт показывает свою осведомленность в исследуемой области, либо пытается придать заключению наукообразную форму, но вероятнее всего это список источников составлен формально и не отражает в полной мере особенности исследования конкретного пожара. Таким образом, не ясно для чего этот список приводится: для получения представления о профессиональном кругозоре эксперта или отражения состояния науки и экспертной практики по этому вопросу вообще? В любом случае список далеко не полный, что повлияло на объективность и достоверность полученных экспертом результатов.

Исследование обстоятельств пожара на складе требует установления количества и пожароопасных свойств хранившихся в ячейках предметов. Это необходимо для выдвижения и проверки версии самовозгорания (химического, теплового или микробиологического) как возможной причины пожара. Однако, эксперт не предпринимает попыток объективного и полного анализа возможной причины ограничившись двукратным упоминанием одной и той же работы Баратова А.Н. (8 и 10 позиции) в своем списке литературы без ссылок на труды ученого в тексте заключения.

Так же оставлена без внимания необходимость исследования строительных конструкций склада и мезонина в условиях пожара несмотря на упомянутую в списке работу Ройтмана М.Я., раскрывающую суть этого исследования. Эксперт в исследовательской части Заключения № 254-2024 ограничился переписыванием из других источников общих следов и признаков воздействия тепла пожара на металлические конструкции и сравнением этих признаков со следами, зафиксированными в протоколах. Таким образом, общие рассуждения о поведении строительных конструкций на пожаре без их непосредственного изучения носят формальный характер усугубляющийся отсутствием анализа действий, направленных на тушение пожара.

Изучение действий пожарных необходимо для обоснования места расположения очага пожара, так как зона максимальных термических поражений может объясняться не только нахождением в этом месте очага пожара, но и более длительным тушением вследствие невозможности подачи огнетушащих средств на тушение [12, 14, 15, 16].

Эксперт указал в списке литературы единственную, не самую современную работу по пожарной тактике Повзика Я.С., Ключа П.П. и Матвейкина А.М., однако ссылок в тексте своего заключения на нее не привел, как не привел сведений о процессе тушения пожара и местах работы с пожарными стволами, проявив тем самым неполноту и выборочность в процессе экспертного исследования обстоятельств пожара.

В ячейках склада могли храниться химические источники тока (аккумуляторы) как в изделиях (электроника, скутеры, моноколеса, самокаты и т.д.) так и отдельно. Как показывают многочисленные случаи пожаров, конструкция этих источников тока не всегда исключает возможность их взрыва и самовозгорания.

В Заключении № 254-2024 исследование этой распространенной причины пожара вообще не нашло какого-либо отражения.

При ответе на второй вопрос эксперт приводит «отчет по исследовательской работе» по теме: «Пожарная опасность модулей автоматического порошкового пожаротушения», в рамках которого проводились натурные испытания модулей порошкового пожаротушения БУРАН-2,5-2С.

Данный «отчет» заслуживает особого внимания, т.к. эксперт не просто ссылается на него, а приводит в виде иллюстраций содержание «исследовательской работы», на 10 листах своего заключения. При этом сведений об участии эксперта в этих научных экспериментах, не приводится, но приводятся их результаты как, якобы имеющие отношение к исследуемому событию пожара. Такого рода отсылки были бы состоятельны при условии соблюдения ряда требований, предъявляемых к оформлению Отчета о научно-исследовательской работе [8], в частности присвоения ЦИТиС регистрационного номера ЕГИСУ НИОКТР в целях учета данных о научных исследованиях и разработках по всем областям, а также регистрационного номера ИКРБС для формирования и поддержки национального библиотечно-информационного фонда РФ в части открытых неопубликованных источников научной и технической информации - отчетов о НИР и т.д.

Таких регистрационных номеров источник не имеет, что позволяет его расценивать как результат не научных, а экспертных или следственных экспериментов, проводимых в отношении модулей автоматического пожаротушения.

Однако, при моделировании механизма возникновения пожара никогда не может быть достигнута полная адекватность объекта и его модели: часть факторов окажется упущенной, неучтенной. Полученные в ходе эксперимента результаты свидетельствуют только о том, что исследуемое событие или явление могло (или не могло) протекать в заданных условиях эксперимента.

Проведение эксперимента требует полного и точного воссоздания обстановки места происшествия, конфигурации и высоты перегородок, размеров боксов, использования сертифицированных (не фальсификатов) модулей автоматического пожаротушения и т.д.

Согласно п. 4.1 [5] библиографическая ссылка является частью справочного аппарата документа и служит источником библиографической информации о документах - объектах ссылки. Эксперт отправляет правоприменителя к результатам «эксперимента» проведенного раньше случившегося пожара, в других условиях и обстановке.

Подобные ссылки отсутствуют, т.к. нет опубликованных статей в рецензируемых научных журналах на тему пожарной опасности модулей порошкового пожаротушения, которые мог бы привести эксперт. Таким образом, результаты подобных экспериментов носят субъективный, оценочный характер и не могут распространяться на все случаи пожаров, где установлены модульные установки пожаротушения.

Из анализа текста Заключения № 254-2024 нельзя установить адекватность обстановки, моделируемой в лабораторных условиях в ФГБУ СЭЦ МЧС России по г. Москве той обстановке, что сложилась на момент возникновения пожара на складе ЗАО «RED BOX CO.»

Таким образом, результаты приведенного эксперимента невозможно проверить, их нельзя экстраполировать на возникший пожар на складе ЗАО «RED BOX CO.».

В соответствии со ст. 8 [3] эксперт проводит исследования объективно, на строго научной и практической основе, в пределах соответствующей специальности, всесторонне и в полном объеме. Не приводя корректных ссылок по тексту, эксперт отнимает у суда возможность проверить их состоятельность, тем самым ставя под сомнение объективность и научность проведенного исследования.

Отвечая на вопрос «Где находился очаг пожара?» эксперт приходит к выводу о том, что *«очаг пожара находился в пятой по счету складской ячейке № 281, расположенной на втором уровне мезонина «Red Box CO.», с правой стороны второго (левого) коридора. Более точно установить место первоначально возникновения горения (очаг пожара), в виду значительных термических повреждений, в данном случае не представляется возможным».*

Данный вывод эксперт делает на основе представленных материалов проверки по факту пожара, о чем прямо указывает в своем заключении. При этом в Заключении № 254-2024 скрупулезно приводятся содержание протоколов осмотров места пожара с выделением мест описание наиболее интенсивных поражений. Следует обратить внимание на то, что в протоколе осмотра места происшествия от 02.09.2024 (стр. 10 Заключения № 254-2024) дознаватель отмечает максимальную степень термических поражений конструкций и имущества на третьем уровне. Однако, дальше по тексту на стр. 15 приводит содержание протокола осмотра места происшествия от 04.09.2024, где местом *«наиболее сильных (максимальных) термических повреждений является второй уровень складского мезонина, за межкоридорным проходом, расположенным в зоне расположения складских ячеек № 286-263, а также в районе складских ячеек № 280-286, расположенных с правой стороны второго основного коридора».*

При формулировании итогового вывода эксперт отдает предпочтение вторым по счету следам наибольших термических поражений на втором уровне, не объясняя причин их образования на третьем уровне.

В соответствии с Методологией судебной пожарно-технической экспертизы [п. 1.3, 9] «содержащаяся в деле информация по очагу пожара должна быть проанализирована не выборочно, а в полном объеме, невозможность использования

тех или иных словесных описаний, фототаблиц и др. должна быть объяснена в тексте заключения».

Анализ термических поражений предусматривает выявление, систематизацию и объяснение физической сути очаговых признаков по Б.В. Мегорскому [12] – признаков очага пожара и признаков направленности распространения горения. Анализ не должен заменяться переписыванием протокола осмотра места пожара и других имеющихся материалов [п. 1.4, 9].

Однако, анализа термических поражений экспертом не проводится, его заменяют выдержки из специальной литературы по вопросам расследования пожаров с описанием следов на металлических и железобетонных конструкциях. Каких-либо инструментальных исследований по определению следов воздействия тепла пожара на строительные конструкции эксперт не проводил, хотя имел такую возможность участвуя в осмотре места происшествия 02.09.2024 и 04.09.2024.

Другими словами, вместо описания процесса собственного исследования, что составляет основу экспертной деятельности, эксперт заявляет о проведенном анализе. При этом им не проведена аналитическая работа по дифференциации очага пожара и возможных очагов горения, не выявлена картина распределения термических поражений, не сопоставлена с картиной распределения пожарной нагрузки по объекту пожара, не учтено характерное для пожара распределение температур по вертикали, не выявлена направленность конвективных потоков, характер воздухообмена в различных зонах и прочие факторы. Также экспертом не учтены архитектурно-строительные решения здания, пожароопасные свойства веществ и материалов и другие факторы, способные повлиять на складывающуюся картину термических поражений. Помимо этого, экспертом, не учтены особенности тушения пожара. Не выявлено время и направления подачи огнетушащих средств, возможное наличие закрытых зон, как того требует Методология судебной пожарно-технической экспертизы [п. 1.5, 9].

После установления очага пожара эксперт должен реконструировать (описать в заключении) развитие горения из предполагаемого очага во времени и пространстве. Реконструкция производится на основе имеющихся материалов с учетом известных физических закономерностей развития горения (движения конвективных потоков, возможных механизмов формирования вторичных очагов и др.). Эксперт, пространно рассуждая о процессах тепломассопереноса в начале исследовательской части, совершенно забывает о необходимости реконструкции развития горения из предполагаемого очага исследуемого им пожара.

В заключении должен быть определен и разъяснен механизм развития пожара на начальной и последующих стадиях (тление или пламенное горение; развитие горения по газовой, паровой, аэрозольной или конденсированной фазе).

Исходя из установленного и описанного механизма развития горения должна быть объяснена динамика пожара. Эксперт же пренебрегает необходимостью ее исследования, однако, динамика развития пожара является ярким признаком многих причин его возникновения.

Эксперт не доказал, что предполагаемое им расположение очага пожара не противоречит известным данным о направленности, динамике пожара и его последствиях. Таким образом, вывод эксперта по вопросу «Где находился очаг пожара?» не является достоверным, не удовлетворяет требованиям объективности, всесторонности и полноты исследования.

На стр. 24 Заключения № 254-2024 эксперт указывает, что возникновению пожара предшествовало срабатывание модуля пожаротушения. Однако, на приведенных снимках с неизвестного и неустановленного экрана (эксперт не раскрывает тайны появления этих снимков в тексте заключения) видны только светлые участки. Эти светлые участки могут быть свидетельствами вспышки, отблесков света, пороков самой записи. Тем не менее, эксперт, не обладая необходимыми компетенциями в области видеотехнической экспертизы назначает эти признаки свидетельствами срабатывания модулей порошкового пожаротушения, допуская тем самым процессуальную ошибку и нарушение ст. 8 закона [3]: «Эксперт проводит исследования объективно, на строго научной и практической основе, в пределах соответствующей специальности, всесторонне и в полном объеме.

Одним из признаков по которому обнаруживают место первоначального возникновения пожара (очаг пожара) являются наиболее выраженные следы теплового воздействия. Однако, данный признак исследуется в совокупности с информацией о тех предметах и материалах, которые были сосредоточены в месте предполагаемого очага. В противном случае устанавливается не очаг пожара, как место его возникновения, а очаг горения, т.е. то место, где пожар получил возможность интенсивного развития горения из-за более мощного тепловыделения, находящихся там предметов.

Экспертом не установлено, что и в каком количестве хранилось в ячейках склада, пострадавших от пожара. Попытка раскрыть механизм возникновения и развития горения строится на предположении о равномерном распределении одинаковой пожарной нагрузки по всей площади склада во всех ячейках, что ошибочно. В арендуемых ячейках могли храниться различные по своим пожароопасным свойствам предметы. Более того, обнаружение в зоне максимального теплового воздействия корда свидетельствует о хранении там автомобильных покрышек, горение которых сопровождается интенсивным тепловыделением и дымообразованием, способным нивелировать (сгладить или уничтожить) следы очага пожара и оставить следы очага горения вплоть до обрушения.

Согласно общепринятой в нашей стране Методике установления причин пожаров Б.В. Мегорского, установлению очага пожара предшествует работа по установлению количества и свойств, складываемых на участке очага предметов. Из материалов дела установлено, что «завалы» не расчищались и не подвергались динамическому осмотру. Не затребовались и не устанавливались сведения о хранящихся в ячейках склада материалах. Более того, не подвергались исследованию события, связанные с посещением ячеек арендаторами, на предмет заносимых туда вещей, действий и времени нахождения.

Все это делает выводы эксперта о месте расположения очага пожара недопустимыми и недостоверными. Они строятся не на специальных познаниях, а на бытовых представлениях о пожаре.

Одним из признаков по которому эксперт определяет расположение очага пожара является запечатленный средствами видеонаблюдения момент вспышки в коридоре склада. Однако, изучение и анализ видеозаписи, учитывая ракурс и условия съемки, выходят за рамки компетенции пожарно-технического эксперта и образуют объект самостоятельной видеотехнической судебной экспертизы.

В обоснование своего вывода эксперт на стр. 26 Заключения № 254-2024 ссылается на илл. 7 и 8 с запечатленным табло приемно-контрольного прибора автоматической пожарной сигнализации, установленной в помещениях «Red Vox СО.» Так первоначальный сигнал «Внимание» поступил в 06 часов 45 минут 48 секунд. Сигнал «Пожар 2» поступил в 06 часов 49 минут 37 секунд.

Между тем, в томе 1 л. 54 материалов доследственной проверки представлен снимок экрана мобильного телефона содержащий СМС сообщения о срабатывании автоматической пожарной сигнализации. Из снимка следует, что первоначальный сигнал «Внимание» (06 часов 45 минут 48 секунд) и последующие сигналы «Пожар» (06 часов 49 минут 36 секунд и 06 часов 49 минут 37 секунд) поступали с датчиков, расположенных на первом этаже в комнате и коридоре, а не на втором этаже.

Кроме того, информация о месте расположения первого сработавшего датчика автоматической пожарной сигнализации содержится в Журнале учета срабатывания пожарной сигнализации ООО «ЧОО «Алькор». Согласно данному документу, сигнал «Пожар» поступил в 06 часов 55 минут с датчика на первом этаже строения 9.

Эксперт либо не исследовал эти сведения, либо отнесся к ним безразлично допустив тем самым выборочность и односторонность в исследовании фактов и обстоятельств, закрепленных материалами доследственной проверки по факту пожара. Что также делает вывод эксперта об обстоятельствах пожара несостоятельным с позиций ст. 8 Федерального закона от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».

Отвечая на вопрос «Что послужило причиной пожара» эксперт отбрасывает за несостоятельностью такие версии возникновения пожара как тлеющее табачное изделие, производство пожароопасных работ на том основании, что пожар произошел в нерабочее время, пространство склада контролировалось сотрудниками охраны посредством системы видеонаблюдения. Однако, версия поджога экспертом не рассматривается по крайне сомнительным основаниям: *«на месте пожара не были найдены средства поджога», «каких-либо посторонних лиц не наблюдалось»*. При этом в протоколе осмотра места пожара от 02.09.2024 отмечается невозможность детального осмотра ввиду возможности обрушения, зафиксирован факт обрушения железобетонного перекрытия. Так как же могут быть обнаружены какие-либо средства поджога если детальный осмотр места происшествия с расчисткой послепожарных остатков не проводился? Как могут остаться признаки

поджога если железобетонные плиты перекрытия разрушались от воздействия тепла пожара?

Между тем, очевидец В. утверждала, что накануне пожара склад посещали 15 человек! Очевидно, что отсутствие признаков подозрительности у посетителей, отмеченных В. является достаточным для того, чтобы опытный, с двадцатитрехлетним стажем пожарно-технический эксперт отверг версию поджога с использованием средств, рассчитанных на последующее загорание по Мегорскому Б.В. [12] как несостоятельную.

Версия же возникновения пожара вследствие теплового проявления работы электрического тока не исследовалась вообще. Эксперт построил работу по выдвижению и проверке о причине пожара грубо нарушив требования закона, провел исследование по второму вопросу необъективно и не всесторонне, выбрав единственную версию о причине пожара от срабатывания модуля пожаротушения.

Заключение эксперта должно основываться на положениях, дающих возможность проверить обоснованность и достоверность сделанных выводов на базе общепринятых научных и практических данных [ст. 8, 3]. Соответственно, если данных для ответа на поставленный вопрос нет, то обоснованно и достоверно ответить на него невозможно.

Анализ Заключения № 254-2024 показывает, что в основе ответа на вопрос о причине пожара эксперт приводит результаты сомнительной «исследовательской работы», состоятельность которой рассмотрена на стр. 10-11 настоящей Рецензии. Таким образом, все отчетливей создается впечатление, что эксперт не устанавливает, а назначает удобный и «наглядный» источник зажигания под видом искомой причины пожара.

В отношении эксперимента, приведенного в Заключении № 254-2024 с 30 по 42 страницу необходимо отметить следующее:

– в соответствии с паспортом и руководством по эксплуатации [п. 5.2, 17] запрещается проводить любые испытания модулей без согласования с предприятием – изготовителем. Из приведенного на стр. 30-42 текста Заключения № 254-2024 невозможно установить квалификацию лиц, организовавших и проводивших эксперимент, а также лиц, анализировавших его результаты.

– в Заключении № 254-2024 также отсутствуют копии каких-либо документов об образовании эксперта, в том числе профессиональной переподготовки по монтажу модулей порошкового пожаротушения «Буран-2,5-2С». Однако, применение именно этих познаний требуется для установления истины по делу.

Проведение экспертизы лицом, не имеющим специальных знаний в исследуемой области науки и техники, не допустимо с позиций процессуального законодательства.

Это привело к нарушению требований, предъявляемых к организации и проведению эксперимента. Модуль порошкового пожаротушения под маркой «Буран - 2.5-2С» экспериментаторами был помещен во внутреннее пространство, металлической камеры, жестко прикреплен в верхней части под потолком, на рас-

стоянии 3 метра от уровня пола. Внутри металлической камеры были расположены металлические стеллажи. По задней и правой стенке на стеллажах были размещены горючие материалы, в качестве которых выступали пустые картонные коробки, полиэтиленовая сумка и текстильные изделия.

При этом пожарная нагрузка расположена только на верхнем ярусе вблизи модуля порошкового пожаротушения «Буран-2.5-2С» со стороны установленного огнепроводного шнура *«...При подаче электрического импульса от аккумуляторной батареи посредством медного двужильного электрического провода на устройство запуска произошло два хлопка с периодом времени примерно 1-1,5 сек. В момент первого хлопка в верхней правой части модуля произошла вспышка. Одновременно со вспышками видеокамеры, используемые при натурных испытаниях, с разных ракурсов зафиксировали «отстрел» загоревшегося термочувствительного элемента (огнепроводного шнура) в сторону размещения пожарной нагрузки, между картонных коробок, расположенных на верхнем ярусе стеллажа (1 метр от модуля пожаротушения)...*».

При попадании горящего огнепроводного шнура произошло загорание картонной коробки. Далее происходил второй хлопок с разрушением лепестковой мембраны в нижней части полусферы порошкового модуля с одновременным выбросом порошка. После оседания огнетушащего порошка также отмечалось устойчивое горение картона на верхнем стеллаже с дальнейшим его распространением.

Выброс порошка при этом происходил в левый нижний угол (без попадания (захвата) на загоревшие картонные коробки) с последующим выходом наружу в следствие избыточного давления и вытеснения из модельного помещения, что говорит о нарушениях правил установки модуля порошкового пожаротушения «Буран-2.5-2С».

Так в соответствии с п. 6.1 [17] при подготовке модуля к работе и размещения на объектах, необходимо перед установкой поворачивать вручную модуль (2-4 оборота) вокруг вертикальной оси, чтобы уровень порошка в нем занял горизонтальное положение.

Кроме того, модуль порошкового пожаротушения проектируется для установки «с учетом архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений защищаемых зданий, сооружений, помещений и размещенного в них технологического оборудования, возможности и условий применения огнетушащих веществ» [п. 5.2, 17]. Следовательно, работу модуля нельзя рассматривать в отрыве от архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений защищаемых помещений. Тем более строить экспертный эксперимент воссоздающий механизм возникновения и развития пожара.

Например, модуль порошкового пожаротушения при испытаниях гарантированно тушит возгорание в помещении квадратной формы, в помещении же прямоугольной формы, даже аналогичной площади, тушение не гарантировано. Экспертом это не учтено.

Более того, для проведения эксперимента в рамках судебной пожарно-технической экспертизы необходимо создать модель с характеристиками идентичными сгоревшему объекту. Другими словами, в точности повторить устройство сгоревшего складского бокса и размещение в нем модуля порошкового пожаротушения. Для этого необходимо установить и воспроизвести в эксперименте:

- геометрические размеры складского бокса;
- материал конструкций складского бокса;
- характер движения воздушных потоков в складском боксе до пожара;
- характер, вид, состояние и количество складироваемых предметов;
- размещение в модели бокса модуля порошкового пожаротушения так, как это был в складском боксе непосредственно перед пожаром;
- различные направления устройства самозапуска модуля порошкового пожаротушения.

Анализ текста заключения показывает, что эксперт приводит характеристики и размеры здания, где произошел пожар, крайне скупое и не приводит размеров и характеристик складских боксов в одном, из которых произошло загорание. Описание складированных материалов по плотности укладки и высоте отсутствует. Эксперт, не выяснив обстановку места происшествия и, в частности, устройство и размещение модулей пожаротушения ссылается на сомнительные выводы экспертного эксперимента в условиях, предопределяющих заранее его результаты. Устройство самозапуска модуля направляется непосредственно на горючие материалы, что гарантирует загорание.

На модулях, изъятых с места пожара, отсутствуют сведения о заводе - изготовителе на специальных наклейках. Это свидетельствует либо о внешних воздействиях на узел самозапуска при транспортировке или монтаже, либо о контрафактном происхождении модулей пожаротушения.

Отсутствие наклеек на модулях порошкового пожаротушения позволяет утверждать, что не все они были произведены ООО «Эпотос-К».

Таким образом, при проведении экспертного эксперимента не достигнута полная адекватность объекта и его модели, часть факторов оказалась упущенной и неучтенной. Результаты проведенного экспертного эксперимента являются не достаточными, не достоверными и не объективными, что не позволяет в целом признать их допустимым доказательством.

Причина пожара осталась не установлена, доводы об источнике зажигания носят вероятностный характер.

Анализируя причины возникновения пожара, эксперт не рассматривает версию умышленного инициирования горения на том лишь основании, что при осмотре не были обнаружены признаки поджога. Однако, детального осмотра с расчисткой послепожарных остатков не проводилось, следовательно, утверждение об отсутствии признаков поджога, равно как самовозгорания или теплового проявления работы электрического тока голословно и необъективно. Учитывая ха-

рактар повреждений в виде обрушения бетонного перекрытия, времени развития и тушения пожара, сохранение подобных следов маловероятно.

Версию о возможном источнике зажигания *«электрической природы»* эксперт отбрасывает лишь потому, что *«на представленных образцах (электрических проводах модулей порошкового пожаротушения - прим. специалиста) отсутствуют следы аварийных режимов работы»* (стр. 31 Заключения № 254-2024). Однако, помимо систем противопожарной защиты склад был оборудован внутренним электрическим освещением, аварийный режим работы которого мог бы привести к пожару. Таким образом, не найдя следов аварийной работы на электропроводах модулей пожаротушения эксперт посчитал напрасным искать их на каких-либо других проводах и электроустановках.

Тем не менее, на месте пожара сохранились несгоревшие средства автоматического пожаротушения, оборудованные устройствами самозапуска с огнепроводными шнурами. И этот огнепроводной шнур эксперт пытается связать с причиной пожара, приведя в заключении многостраничные результаты когда-то проведенных испытаний. Огнепроводной шнур мог бы инициировать горение, однако для этого необходимо установить причины его срабатывания, причины вылета за пределы защищаемой зоны, особенности проектирования системы в целом и т.д. Такого исследования эксперт не проводил.

В Заключении № 254-2024 содержится вывод о том, что причиной пожара послужило загорание горючих материалов, находившихся в зоне установленного очага пожара, от форса пламени горящего огнепроводного шнура модуля порошкового пожаротушения «Буран-2,5-2С» в результате его срабатывания.

Согласно показаниям инженера ООО «ОПС» К., система пожаротушения на момент происшествия функционировала в ручном режиме. Данный режим предусматривает управление запуском модулей пожаротушения непосредственно с ручных пожарных извещателей, то есть без задействования устройств автоматической пожарной сигнализации для обнаружения возгорания и автоматической активации средств тушения.

В этой связи необходимо учитывать принцип работы модуля порошкового пожаротушения «Буран-2,5-2С». Его запуск может осуществляться двумя путями:

1. посредством принудительного электропуска (подача электрического импульса);
2. в режиме теплового самозапуска, срабатывающего при повышении температуры в зоне расположения термочувствительного элемента до $+180^{\circ}\text{C}$.

Таким образом, в сложившейся ситуации активация модуля могла произойти либо в результате ручного воздействия на извещатель, либо вследствие самозапуска от достижения критической температуры. Однако, как следует из материалов доследственной проверки и как отмечено самим экспертом на стр. 30 Заключения № 254-2024, в момент возникновения пожара в здании отсутствовали люди. Следовательно, версия о ручном запуске не подтверждается.

Изложенное позволяет сделать вывод, что срабатывание модуля порошкового пожаротушения могло иметь место исключительно по причине его теплового самозапуска, то есть в условиях уже возникшего и развивающегося пожара. В свя-

зи с этим утверждение о причастности модуля к причине возникновения пожара является необоснованным.

Эксперт при подготовке Заключения № 254-2024 не предпринял попыток объективного исследования условий срабатывания модулей порошкового пожаротушения, что не позволило объективно, достоверно на строго научной основе установить причину пожара.

Таким образом, выявленные экспертные ошибки, отступления от требований закона «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» и существующей методики и методологии судебной пожарно-технической экспертизы, позволяют сделать вывод о том, что заключение эксперта, выполненное экспертом С., не является достоверным, не удовлетворяет требованиям объективности, всесторонности и полноты исследований. Выводы эксперта нельзя считать допустимыми и достоверным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
2. Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации»
3. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.033-81 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения» (утв. постановлением Госстандарта СССР от 27 августа 1981 г. № 4084)
4. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования», утвержденном постановлением Госстандарта СССР от 14 июня 1991 г. № 875
5. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» (утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 апреля 2008 г. № 95-ст)
6. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 70739-2023 «Судебная пожарно-техническая экспертиза. Термины и определения» (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 мая 2023 г. № 295-ст)
7. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 71232-2024 «Роды судебных экспертиз. Термины и определения» (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 февраля 2024 г. № 193-ст)
8. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 октября 2017 г. № 1494-ст)
9. Методология судебной пожарно-технической экспертизы: основные принципы. М.: ФГБУ ВНИИПО, 2013. 23 с. / подготовлена Исследовательским центром экспертизы пожаров ФГБУ ВНИИПО МЧС России (И.Д. Чешко, А.О. Антонов, С.А. Кондратьев) и Департаментом надзорной деятельности МЧС России (С.П. Воронов, А.В. Попов), согласована ФГКУ ЭКЦ МВД России 14 декабря 2012 г. и ДНД МЧС России 24 декабря 2012 г., утверждена главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору Г.Н. Кирилловым 11 января 2013 г.

10. Баратов А.Н. и др. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. М. Химия, - 1990
11. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справочник в 2-х частях / 2-е изд. перераб. и доп. Ч.1. - М.: Пожнаука, 2004. - 713 с.
12. Мегорский Б.В. Методика установления причин пожаров (общие положения методики и основы пожарно-технической экспертизы). - М.: Стройиздат, 1966.
13. Судебная нормативная пожарно-техническая экспертиза: Методическое пособие /к.т.н., доцент С.П. Воронов, к.ю.н., доцент С.А. Кондратьев, Н.В. Петрова, С.В. Скодтаев, к.т.н. А.А. Тумановский, д.т.н., профессор И.Д. Чешко. – М., ВНИИПО, 2013, - 88 с.
14. Таубкин С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. - М., 1999. - 600 с.
15. Чешко И.Д., Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПбФ ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Кн. 2 – Санкт-Петербург: 2012. - 364 с.
16. Чешко, И.Д. Технические основы расследования пожаров / И.Д. Чешко. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2002. - 330 с.
17. Паспорт и руководство по эксплуатации МПП(р)-2,5(2С)-И-ГЭ-УХЛ3.1 ТУ 4854-004-40302231-97 «Буран-2.5-2С». - 8 с.

УДК 614.841

А.Д. Старостин (531 учебная группа),

В.Г. Спиридонова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ МЕДНЫХ ПРОВОДНИКОВ, ПОДВЕРГШИХСЯ АВАРИЙНЫМ РЕЖИМАМ РАБОТЫ

В современном мире общество на постоянной основе использует различное электрооборудование. В случае ошибок в монтаже и эксплуатации оно подвергается таким аварийным режимам работы, как короткие замыкания и токовые перегрузки, которые представляют серьезную угрозу для бытовых и промышленных электроустановок. Аварийные режимы работы электропроводок могут приводить к их повреждению, нарушению стабильной работы и даже возникновению пожара. Поэтому исследование аварийных режимов работы электропроводок важно как с практической, так и с теоретической точки зрения.

Короткое замыкание – это любое электрическое замыкание, которое не предусмотрено нормальным режимом работы электроприбора или электросети. Иными словами, короткое замыкание – это контакт двух проводников, замыкание которых не предусмотрено [1].

Перегрузка сети – это явление, которое можно объяснить законом Джоуля-Ленца: при долгом времени прохождения частиц с высокой нагрузкой по электрической сети, у которой длительно допустимый ток меньше, происходит нагревание проводников и электрооборудования и выделение такого количества теплоты, которое при длительном воздействии приводит к оплавлению изоляции и возникновению одного или нескольких очагов горения. Последние время участились

пожары, вызванные перегрузкой электрических сетей в жилых домах. С появлением новых бытовых приборов, в том числе большой мощности, и использованием электрических удлинителей возросла нагрузка на электрические сети и, в частности, на электрические провода и кабели, не рассчитанные на такие токи. Дополнительной причиной длительного протекания по проводникам токов перегрузки является несоответствие аппаратов защиты сечению проводников, изоляции, условиям окружающей среды и способу прокладки [2].

Согласно статистическим данным за 2024 год на территории Российской Федерации произошло 347210 пожаров. В 2023 было зарегистрировано 360892 пожара, разница в процентном соотношении составляет -3,8 %. За 2024 год на пожарах погибло 7545 человек, в 2023 году число погибших составило 7817 человек (-3,5 %). Аварийный режим работы электрического оборудования становился причиной пожара в 64645 случаях, что составляет 18,62 % от общего количества пожаров на территории Российской Федерации. Пожары в результате нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования стали встречаться в зданиях жилого назначения чаще на 4,7 %; в зданиях образовательных организаций – на 5,2 %; в зданиях здравоохранения и социального обслуживания – на 8,0 % [3].

Для установления причины пожара в рамках проведения пожарно-технической экспертизы электрические провода и кабели представляют особый интерес, поскольку именно они находятся на лидирующей позиции по местам возникновения пожара среди всех электроустановок. Чаще всего на исследование поступают медные проводники, поскольку применение медных токопроводящих жил не ограничено нормативными требованиями и допускается в том числе во взрывоопасных зонах [4].

С целью определения причастности электропроводки к возникновению пожара исследуется структура медного проводника, поскольку протекающие аварийные режимы работы электрической сети оказывают на нее влияние. Так как перегрузка и короткое замыкания отличаются по механизму возникновения, проводники, подвергшиеся данным аварийным режимам работы, должны иметь различия в своей структуре.

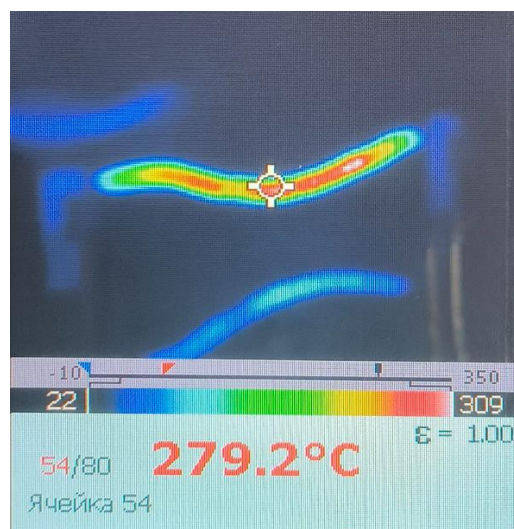
Для проведения исследований был выбран провод ПуВнг(А)-Ls 1x1.5. Моделирование токовой перегрузки осуществлялось с помощью лабораторной установки, представленной на рисунке 1.



Рис. 1. Установка для моделирования
токовых перегрузок
в электрических сетях

Сила тока изменялась в диапазоне от 0 до 100 А. Активный рост температуры медного проводника начался при силе тока 60 А, из внешних признаков появилось слабое дымообразование. Нагрев проводника, происходил неравномерно, наибольшая температура фиксировалась в центре исследуемого образца. При силе тока в 80 А начался процесс плавления изоляции, выделялось большое количество белого дыма. Увеличение силы тока до 100 А привело к разрыву токопроводящей жилы, максимальная температура в центре проводника составила 309 °С (рис. 2). Разрушение провода сопровождалось почернением и вспучиванием изоляции, выделением черного дыма.

Рис. 2. Данные тепловизионной съёмки провода ПуВнг(А)-Ls 1х1.5 при воздействии силы тока 100 А



Моделирование короткого замыкания осуществлялось на лабораторной установке, представленной на рисунке 3.



Рис. 3. Внешний вид медного проводника после моделирования короткого замыкания

Оценка структуры образцов проводилась при помощи металлографического анализа. Металлографический анализ – это анализ структурообразования металлов и сплавов. Различные температурные условия, количество содержащего кислорода газов-восстановителей (СО, Н) в окружающей среде в момент короткого замыкания обуславливают существенные различия в микроструктурах оплавлен-

ний медных проводников. После короткого замыкания изменение структуры проводников происходит локально в области разрушения [5].

При металлографическом анализе происходит частичное разрушение образца за счет изготовления микрошлифа. Участок проводника с оплавлением на конце помещался внутрь силиконовой формы и заливался двухкомпонентным составом, после чего выдерживалось время до полного застывания. Образцы подвергались шлифовке на круге шлифовального станка с помощью наждачной бумаги Р240 и Р600. Для механического полирования на круге шлифовального станка закреплялась фетровая ткань с нанесенной на нее алмазной суспензией (рис. 4).

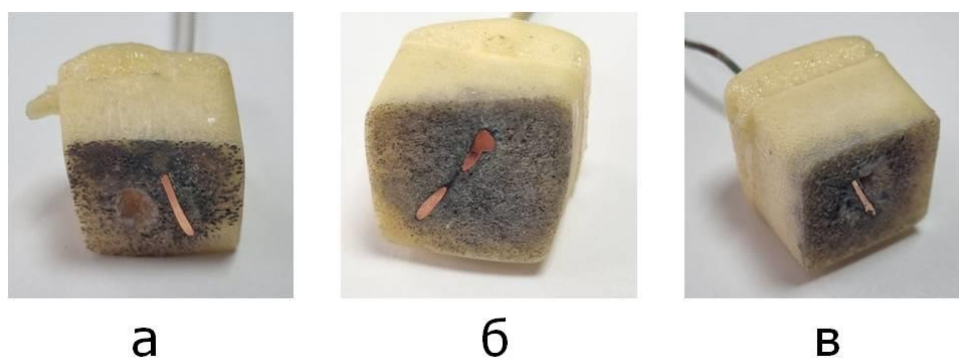


Рис. 4. Микрошлифы исходного медного проводника (а), медного проводника после короткого замыкания (б) и медного проводника после токовой перегрузки (в)

Для выявления микроструктуры проводилось химическое травление реактивом, содержащим 3 %-ную перекись водорода и аптечный аммиак 10 % в пропорции 1:1 по объёму. Структура полученных образцов оценивалась при помощи электронного микроскопа (рис. 5, 6).

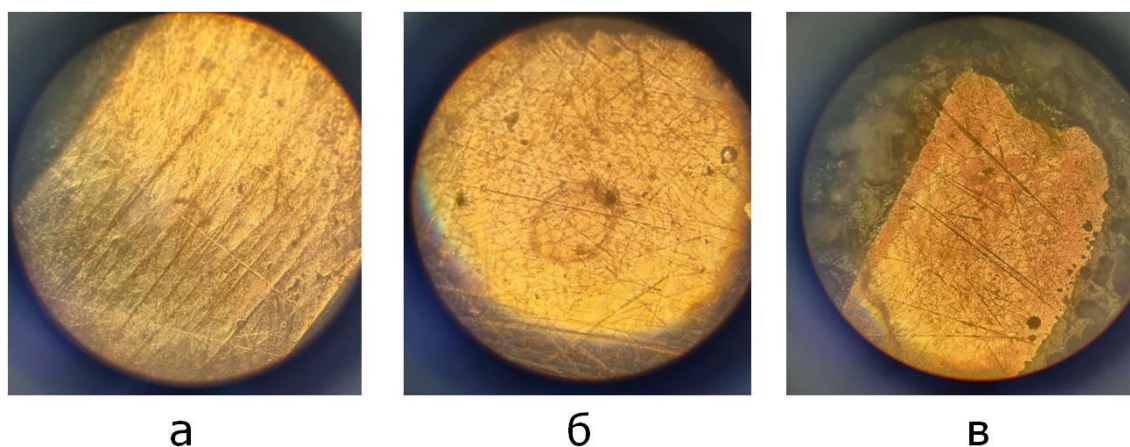


Рис. 5. Структура исходного медного проводника (а), медного проводника после короткого замыкания (б) и медного проводника после токовой перегрузки (в)

6. Кузнецов К.Л., Шеков А.А. Влияние токов перегрузки на формирование структуры металла в зонах разрушений медных проводников // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. № 1 (76), 2016. С. 97-105.

7. Мокряк А.Ю., Чешко И.Д. Металлографический анализ медных проводников, подвергшихся воздействию токовой перегрузки при экспертизе пожаров // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. № 4, 2014. С. 51-58.

УДК 614.841.411

А.Т. Тиводар (504 учебная группа),

С.Н. Ульева (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОВЕДЕНИЕ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫХ ПЛИТ ПРИ ТЕПЛОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Пенополистирольные плиты относятся к числу наиболее распространенных теплоизоляционных материалов, применяемых в современном строительстве. Они используются в фасадных системах, кровлях, полах, перекрытиях, фундаментах и иных конструктивных элементах, где требуется сочетание низкой теплопроводности, малой массы и технологичности монтажа. Широкое применение таких материалов связано с задачами повышения энергетической эффективности зданий и снижения теплопотерь.

Вместе с тем пенополистирол является полимерным материалом, поведение которого при нагревании существенно отличается от поведения минеральных теплоизоляционных материалов. Уже при сравнительно умеренном тепловом воздействии в пенополистирольных плитах могут происходить размягчение, усадка, изменение формы, разрушение ячеистой структуры и потеря эксплуатационных свойств. При дальнейшем повышении температуры развиваются процессы термической деструкции, выделяются летучие продукты разложения, а при наличии источника зажигания материал может вовлекаться в горение.

Для пожарно-технической экспертизы пенополистирольные плиты представляют интерес не только как возможный источник пожарной нагрузки, но и как информативный объект исследования. Характер их повреждений способен отражать направление, интенсивность и продолжительность теплового воздействия. Визуальные признаки, такие как усадка, оплавление, уменьшение толщины, деформация кромок, разрушение ячеек и образование коксовидных участков, могут использоваться при реконструкции условий пожара. Однако для более обоснованных выводов необходимы инструментальные методы исследования, позволяющие подтвердить природу материала и оценить глубину его термического изменения.

Актуальность темы определяется широким применением пенополистирольных плит в строительстве и необходимостью учитывать их поведение в условиях повышенных температур. Несмотря на значительный объем сведений о теплотехнических, механических и пожарных характеристиках пенополистирола, вопросы его послепожарной диагностики остаются недостаточно систематизированными. В экспертной практике часто используются качественные характеристики вроде «оплавился», «усел», «обуглился», однако такие формулировки не всегда позволяют установить степень термического воздействия и сопоставить повреждения в разных зонах объекта.

Цель исследования заключается в изучении поведения пенополистирольных плит при тепловом воздействии и выявлении признаков, которые могут быть использованы при оценке степени термического повреждения материала в пожарно-технической экспертизе.

Для достижения указанной цели решались следующие задачи: проанализировать литературные и нормативные сведения о пенополистирольных плитах; рассмотреть химическую природу и структуру материала; обобщить данные о его поведении при нагревании; описать методику исследования с применением инфракрасной спектроскопии; провести сравнительный анализ спектров исходных и нагретых образцов; определить диагностические признаки, имеющие значение для экспертной практики.

Научная новизна работы состоит в систематизации стадий изменения пенополистирольных плит при тепловом воздействии и в сопоставлении морфологических признаков повреждения с результатами ИК-спектроскопического исследования. Практическая значимость заключается в возможности применения полученных результатов при исследовании фрагментов теплоизоляционных материалов, изъятых с места пожара.

Полистирол представляет собой синтетический высокомолекулярный полимер, образующийся при полимеризации стирола. Макромолекула полистирола содержит углеродную цепь и боковые фенильные группы, определяющие жесткость и стеклообразный характер материала [1]. В обычных условиях полистирол относится к термопластам: при нагревании он не образует пространственную структуру, а постепенно переходит из стеклообразного состояния в более подвижное и вязкотекучее.

Пенополистирол получают путем вспенивания полистирольной массы с образованием ячеистой структуры. Основным объемом материала занимает газовая фаза, заключенная в тонких полимерных стенках. Именно сочетание полимерного каркаса и большого количества закрытых пор обеспечивает малую среднюю плотность и низкую теплопроводность. Однако та же ячеистая структура обуславливает высокую чувствительность материала к нагреву: тонкие перегородки ячеек быстро теряют устойчивость, что приводит к усадке и разрушению пористой системы.

Пожарная значимость пенополистирольных плит определяется их полимерной природой, горючестью и расположением в строительной конструкции.

Поведение пенополистирольных плит при тепловом воздействии целесообразно рассматривать как последовательность стадий. На начальном этапе внешне заметные изменения могут быть слабо выражены, однако внутри материала уже снижается жесткость полимерного каркаса. При наличии механической нагрузки это может проявляться локальным смятием, прогибом или потерей устойчивости. По мере приближения к температурной области стеклования происходит размягчение материала. В результате наблюдаются усадка, уменьшение толщины, округление кромок, нарушение контакта между утеплителем и защитными слоями. Внешне материал может казаться частично сохранившимся, но его эксплуатационные свойства уже существенно снижены. Следующая стадия связана с разрушением ячеистой структуры. На рисунке представлены результаты воздействия высоких температур на пенополистирольную плиту с нанесенным типовым слоем штукатурного состава (рис.1).

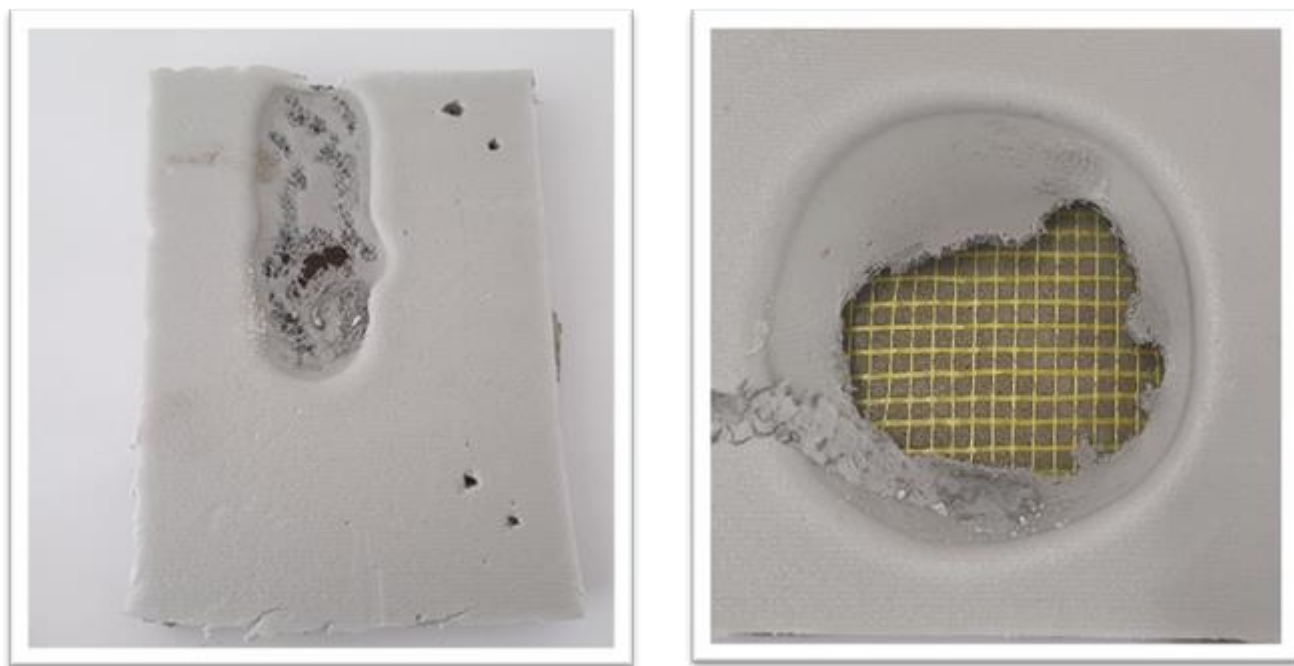


Рис.1. Поведение пенополистирола при температурном воздействии пламенем газовой горелки и воздействии теплового потока

Исследование выполнялось методом инфракрасной спектроскопии с применением Фурье-ИК-спектрометра ФСМ-1201. Подготовка проб осуществлялась методом прессования исследуемого вещества с бромистым калием. Предварительно измельченный материал смешивался с KBr, после чего смесь прессовалась в таблетку [2]. Для каждого измерения регистрировался фоновый спектр, затем снимался спектр исследуемого образца.

При интерпретации результатов учитывались характерные полосы полистирола: область около 3050 см⁻¹, соответствующая валентным колебаниям ароматических С-Н-связей; область около 2920 см⁻¹, связанная с алифатическими фрагментами; область около 1600 см⁻¹, относимая к колебаниям ароматического кольца; а также полосы около 750 и 700 см⁻¹, характерные для внеплоскостных колебаний бензольного ядра [3].

Проведенное исследование показывает, что при анализе пенополистирольных плит после пожара необходимо сочетать визуальное описание, оценку структуры материала и инструментальные методы. Визуальный осмотр позволяет зафиксировать усадку, оплавление, деформацию, разрушение ячеек, следы пиролиза и обугливания. Однако одних внешних признаков недостаточно для подтверждения природы материала и надежной оценки глубины его изменения. ИК-спектроскопия дополняет визуальное исследование объективными данными.

Полученные результаты могут быть использованы при исследовании теплоизоляционных материалов, изъятых с места пожара, и при подготовке методических рекомендаций по применению ИК-спектроскопии в пожарно-технической экспертизе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тагер А. А. Физико-химия полимеров. Издание 4-е, переработанное и дополненное. М.: Научный мир. 2007. 576 с.
2. Кросс А. Введение в практическую инфракрасную спектроскопию. – М.: Изд-во иностранной лит. – 1961. – 110 с.
3. Клаптюк И.В., Бельшина Ю.Н., Принцева М.Ю., Бурцев А.М. Исследование веществ и материалов методом инфракрасной спектроскопии при проведении пожарно-технических экспертиз: научно-практическое пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2026. – 230 с.

УДК 614.847

А.С. Титова, (531 учебная группа),

А. А. Лазарев (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПУТЕЙ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ КОНТРОЛЬНЫХ (НАДЗОРНЫХ) ОРГАНОВ МЧС РОССИИ

При написании статьи был произведен анализ деятельности контрольно-надзорных органов и были выявлены различные формы общественного контроля. Общественный контроль – это деятельность субъектов общественного контроля, осуществляемая в целях наблюдения за деятельностью органов государственной власти, органов местного самоуправления, государственных и муниципальных

организаций, иных органов и организаций, осуществляющих в соответствии с федеральными законами отдельные публичные полномочия, а также в целях общественной проверки, анализа и общественной оценки издаваемых ими актов и принимаемых решений. Разберем задачи общественного контроля: формирование и развитие правосознания, повышение доверия граждан к деятельности государства, разрешение конфликтов, реализация гражданских инициатив, обеспечение открытости деятельности государственной власти, повышение эффективности государственной власти [1-10]

Деятельность органов государственного пожарного надзора (далее – ГПН) состоит в обеспечении безопасности и защиты граждан, объектов от пожара, а также в сокращении ущерба от него, что обуславливает высокую социальную значимость их работы и необходимость обеспечения ее общественного контроля. Федеральный ГПН как один из видов надзорной деятельности, реализуется должностными лицами соответствующих органов управления, так и подразделениями государственной противопожарной службы. Представитель каждого из этих органов должен осознавать, что любое его действие или бездействие находится под контролем общественности. Для обеспечения успешного функционирования в практике применяются различные формы. Каждая форма может применяться обособленно от других, но в зависимости от ситуации возможно применение нескольких функций одновременно, по причине того, что они все направлены на достижение единой цели. Поэтому для повышения надежности и подконтрольности действий, проводимыми органами ГПН широко применяется общественный контроль.

Цель представленной работы заключалась в моделировании процесса осуществления общественного контроля за деятельностью контрольных (надзорных) органов МЧС России. Основное внимание уделяется антикоррупционной экспертизе, которая является важным инструментом общественного контроля. Эксперты выявляют коррупционные факторы в органах власти и организациях с публичными полномочиями, разрабатывают меры по их устранению. Все это происходит в рамках процедур и правил, установленных организаторами.

Новизна проекта заключается в необходимости признания общественного контроля как обязательной функции обеспечения пожарной безопасности. Проведение анализа эффективности, проводимых мероприятий общественного контроля.

Практическая значимость обосновывается тем, что оценка профилактических мероприятий в области пожарной безопасности состоит в следующем:

1. Проанализировать существующие подходы. Результаты исследования позволят выявить слабые места в существующей системе профилактических мер и предложить рекомендации по их улучшению. Это способствует повышению общего уровня государственных услуг и надзорной деятельности.

2. Снижение рисковенных факторов коррупции: внедрение предложенных методических рекомендаций и усовершенствованных подходов позволит вести прямой открытый диалог с представителями поднадзорных объектов.

3. Экономические выгоды: улучшение системы профилактики и снижение рисков пожаров способствует сокращению экономических потерь благодаря противодействию коррупции в контрольно-надзорных органах исполнительной власти.

4. Работа направлена на повышение уровня общественной безопасности и защиты граждан от пожаров, общественных мест и других мест с большим скоплением людей.

Следовательно, практическая значимость работы состоит в её способности к направленному улучшению системы общественного контроля, обеспечению безопасности людей и имущества.

В рамках выполнения работы были рассмотрены запреты для соблюдения законности органов ГПН: соблюдение законности и принятия решений, касающихся надзорных органов, ограничения компетенций, предупреждение необоснованных действий, защита прав, интересов подконтрольных органов. Само же понятие контрольной деятельности в отечественной правовой системе и законодательной терминологии тесно взаимодействует с понятием надзорной деятельности в различных сферах общества. А при проведении анализа судебной практики был выделен наиболее чаще встречающееся нарушение, связанное с дачей и получением взятки должностному лицу. Для противодействия и недопущения нарушений, установленных требований. И как следствие повышение надежности и доверия между гражданами и организациями. Следует проводить различные собрания, где обсуждаются проблемы и рассматриваются пути решения. Например, учреждение добровольных организаций и открытое ознакомление с судебной практикой по допущенным нарушениям значительно уменьшает процент правонарушений среди лиц, осуществляющих ГПН. Практика показывает, что проблема распространена и связана прежде всего с злоупотреблением, возложенных полномочий, возрастанием случаев вымогательства и мошенничества. Следующим немаловажным и эффективным внедрением является применение проверочных чек-листов. Под проверочными листами подразумевается определенный список вопросов, касающихся соблюдения или несоблюдения законных требований. Чек-листы значительно сокращают и помогают избежать излишней свободы действий и превышение должностных полномочий со стороны проверяющих в рамках осуществления контрольно-надзорных функций.

В рамках написания работы был проведен опрос сотрудников судебно-экспертного учреждения и надзорных органов МЧС России. Результаты анализа ответов по 3 вопросам приведены в таблице.

Впоследствии был подсчитан коэффициент Конкордации. Значение коэффициента составило 75%, что показало хорошую согласованность мнений экспертов. На основе анализа ответов экспертов предлагается ежемесячно организовывать общественный контроль проведения выездной проверки и профилактического визита одним инспектором. Инспекционные визиты (в рамках осуществления надзора в области ГО и ЧС при соблюдении режима защиты государственной тайны) общественный контроль следует организовывать еженедельно.

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Таблица. Результаты анкетирования экспертов

Вопрос	Баллы	Вариант ответа	Ответы экспертов
Как часто необходимо осуществлять общественный контроль проведения выездной проверки одним инспектором?	0	1 раз в день	0
	1	1 раз в неделю	1
	2	1 раз в месяц	9
Как часто необходимо осуществлять общественный контроль проведения инспекционного визита одним инспектором?	0	1 раз в день	0
	1	1 раз в неделю	9
	2	1 раз в месяц	1
Как часто необходимо осуществлять общественный контроль проведения обязательного профилактического визита одним инспектором?	0	1 раз в день	0
	1	1 раз в неделю	1
	2	1 раз в месяц	9

Таким образом, проведение общественного контроля является важной и неотъемлемой частью работы надзорных органов. Под данным процессом следует понимать трансформацию внутреннего контроля и аудита на основе активного привлечения к внутренним проверкам общественников. Но общественный контроль не является узконаправленной частью, а широко применяется во многих сферах жизни общества, в функционировании различных организаций. Он обеспечивает нормальное функционирование различных систем, а главный принцип заключается в том, что в повседневной жизни и может осуществляться скрыто, сокращая при этом количество реальных правонарушений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации».
2. Калашников С.Ю., Полупанова Ю.С. Общественный контроль в системе жилищно-коммунального хозяйства как инструмент реализации прав собственников объектов жилой недвижимости Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Материалы. Конструкции. Технологии. 2018. № 1. С. 90-96.
3. Спиридонов А.А. Развитие государственного контроля (надзора), муниципального контроля и общественного контроля: конституционно-правовой взгляд. Российская юстиция. 2023. № 3. С. 72-79.
4. Лазарев А.А., Мочалова Т.А., Курушин И.А. Разработка предложений по совершенствованию общественного контроля пожарной безопасности торгового центра. Современные проблемы гражданской защиты. 2023. № 1 (46). С. 111-119.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 г. № 1479 Об утверждении федерального стандарта внутреннего государственного (муниципального) финансового контроля «Правила составления отчетности о результатах контрольной деятельности»

УДК 614.841.332:674.8

А. Н. Федорова (531 учебная группа),

Н.А. Таратанов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ОГНЕЗАЩИЩЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

Древесина относится к материалам органического происхождения, поэтому ее поведение при пожаре во многом определяется химическим составом и строением. В клеточных стенках древесины содержатся целлюлоза, гемицеллюлозы и лигнин. Целлюлоза является стойким химическим соединением и в абсолютно сухой древесине составляет примерно 40–50 %. Гемицеллюлозы менее устойчивы по сравнению с целлюлозой, а их содержание зависит от породы древесины: у хвойных пород оно находится примерно в пределах 17–20 %, у лиственных — 30–35 %. Лигнин придает клеточным стенкам твердость, содержит больше углерода, чем целлюлоза, и в древесине может составлять от 17 до 30 %. Кроме того, в древесине присутствуют дубильные и красящие вещества, смолы, камеди, эфирные масла и другие соединения. Такой состав объясняет способность древесины выделять горючие продукты разложения при нагревании [2].

На пожарную опасность древесины влияют влажность, плотность, пористость, форма изделия, условия окружающей среды и доступ кислорода. Сухая древесина воспламеняется легче, поскольку тепловая энергия не расходуется на испарение значительного количества влаги. Более пористый и менее плотный материал быстрее прогревается, а увеличение площади поверхности облегчает контакт с кислородом. Ветер усиливает приток воздуха, переносит искры и горящие частицы, а высокая температура окружающей среды ускоряет прогрев материала до опасных значений. Вследствие этого даже одинаковая порода древесины может показывать разные результаты в зависимости от влажности, размеров образца, состояния поверхности и условий нагрева [2].

При воздействии источника зажигания древесина сначала разогревается. В диапазоне около 120–150 °С начинается высушивание и первые признаки обугливания. При дальнейшем нагревании в пределах 150–250 °С развивается термическое разложение сложных органических веществ. Более активный пиролиз протекает при 250–400 °С, когда выделяется значительное количество горючих газов, в том числе угарный газ, метан, водород, легкие углеводороды и другие органические соединения. При достижении условий воспламенения газовая смесь над поверхностью загорается, появляется открытое пламя, а при развитии процесса температура может достигать 800–1000 °С. После этого часть древесины переходит в угольный слой, который способен тлеть и сохранять опасность повторного развития горения [2].

Огнезащитные составы применяются для снижения горючести древесины, замедления распространения пламени и увеличения времени, необходимого для эвакуации людей и тушения пожара. Антипирены могут действовать по-разному: одни образуют на поверхности защитный слой, другие при нагревании выделяют негорючие газы, разбавляющие горючую смесь, третьи совмещают несколько механизмов. Вспучивающиеся составы при высокой температуре увеличиваются в объеме и образуют пенококсовый слой с низкой теплопроводностью. Такой слой отделяет древесину от пламени и замедляет ее дальнейшее нагревание. Невспучивающиеся покрытия формируют более плотную защитную пленку без существенного увеличения толщины. Эффективность каждого варианта зависит от состава, расхода, числа слоев, способа нанесения, времени сушки и условий эксплуатации [1, 3].

Проблема разбавления огнезащитных составов имеет практическое значение, потому что защитный эффект не может оцениваться только по факту нанесения жидкости или покрытия на поверхность древесины. Если концентрация действующих веществ снижена, то при нагревании может не образоваться достаточный защитный слой, а выделение негорючих газов будет недостаточным для замедления пиролиза. При поверхностном осмотре такая древесина может не отличаться от качественно обработанной, однако при испытании на воспламеняемость, потерю массы и распространение пламени различие становится принципиальным. Именно поэтому экспериментальное сравнение образцов, обработанных составами различной концентрации, позволяет оценить не рекламное описание средства, а его фактическое поведение при высокотемпературном воздействии.

Цель исследования состоит в экспериментальном изучении пожарной опасности огнезащищенной древесины при воздействии высоких температур с учетом возможного снижения концентрации огнезащитного состава. Для достижения этой цели было необходимо рассмотреть строение древесины как горючего материала, определить показатели, по которым может оцениваться пожарная опасность, сопоставить поведение контрольных и обработанных образцов, а также установить, как изменение концентрации состава отражается на термодеструкции и воспламеняемости древесины.

В качестве объектов исследования целесообразно использовать образцы древесины, обработанные огнезащитными составами при разных вариантах нанесения. В материалах работы выделены сосна и береза как возможные породы для сравнения, а также поверхностная обработка и глубокая пропитка как разные способы введения огнезащитного состава. Контрольная серия должна включать необработанную древесину. Опытные серии могут включать образцы, обработанные составом в нормальной концентрации и составом со сниженной концентрацией. Такой подход позволяет отделить влияние самой древесины от влияния состава и проверить, насколько разбавление изменяет показатели пожарной опасности.

Оценка пожарной опасности огнезащищенной древесины должна выполняться по нескольким признакам, поскольку один показатель не отражает весь процесс горения. К важным параметрам относятся время до воспламенения, ха-

рактар распространения пламени, потеря массы после воздействия источника зажигания, наличие самостоятельного горения, образование угольного или вспученного защитного слоя, интенсивность дымовыделения и признаки тления после прекращения пламенного воздействия. Для огнезащитных составов по ГОСТ Р 53292-2009 одним из ключевых критериев является потеря массы образца после испытания. I группа огнезащитной эффективности соответствует потере массы не более 9 %, II группа — не более 25 %. Если потеря массы превышает установленное значение, состав не может рассматриваться как эффективный для заявленного уровня защиты [1].

Испытание огнезащитных составов по приведенной в материалах методике предполагает подготовку образцов из прямослойной древесины сосны сечением 30×60 мм и длиной 150 мм при влажности 8–15 %. Состав наносится по инструкции производителя с учетом расхода, количества слоев и времени сушки. После выдержки образцы подвергаются воздействию пламени газовой горелки, затем охлаждаются и взвешиваются. Потеря массы рассчитывается как отношение разности массы до и после испытания к первоначальной массе образца, выраженное в процентах. Повторение испытаний на нескольких образцах необходимо для получения более устойчивого среднего значения и исключения случайного результата [1].

Помимо испытаний огнезащитной эффективности, для оценки пожарной опасности древесины могут применяться испытания на горючесть, воспламеняемость, дымообразование и токсичность продуктов горения. По ГОСТ 30244 строительные материалы классифицируются по группам горючести Г1–Г4, где обычная древесина без огнезащиты чаще относится к группам Г3–Г4. По ГОСТ 30402 оценивается воспламеняемость материала через критическую поверхностную плотность теплового потока и время до воспламенения. В1 соответствует трудновоспламеняемым материалам, В2 — умеренновоспламеняемым, В3 — легковоспламеняемым. Для дымообразования применяется деление на группы Д1–Д3, при этом древесина обычно характеризуется высокой дымообразующей способностью [4, 5, 6].

Температурные режимы исследования следует связывать со стадиями термодеструкции древесины. Диапазон 30–150 °С отражает прогрев и удаление влаги. Интервал 150–400 °С связан с разложением основных органических компонентов и выделением газообразных продуктов. Диапазон 400–800 °С характеризует развитие интенсивного горения, образование угольного остатка и проверку способности защитного слоя удерживать тепловое воздействие. При сравнении образцов особое внимание должно уделяться тому, сохраняется ли защитный эффект при повышении температуры, поскольку разбавленный состав может показывать внешние признаки обработки, но не обеспечивать достаточного барьера при активном пиролизе.

Сравнение контрольных и опытных серий дает возможность выявить закономерность между концентрацией состава и фактической устойчивостью древесины к воздействию огня. Если у образцов с пониженной концентрацией уменьшается время до воспламенения, увеличивается потеря массы, быстрее распространяется пламя или слабее формируется защитный слой, это будет указывать на

снижение огнезащитного действия. При этом важно учитывать, что полученный результат должен оцениваться не изолированно, а с учетом породы древесины, влажности, способа нанесения состава и условий выдержки. Без такого контроля существует риск неправильно объяснить ухудшение показателей только разбавлением, хотя часть отличий может быть связана с исходными свойствами образцов.

Отдельного внимания заслуживает сохранность огнезащитного эффекта при эксплуатации. В материалах отмечено, что влага, перепады температур, ультрафиолетовое излучение и другие внешние факторы могут снижать защитные свойства обработанной древесины. Если состав изначально имеет недостаточную концентрацию, то после имитации старения его эффективность может уменьшиться еще сильнее. Это особенно опасно для деревянных конструкций, которые находятся в условиях переменной влажности или используются на объектах с повышенными требованиями пожарной безопасности. В итоге эксперимент должен учитывать не только первичное состояние образца после обработки, но и возможное изменение свойств после внешнего воздействия.

Проведенный анализ показывает, что пожарная опасность огнезащищенной древесины зависит от совокупности факторов: химического состава древесины, влажности, плотности, температурного режима, способа нанесения огнезащитного состава и концентрации активных компонентов. Наличие огнезащитной обработки само по себе не гарантирует требуемый уровень безопасности, если состав был разбавлен или нанесен с нарушением расхода. Наиболее показательными для проверки являются потеря массы, время до воспламенения, распространение пламени и характер образования защитного слоя. Экспериментальное исследование таких показателей позволяет обоснованно оценить, сохраняет ли обработанная древесина заявленные огнезащитные свойства при воздействии высоких температур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 53292-2009. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний. М.: Стандартинформ, 2009.
2. Материалы курсовой работы по теме исследования пожарной опасности огнезащищенной древесины при воздействии высоких температур.
3. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. ГОСТ 30244-94. Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть. М.: Издательство стандартов, 1995.
5. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость. М.: Издательство стандартов, 1996.
6. ГОСТ 12.1.044-89. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. М.: Издательство стандартов, 1990.

УДК 343.98

Е.Р. Филонова (531 учебная группа),

Н.М. Панёв (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ЦЕЛЯХ СУДЕБНОЙ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Среди источников возникновения пожаров по электротехническим причинам за 2024 год лидирующее место занимают провода и кабели (57374 ед). Второе место принадлежит выключателям, вилкам, электрическим розеткам и разветвителям (2460 ед). На третьем месте находятся бытовые электронагревательные приборы (1829 ед). Реже всего источником возникновения пожара в 2024 году становились электророзвонок (22 пожаров видеозаписывающая и видеовоспроизводящая аппаратура (13 пожаров) [1].

11.01.2024 года произошел пожар в трехкомнатной квартире многоквартирного жилого дома. Было назначено пожарно-техническое исследование, производство которого было поручено специалистам ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Псковской области. Один из вопросов, поставленных перед специалистом, звучит как: «Какова непосредственная причина возникновения пожара»? Из выводов специалиста: «Технической причиной пожара послужило загорание горючих материалов в очаге пожара под воздействием теплового проявления электрического тока, вызванного длительным перегревом контактных элементов разветвителя в удлинителе-переходнике».

Цель данной статьи – подтверждение версии о технической причине пожара путем проведения натурного эксперимента.

Для проведения эксперимента был воссоздан фрагмент места пожара, включавший в себя намотанную на пластмассовую рамку провод ПВС с сечением $2 \times 0,75 \text{ мм}^2$, к которому был подключен удлинитель на три розетки. В целях более детальной проверки версии специалиста, описанной в заключении, в первом опыте к смотанному проводу подключался трехрозеточный удлинитель с проводом сечением $3 \times 1 \text{ мм}^2$ со встроенным предохранителем, а во втором опыте - трехрозеточный удлинитель с проводом сечением $2 \times 0,75 \text{ мм}^2$ без предохранителя.

На удлинитель подавалась нагрузка, превышающая его номинальный ток. Фиксировалась температура нагрева жил и изоляции с помощью тепловизора FlukeTI20, а также время до возникновения воспламенения.

По результатам проведенных испытаний провод ПВС образца №1 на 100 секунде достиг температуры $333,9^\circ\text{C}$ (рис.1), а удлинитель при таком же времени показал температуру $228,6^\circ\text{C}$ (рис.3). У образца №2 провод ПВС достиг температуры $350,8^\circ\text{C}$ (рис.2), на 120 секунде, а удлинитель имел температуру $276,6^\circ\text{C}$ (рис.4).



Рис. 1. Термограмма провода ПВС
(образец №1)

Рис. 2. Термограмма провода ПВС
(образец №2)



Рис. 3. Термограмма образца №1

Рис. 4. Термограмма образца №2



Для определения природы образования локального выгорания корпуса разветвителя был проведен демонтаж его корпуса для осмотра контактных элементов устройства. В ходе демонтажа корпуса разветвителя были извлечены контактные пластины. Контактные пластины образца №1 представляют собой две пары металлических полосок, шириной 13 мм. Контактные пластины образца №2 так же представляют собой две пары металлических полосок, шириной 10 мм. По длине каждой полоски на равных участках друг от друга имеются полукруглые изгибы, соответствующие полюсным контактам розеток в разветвителе.

Так, у образца №1 контактная пластина «А» на участке от начала пластины до середины розетки №1 покрыта пленкой окисла соломенно-жёлтого оттенка, в остальной части металл имеет жёлто-золотистый оттенок. Контактная пластина «Б» на участке от розетки №1 до середины розетки №1 и розетки №2 покрыта пленкой окисла соломенно-жёлтого оттенка, в остальной части металл имеет жёлто-золотистый оттенок.

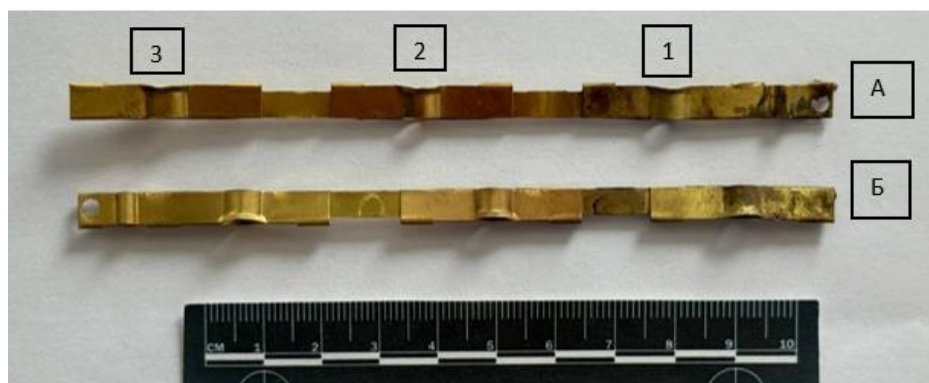


Рис. 5. Образец №1

Согласно технической литературе [2] данный градиент оттенков окислов («цвета побежалости») на контактных пластинах соответствует температурному нагреву примерно в 220-230 °С, при этом концентрация более темного оттенка окислов приходится на участок контактных пластин со стороны розетки №1 (табл., рис.3,5)

Таблица. «Цвета побежалости» на стали

«Цвет побежалости»	Толщина слоя окисла, мкм	Температура нагрева, °С
Светло-желтый	0,04	220-230
Соломенно-желтый	0,045	230-240
Оранжевый	0,05	240-260
Красно-фиолетовый	0,065	260-280
Синий	0,07	280-300

У образца №2 контактная пластина «А» на участке рядом с розеткой №2 покрыта пленкой окисла красно-фиолетового оттенка, в части розетки №1 металл имеет соломенно-жёлтый цвет, остальная часть металла (розетка №3) имеет жёлто-золотистый оттенок. Контактная пластина «А» идентична пластине «Б», но пластина «Б» имеет длину меньше, чем пластина «А» (9 мм).



Рис. 6. Образец №2

Согласно технической литературе [2] данный градиент оттенков окислов («цвета побежалости») на контактных пластинах соответствует температурному нагреву примерно в 260-280 °С, при этом концентрация более темного оттенка окислов приходится на участок контактных пластин со стороны розетки №2. (табл.1, рис.4,6).

Таким образом, визуальным исследованием представленных образцов удлинителей переходников с разветвителем установлено, что контактные элементы образца №1 в пределах гнезда №1 имеют признаки локального перегрева. Признаки локального перегрева у образца №2 находятся рядом с розеткой №2.

По результатам проведенного исследования данных объектов установлено, что контактные элементы удлинителя в пределах розетки №1 имеют признаки локального перегрева в пределах 220-230 °С. В этой связи следует полагать, что такой тепловой потенциал нагретых поверхностей контактных элементов удлинителя мог послужить источником зажигания для окружающей горючей обстановки. Контактные элементы образца №2 со стороны розетки №2 имеют признаки локального перегрева в пределах 260-280 °С. В этой связи следует полагать, что такой тепловой потенциал нагретых поверхностей контактных элементов удлинителя мог послужить источником зажигания для окружающей горючей обстановки.

Проведенное экспериментальное исследование позволило сопоставить полученные данные с материалами технического заключения по пожару в трехкомнатной квартире многоквартирного дома и подтвердить экспертную версию о причине возгорания. В техническом заключении из ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Псковской области фрагмент удлинителя-переходника, изъятый с места пожара, имеет признаки локального перегрева в пределах 250-280 °С. Результаты, полученные в данном исследовании, совпадают с результатами технического заключения.

Полученные результаты испытаний показали, что версия о возможности загорания удлинителя при воздействии теплового проявления электрического тока, вызванного длительным перегревом контактных элементов разветвителя в удлинителе-переходнике, подтверждают данную версию, но при этом важно учитывать конкретную модель удлинителя.

На основании полученных данных рекомендуется: использовать удлинители только с исправной защитой от перегрузки (предохранители, термовыключатели); регулярно проверять состояние удлинителей и их защитных устройств; не использовать удлинители с поврежденной изоляцией или признаками перегрева.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ П 46 ВНИИПО МЧС России, 2025. 112 с.
2. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров: Методическое пособие. - М: ВНИИПО, 2002. - 330 с.

УДК 614.841.12

А.А. Чистякова (504 учебная группа),

О.Е. Сторонкина (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ НА НАЛИЧИЕ СЛЕДОВ ИНИЦИАТОРОВ ГОРЕНИЯ ПОСЛЕ ПОЖАРА

Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости часто фигурируют в уголовных делах, связанных с ДТП, кражей нефтепродуктов и поджогами. Они могут быть обнаружены в различных объемах и в виде следов на различных объектах.

В судебной пожарно-технической экспертизе почва часто исследуется на наличие следов таких жидкостей. В ходе поджогов легковоспламеняющиеся и горючие вещества нередко проливаются на грунт под полом, в погреб или подвал. Почва, благодаря своей высокой пористости и способности оставаться холодной и влажной во время пожара, замедляет испарение горючих материалов. Это повышает вероятность их обнаружения и идентификации после тушения огня. Для анализа следов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей эксперты исполь-

зуют разнообразные инструментальные методы. Среди них: молекулярная спектроскопия в диапазонах инфракрасного и ультрафиолетового излучения, а также газовая, жидкостная и тонкослойная хроматография, а также флуоресцентная спектроскопия [1, 2].

Поэтому, целью проведенного исследования являлось обнаружение и идентификация следов горючих жидкостей на объектах городской среды с использованием флуоресцентного метода анализа.

Для проведения эксперимента были отобраны образцы грунта 4 видов, массой 200 грамм, имеющих разный состав, структуру и характеристики. В таблице 1 представлены образцы почвы.

Таблица. Образцы почвы и их состав

 Образец №1. Глина Состав: оксиды кремния 45–50%; оксид алюминия 40–45%; вода 15%	 Образец №2. Песок. Состав: кварц, окатанные и угловатые зёрна	 Образец №3. Городской грунт. Состав: гумусовый, иллювиальный, органический слой	 Образец №4. Земля, с добавлением удобрений Состав: биогумус, торф, дерновая земля

На следующем этапе каждый образец почвы смачивался 15 мл неэтилированного бензина АИ-92-К5. Загрязненные бензином образцы почвы (с интервалом в 5 часов, 1 неделю, 2 недели и 4 недели) подверглись экстракции, то есть растворению в органическом растворителе, подходящем для этой процедуры, и выделению следов легковоспламеняющихся жидкостей. Для эксперимента применялся гексан, так как этот растворитель не флуоресцирует, что позволяет использовать его в исследованиях методом флуоресцентной спектроскопии. В настоящей работе спектры флуоресценции получены на спектрофлуориметре «Флюорат – Панорама», который позволяет получать спектры возбуждения флуоресценции, а также комбинированные спектры со сменой длин волн с одинаковым или переменным шагом при возбуждении от 240 до 480 нм и регистрации от 340 до 500 нм. [3].

В ходе проведения эксперимента были сняты спектры чистых почв, не загрязненных нефтепродуктами и инициаторами горения. Это сделано, для того, что сравнить интенсивность флуоресценции с почвами, которые определенное время содержали в себе частицы неэтилированного бензина АИ-92-К5 (рис. 1).

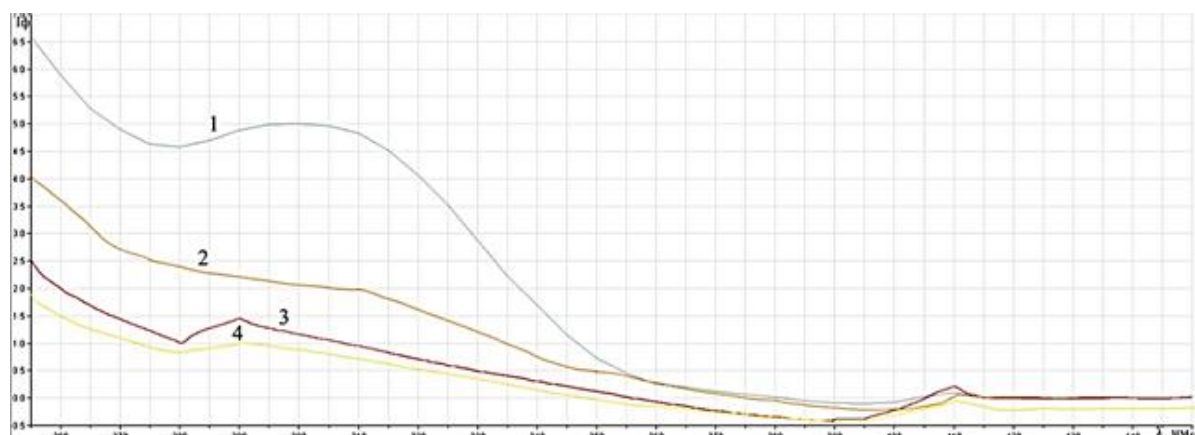


Рис. 1. Спектры флуоресценции чистой почвы: 1-городской грунт; 2-глина; 3-земля, с добавлением удобрений; 4-песок

Основной максимум в спектрах возбуждения флуоресценции разных по составу почв фиксируется в диапазоне 280 – 310 нм (рис. 1). Городской грунт (линия 1) имеет наибольшую интенсивность, возможно это связано с тем, что этот образец почвы был отобран с городского газона рядом с парковкой транспортных средств и в его составе уже содержатся следы нефтепродуктов и других химических веществ. Также это может быть связано с наличием в составе почвы гумусовых веществ (гуминовые и фульвокислоты), способных флуоресцировать. Наименьшей интенсивностью обладает песок (линия 4). Песок состоит преимущественно из минералов, имеющих определённую кристаллическую структуру и распределение электронной плотности. Эти характеристики влияют на способность вещества к флуоресценции.

Помимо чистых почв были получены спектры флуоресценции почв, загрязненных бензином АИ-92-К5, представленные на рисунках 2 – 5. Из этих рисунков хорошо видно, что особенности спектров бензина сохраняются на разных почвах.

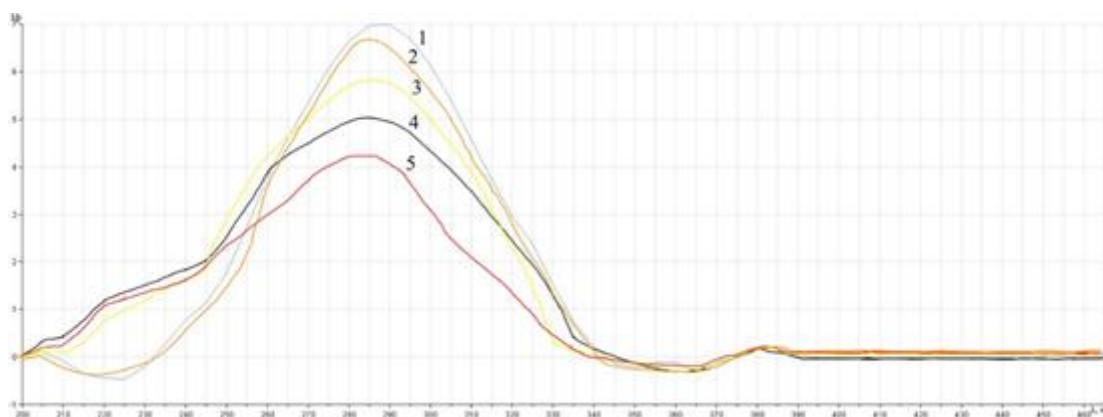


Рис. 2. Спектры флуоресценции почвы с добавлением бензина АИ-92-К5 через 5 часов: 1- бензин; 2- глина; 3-песок; 4- городской грунт; 5- земля, с добавлением удобрений

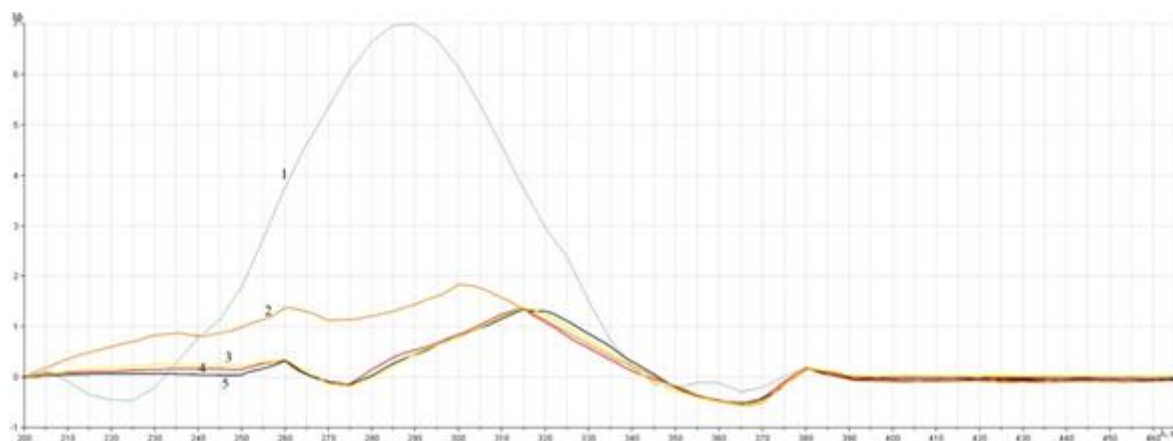


Рис. 3. Спектры флуоресценции почвы с добавлением бензина АИ-92-К5 через 1 неделю:
1- бензин; 2- глина; 3-песок; 4- городской грунт; 5- земля, с добавлением удобрений

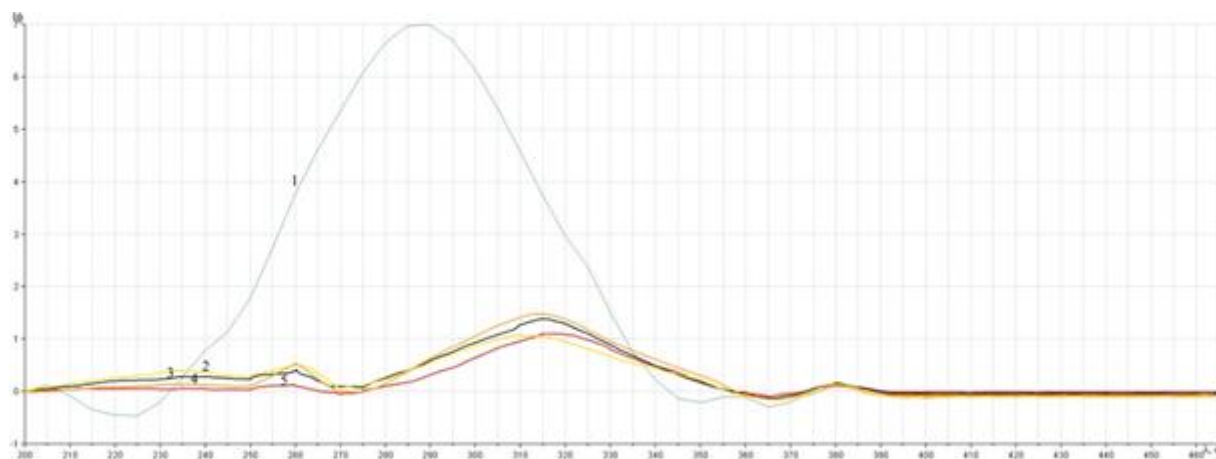


Рис. 4. Спектры флуоресценции почвы с добавлением бензина АИ-92-К5 через 2 недели:
1- бензин; 2- глина; 3-песок; 4- городской грунт; 5- земля, с добавлением удобрений

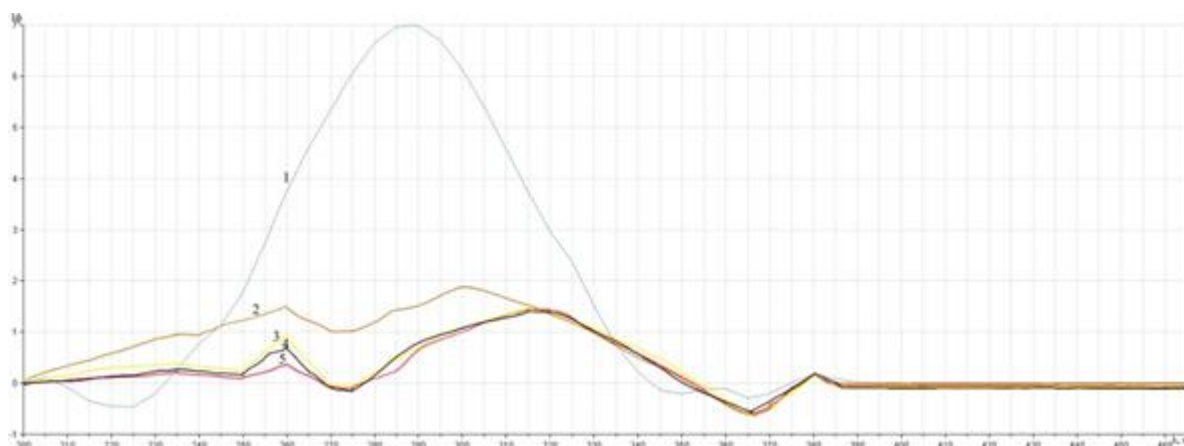


Рис. 5. Спектры флуоресценции почвы с добавлением бензина АИ-92-К5 через 4 недели:
1- бензин; 2- глина; 3-песок; 4- городской грунт; 5- земля, с добавлением удобрений

Чистый (нативный) бензин АИ-92-К5 имеет один максимум возбуждения флуоресценции при длине волны 270-320 нм. В образцах почв, загрязнённых бензином, спустя пять часов, максимумы флуоресценции также располагаются в диапазоне тех же длин волн, что и для чистого бензина (рис. 2).

На рисунках 3 – 5 виден эффект «старения», то есть как спектры флуоресценции бензина изменяются с течением времени. Основной максимум в спектрах возбуждения флуоресценции бензина АИ-92-К5 в образцах почв, содержащих следы бензина, независимо от времени исследования (через 1, 2 или 4 недели) смещается вправо и фиксируется в диапазоне длин волн 290-340 нм, а два дополнительных максимума при 260 и 380 нм. Различия в интенсивности флуоресцирования связано с различной интенсивностью процессов испарения из жидкого нефтепродукта и из почвы. Почвы, содержащие большое количество гумусовых компонентов, могут впитывать наибольшее количество нефтепродуктов по сравнению с песчаными и глинистыми почвами. И как следствие, интенсивность испарения бензинов из таких почв ниже, чем из песчаных и глинистых грунтов.

По результатам проведенного методом флуоресцентной спектроскопии исследования можно констатировать, что в исследованных образцах почв обнаружены продукты, свойственные для бензина АИ-92-К5. Почва представляет собой хороший потенциальный объект-носитель остатков инициаторов горения, так как имеет повышенную пористость и часто остается холодной во время пожара, замедляя испарение ЛВЖ и ГЖ, что увеличивает вероятность их обнаружения и идентификации после пожара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шеков А.А., Толмачева О.А., Зырянов В.С. — Влияние микробиологического разложения на обнаружение и идентификацию следов интенсификаторов горения // Полицейская и следственная деятельность. – 2020. – № 2. DOI:10.25136/2409-7810.2020.2.31936
URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=31936.
2. Лукошкова А.А. Особенности воздействия автомобильного бензина на физико-химические свойства почв Приморского района Архангельской области / А.А. Лукошкова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2021. — №11 (113). — URL: [object Object] (Дата обращения 27.04.2026). — DOI: 10.23670/IRJ.2021.113.11.049.
3. Сторонкина О.Е. Возможности спектральных исследований копоти при выявлении причин возгорания автотранспортных средств / О.Е. Сторонкина, Т.А. Мочалова, А.А. Кочетова // Современные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 4(41). – С. 126-131. – EDN OTRSCG.

УДК 614.841.34:373.2

Д.А. Шорин (503 учебная группа),

А.С. Митрофанов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ ДЛЯ ЗДАНИЯ ТОРГОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Пожары в зданиях торгового назначения представляют собой серьезную угрозу для жизни людей и сохранности имущества, а их возникновение в таких объектах, как магазин «Магнит Косметик» в городе Иваново, может быть обусловлено рядом специфических факторов.

Первая причина – это чрезвычайно высокая и специфическая пожарная нагрузка. В магазинах парфюмерии и бытовой химии сосредоточено большое количество легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (спиртосодержащая парфюмерия, лаки, растворители), а также товаров в аэрозольной упаковке, которые при нагревании склонны к взрывам и интенсивному распространению огня. Обилие пластиковой тары, полимерной упаковки и стеллажного оборудования создает условия для быстрого задымления с выделением высокотоксичных веществ. Кроме того, высокая плотность системы освещения и постоянная работа климатического оборудования создают значительную нагрузку на электросеть, что при малейшем нарушении правил эксплуатации может привести к короткому замыканию.

Вторая причина связана с нарушениями в работе систем противопожарной защиты (обнаружения, сигнализации и оповещения). В условиях торгового зала «Магнит Косметик» системы раннего предупреждения играют решающую роль, однако их эффективность может быть снижена из-за неправильного размещения датчиков или их блокировки торговым оборудованием. Неисправность систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) или загромождение путей эвакуации товарными запасами в периоды активных поставок значительно увеличивает время выхода людей из здания. В условиях ограниченного пространства торговых залов г. Иваново, часто располагающихся в перепланированных помещениях, любая задержка в реагировании систем автоматики становится критической.

Третья причина — человеческий фактор и специфика поведения посетителей. В отличие от специализированных учреждений, в торговых центрах и магазинах находится неорганизованный поток людей, не знающих планировки здания и расположения запасных выходов. Если персонал «Магнит Косметик» не прошел качественную подготовку и не готов оперативно координировать действия покупателей при пожаре, возникает риск возникновения паники. Недостаточное внимание к противопожарному инструктажу сотрудников и формальный подход к проведению тренировок по эвакуации минимизируют шансы на успешную локализацию инцидента на ранней стадии.

После тщательного анализа статистических данных о пожарах на объектах торговли в России в период с 2022 по 2025 год становится очевидным, что количество возгораний в зданиях торгового назначения в Ивановской области остается на стабильно высоком уровне. Эти инциденты нередко приводят к значительному материальному ущербу и создают прямую угрозу жизни граждан. Данный факт подчеркивает, что пожарная безопасность торговых объектов города Иваново требует комплексного подхода: от строгого контроля за хранением пожароопасной продукции (аэрозолей и ЛВЖ) до регулярной проверки работоспособности автоматических систем пожаротушения и повышения ответственности персонала за безопасность посетителей.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

Таблица 1. Статистические данные по пожарам в Российской Федерации за 2022–2025 г.

Категория виновников пожаров	Количество пожаров, ед.	Погибло, чел.	Травмировано, чел
Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования	5840	72	245
Неосторожное обращение с огнем (в т.ч. при курении)	2150	45	112
Нарушение правил устройства и эксплуатации теплогенерирующих агрегатов	860	12	38

После подробного изучения статистики, касающейся пожаров, за период с 2022 по 2025 год в Ивановской области, можно сделать вывод, что уровень возгораний, число пострадавших и погибших остаются сравнительно низкими. Тем не менее, следует помнить, что даже небольшое количество происшествий в этой области имеет значительное значение и требует тщательного анализа. Каждый пожар, даже если он редок, является реальной угрозой, которую необходимо учитывать. Пожары в зданиях торгового назначения, хотя и не являются частым явлением в регионе, все же оставляют свой след в статистике и могут приводить к серьезным последствиям при отсутствии должных мер предосторожности. Поэтому крайне важно сохранять внимательность и готовность к возможным чрезвычайным ситуациям, даже если их вероятность кажется низкой. Уделение внимания даже наименьшим инцидентам может сыграть решающую роль в предотвращении потенциальных угроз и обеспечении безопасности в области.

Таблица 2. Статистические данные по пожарам в Ивановской области за 2022–2025 г.

	2022	2023	2024	2025	Итого
Количество пожаров	26	21	18	16	81
Погибший, чел	0	1	0	0	1
Травмировано, чел	2	1	3	1	7

МК УЛАМЫВАНИЕ города Иваново расположен по адресу: ул. 8 Марта, д. 32.

До ближайшего подразделения пожарной охраны 2,3 км. Маршрут проходит по улице 8 марта и Шереметьевскому проспекту.

Территория МК УЛАМЫВАНИЕ находится в здании торгового центра «Серебряный город» и занимает площадь 338,9 м². Здание магазина прямоугольной формы, 1-этажное без подвала, 5 степень огнестойкости. Битумная черепица.

Магазин предназначен для розничной продажи косметики, бытовой химии и товаров для дома.

Количество людей днем – до 800 человек, из них – обслуживающего персонала 5 человек, ночью – 1 человек (сторож).

Характеристики объекта и анализ пожарной нагрузки:

Объект проектирования: Магазин «Магнит Косметик Уламывание», расположенный по адресу: РФ, г. Иваново, ул. 8 Марта, д. 32 (территория ТЦ «Серебряный город»).

Горючая нагрузка.

Специфика магазина «Магнит Косметик» подразумевает наличие значительного объема пожароопасных материалов. Основную горючую нагрузку составляют:

- спиртосодержащая парфюмерно-косметическая продукция;
- бытовая химия в полимерной и аэрозольной упаковке;
- лакокрасочные изделия и товары в картонной таре;
- торговое оборудование (стеллажи, пластиковые витрины);
- документация и личные вещи персонала.

Конструктивные особенности.

Помещения относятся к классу функциональной пожарной опасности Ф3.1 (предприятия торговли). Общая площадь составляет 338,9 м². Внутренняя планировка включает торговый зал (283,7 м²), складскую зону, кабинет персонала и вспомогательные помещения. Стены выполнены из негорючих материалов, однако наличие подвесных потолков в торговом зале создает скрытые пространства, требующие отдельной защиты. Внутренняя отделка соответствует нормам: полы выложены плиткой, стены оштукатурены и окрашены.

Система пожарной сигнализации (СПС)

В соответствии с проектом 2025 года, объект оборудован автоматической системой пожарной сигнализации на базе оборудования компании «Болид». Центральным узлом системы является прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Сигнал-20М», установленный в комнате персонала.

Технические возможности системы.

Зонирование: Объект разделен на 3 зоны контроля (ЗКПС): 1 — торговый зал, 2 — административно-бытовая зона, 3 — пространство за подвесным потолком.

Алгоритмы работы. Для автоматических датчиков применен «Алгоритм С» (согласно СП 484.1311500.2020), который требует срабатывания двух извещателей для формирования сигнала «Пожар», что минимизирует ложные тревоги. Для ручных извещателей используется «Алгоритм А» (мгновенная активация).

Средства обнаружения.

Для защиты открытых зон и пространств за подвесным потолком используются дымовые оптико-электронные извещатели ИП 212-141.

Для контроля состояния датчиков, скрытых за потолком, выведены устройства оптической индикации УШК-1.

На путях эвакуации и у выходов установлены ручные извещатели ИПР-513-10 на высоте 1,5 м.

Интеграция.

При фиксации возгорания система автоматически выдает команды на отключение общеобменной вентиляции и кондиционирования, чтобы предотвратить распространение дыма по ТЦ.

Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ)

На объекте реализована СОУЭ 2-го типа (согласно СП 3.13130.2009), предназначенная для своевременного информирования людей и организации их безопасного выхода из здания.

Состав и параметры оповещения

Звуковое оповещение.

Используются оповещатели «Маяк-12-3М». Согласно акустическому расчету, уровень звукового давления составляет 105 дБ. При фоновом шуме торгового зала в 60 дБ, система обеспечивает уровень звука в 75 дБ, что полностью соответствует требованию «+15 дБ к уровню шума».

Визуальное информирование.

Над эвакуационными выходами установлены световые табло «ВЫХОД» (Молния-12). Они включаются автоматически при срабатывании сигнализации, а в торговом зале работают постоянно в течение времени пребывания людей.

Размещение.

Оповещатели установлены на стенах на высоте не менее 2,3 м от пола и не менее 150 мм от потолка, что обеспечивает равномерное распределение звуковой волны.

Электропитание и надежность системы

Система относится к 0-й категории надежности электроснабжения.

Основное питание.

Осуществляется от сети переменного тока 220 В через выделенный автомат (не менее 10А).

Резервное питание обеспечивается

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования».
3. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: статист. сб.: М ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 80 с.

УДК 614.841

А.Д. Шумина (531 учебная группа),

О.В. Шувалов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ ПРОИЗВОДСТВА ОСМОТРА МЕСТА ПРОИСШЕСТВИЯ ПО ФАКТУ ПОЖАРА, ПОВЛЕКШЕГО МАССОВУЮ ГИБЕЛЬ ЛЮДЕЙ

Анализ данных МЧС России показывает, что наибольшее количество пожаров происходит на неподнадзорных объектах (в жилом секторе). По статистике также можно проследить, что наибольшее количество пожаров с массовой гибелью происходит именно в жилом секторе [1].

Наиболее актуальным вопросом является сложность производства осмотра места происшествия после пожара с массовой гибелью людей. Пожар, как фактор разрушения, существенно затрудняет сбор и фиксацию следов, а также установление причин смерти [2]. В России данная проблема актуальна в связи с частыми случаями пожаров в жилом секторе и на промышленных объектах, где гибель людей требует тщательного расследования.

Цель представленной работы заключается в разработке предложений по совершенствованию методики проведения осмотра места происшествия по факту пожара с массовой гибелью людей для повышения эффективности расследования пожаров.

Актуальность работы заключается в необходимости постоянного совершенствования методов и технологий осмотра для качественного и объективного расследования пожара.

Осмотр места происшествия — это следственное действие, состоящее в исследовании в процессе непосредственного восприятия обстановки места происшествия с целью выявления, фиксации и при необходимости изъятия следов преступления и установления действительных обстоятельств расследуемого события, его характера и участников [3].

Осмотр места происшествия при расследовании пожаров с массовой гибелью людей сопряжен с осмотром масштабных мест происшествий, площадь которых достигает сотен и тысяч квадратных метров. Вся территорию места пожара условно можно разделить на зоны: 1) территория предполагаемого начала пожара (очага); 2) территория пострадавшая от воздействия пожара; 3) территория, прилегающая к территории горения, менее поврежденная горением, но при любых обстоятельствах необходима для осмотра и фиксации всей картины происшествия. Выделение указанных зон позволяет определить порядок производства осмотра места происшествия, приоритетными для производства осмотра являются зоны с местом предполагаемого очага возгорания и территория пострадавшая от воздействия огня. В связи с чем, целесообразно производить осмотр места происшествия секторальным способом, т.е. вся площадь места происшествия делится на отдельные участки (сектора), данный способ обеспечивает оперативность и тщательность осмотра обстановки. Так, при производстве ОМП после пожара в ТЦ «Зимняя вишня», произошедшего 25-26 марта 2018 в Кемерове, осматриваемая территория была разделена на 20 секторов. При производстве осмотра прежде всего фиксируется общая обстановка, имеющаяся на осматриваемом секторе, фиксируется помещение в целом, после чего производится более детальный осмотр находящегося в секторе (от общего к частному) [4].

На этапе оформления протокола осмотра места происшествия необходимо описать в протоколе и зафиксировать с помощью технико-криминалистических средств трупы и их части. При производстве осмотра места происшествия в ТЦ

«Зимняя вишня» фиксировались и изымались все объекты человеческих тел, так их оставление не соответствует принципам морали [4].

Перед судебно-медицинским экспертом на месте пожара остро стоит вопрос: смерть человека наступила из-за опасных факторов пожара или же пожар был инсценирован для сокрытия убийства, произошедшего до возгорания. Различия между этими двумя сценариями подробно описаны в таблице 1 [5].

Таблица 1. Дифференциально-диагностические признаки для установления времени наступления смерти относительно начала пожара

Признак (Индикатор)	Прижизненное воздействие огня	Посмертное воздействие огня
Дыхательные пути	Обнаружение копоти в трахее и глубоких бронхах.	Дыхательные пути «чистые», без копоти.
Кровь	Высокая концентрация карбоксигемоглобина (СОНЬ), >10-15%. Ярко-розовый цвет трупных пятен.	Фоновая или нулевая концентрация СОНЬ. Трупные пятна обычного синюшного цвета.
Ожоги	Наличие признаков витальной (прижизненной) реакции: демаркационная линия (яркая красная кайма вокруг ожога), пузыри с серозной жидкостью.	Отсутствие признаков витальной реакции. Ожоги сухие, пергаментной плотности, без демаркационной линии.
Повреждения	Могут присутствовать только термические повреждения.	Обнаружение повреждений иного генеза (колото-резанные, огнестрельные, тупая травма).

Также по делу о пожаре в ТЦ «Зимняя вишня» была проведена комплексная судебно-медицинская экспертиза. Согласно заключению данной экспертизы, токсическая концентрация окиси углерода в коридоре четвертого этажа возле эвакуационного выхода ТРЦ, исключая возможность совершения людьми активных действий, при отсутствии оказания медицинской помощи, могла возникнуть в 16 часов 22 минуты (спустя 22 минуты после начала пожара). То есть, потерпевшие, находящиеся в коридоре возле эвакуационного выхода, могли жить и совершать активные действия в первые минуты после начала воздействия окиси углерода (после начала пожара), но не более 22 минут. Токсическая концентрация окиси углерода в помещении кинозала №2 четвертого этажа, исключая возможность совершения потерпевшими активных действий при отсутствии оказания медицинской помощи, могла возникнуть в 16 часов 47 минут. То есть потерпевшие, находящиеся в помещении кинозала №2, могли жить и совершать активные действия в первые минуты после начала воздействия окиси углерода (после начала пожара), но не более 47 минут [6].

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Результативность расследования прямо пропорциональна уровню взаимодействия между всеми задействованными специалистами. Необходимо обеспечить не параллельное проведение отдельных исследований, а единый, интегрированный процесс, основные параметры которого зафиксированы в таблице 2.

Таблица 2. Матрица распределения задач и взаимодействия специалистов на месте пожара

Специалист	Основные задачи	Объекты исследования	Взаимодействие с другими специалистами
Пожарно-технический эксперт	Установление очага, причин и динамики пожара.	Термические повреждения, конструкции, остатки веществ,	Передает криминалисту информацию о локализации очага для целенаправленного поиска следов.
Специалист-криминалист	Поиск, фиксация, изъятие традиционных криминалистических следов. Идентификация личности преступника.	Следы рук, обуви, орудий взлома, биологические следы, микрообъекты, оружие.	На основе данных пожарного эксперта концентрирует поиск на определенных участках. Предоставляет СМЭ найденные предметы (нож, пули) для сопоставления с ранами.
Судебно-медицинский эксперт	Установление причины и давности смерти. Дифференциация прижизненно-го/посмертного воздействия огня.	Труп, его ложе, биологические следы на теле.	Сообщает следователю и другим специалистам о наличии/отсутствии признаков насильственной смерти до пожара, что кардинально меняет вектор расследования.
Оперативный сотрудник	Обеспечение охраны места происшествия. Опрос очевидцев, первых прибывших на место лиц.	Любые предметы, которые могут служить орудиями преступления, иметь на себе следы преступления или помочь в установлении обстоятельств пожара.	Взаимодействует с экспертом-пожаротехником при обнаружении следов, которые могут указывать на причастность конкретного лица к происшествию, например отпечатков обуви или орудий преступления.

Не менее серьезной проблемой на пожарах с массовой гибелью людей может стать труднодоступность тел для осмотра. Трупы находятся под завалами полуразрушенных строительных конструкций, часто с признаками термического воздействия пламени. Сами помещения задымлены, со следами присутствия газовых смесей продуктов горения, существует реальная угроза обрушения здания [7]. В первую очередь при осмотре необходимо быть внимательным и позаботиться о собственной безопасности, исключить возможность травмирования участников осмотра и поражения их электрическим током. Извлекать труп из завала следует так, чтобы не причинять ему дополнительные повреждения. Необходимо собрать все фрагменты трупа и остатки его одежды. При обугливании объем тела резко уменьшается, тело может лишиться головы и конечностей, полости его вскрываются, объем внутренних органов также достаточно сильно сокращается. Неопытный человек иногда допускает ошибку, принимая останки человека за останки животного (собаки, овцы, свиньи). Поэтому останки предполагаемых животных, которые могли находиться в очаге пожара, следует также направить в морг для решения вопроса о видовой принадлежности [8].

Совершенствование методики осмотра места пожара с массовой гибелью людей — важная задача для повышения эффективности расследования и предотвращения подобных трагедий в будущем. С этой целью можно рассмотреть следующие предложения:

Повышение квалификации специалистов и проведение обучения: регулярное проведение учебных тренировок, включающих сценарии пожаров с массовой гибелью людей, для специалистов, проводящих осмотр места происшествия. Для максимального приближения к реальности будет эффективно использовать виртуальные обучающие тренажеры для имитации той или иной ситуации. Каждая такая тренировка должна включать в себя разбор ошибок и поиск наиболее подходящих решений.

Межведомственное взаимодействие: создание механизмов быстрого обмена информацией между дознавателями, криминалистами, судебными медиками. Например, создание единой информационной платформы позволит сотрудникам оперативно обмениваться данными. Для её создания необходимо определить участников информационного взаимодействия (дознаватели, криминалисты, судебно-медицинские эксперты и т.д.), определить функциональность: что именно должно обмениваться (фото- и видеоматериалы, отчёты, протоколы), внедрите автоматизированные механизмы обмена данными (автоматическое обновление после загрузки), протестировать систему непосредственно на месте происшествия и обучить сотрудников работать с ней.

Комплексное обновление методической базы: обзор новых научных исследований и международных стандартов в области криминалистики, создание подробных инструкций по сбору и фиксации вещественных доказательств, разработка рекомендаций по работе с трупами на месте пожара.

Психологическая подготовка сотрудников для проведения осмотра трупа после пожара: разъяснение целей и значимости работы, внедрение практики

психологической дистанции (техники "отстранения" для минимизации эмоционального вовлечения и защиты сотрудников от психологической перегрузки).

Эти предложения могут облегчить работу сотрудников на местах происшествий, связанных с пожарами с массовой гибелью людей, поскольку пожар несёт в себе человеческие и материальные потери, что обязывает специалистов быть скрупулёзными и компетентными при его расследовании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 12 месяцев 2025 года / МЧС России, Департамент надзорной деятельности и профилактической работы. – Москва, 2025. – 17 с.

2. Бруевич М. Ю., Зуев А. В., Платонов А. В. Специфика проблемных моментов расследования криминальных пожаров // Вопросы российского и международного права. — 2023. — Том 13. — № 8А. — С. 355–363.

3. Криминалистика: Учебник для бакалавров / Л. Я. Драпкин, И. В. Александров, А. В. Антропов [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство ЮРАЙТ", 2013. – 831 с.

4. Криминалистика - прошлое, настоящее, будущее: достижение и перспективы развития : Материалы Международной научно-практической конференции, Москва, 17 октября 2019 года / Под общей редакцией А.М. Багмета. – Москва: Московская академия Следственного комитета Российской Федерации, 2019. – 704 с.

5. Королева С.В., Мигунова Ю.С. Судебная медицина (общие вопросы): учебное пособие. — Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. — 172 с.

6. Масляков В.В., Полиданов М.А., Бобкова С.Д., Тырнова М.А. Медицинские проблемы ликвидации последствий пожара в торгово-развлекательном центре «Зимняя вишня». Психосоматические и интегративные исследования; 2023.

7. Мечукаев А.А. Осмотр трупов на месте их обнаружения и особенности производства судебно-медицинских экспертиз в условиях чрезвычайных ситуаций // ТМБВ. 2015.

8. Дерягин Г.Б., Тараскина З.И. Осмотр трупа на месте его обнаружения. Практическое пособие. Архангельск, 1996.

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

УДК 614.842

С.С. Агазарян (424 учебной группы),

А.В. Ермилов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЛИНЕЙНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ДИСПЕТЧЕРСКИХ СТАНЦИЯХ FEATURES OF FIRE EXTINGUISHING IN LINEAR PRODUCTION AND DISPATCHING STATIONS

Линейные производственно-диспетчерские станции — это организации или пункты, предназначенные для контроля и управления производственными процессами на определённом участке. Они занимаются координацией работы, мониторингом состояния оборудования и систем, а также принятием оперативных решений для обеспечения бесперебойного и эффективного функционирования объектов.

Линейные производственно-диспетчерские станции обладают высокой пожарной опасностью. На станциях используется сложное технологическое оборудование, которое может перегреваться или иметь неисправности, приводящие к утечкам и возгоранию веществ. Наличие электрических систем и аппаратуры увеличивает риск возникновения коротких замыканий, перегрузок и других неисправностей, которые могут привести к пожару. Утечки в трубопроводах, транспортирующих горючие вещества, могут стать причиной возгорания. В закрытых помещениях или вблизи технологического оборудования могут скапливаться пары и газы, которые при определённой концентрации могут воспламениться от искры или открытого огня.

Несоблюдение правил безопасности и эксплуатации оборудования может привести к возникновению пожара. Основными причинами является человеческий фактор, выраженный в ошибках персонала, неосторожном обращении с огнём или неисправностью средств индивидуальной защиты. Для предотвращения пожаров на линейных производственно-диспетчерских станциях необходимо соблюдать правила безопасности, проводить регулярные проверки оборудования и трубопроводов, а также обучать персонал действиям в случае возникновения пожара.

Особенности развития пожара на линейных производственно-диспетчерских станциях включают быстрое распространение огня из-за горючих веществ и легковоспламеняемых паров, возможность взрывов при утечке и воспламенении материалов в трубопроводах, сложность эвакуации персонала из-за планировки помещений, потенциальное выделение токсичных веществ, высокую температуру и интенсивность горения, риск распространения пожара по трубопроводам, слож-

ность обнаружения источника возгорания, необходимость быстрого реагирования для локализации и ликвидации пожара, возможность развития пожара в закрытых помещениях и зависимость от систем автоматического пожаротушения и сигнализации. На линейных производственно-диспетчерских станциях обычно расположено большое количество трубопроводов, резервуаров и других технологических установок. Это может затруднить определение границ распространения огня и выбор наиболее эффективных путей его тушения.

При тушении пожара на таких станциях необходимо учитывать характеристики используемых веществ и материалов, а также возможные реакции при их контакте с огнетушащими средствами. Например, некоторые вещества могут быть взрывоопасными или токсичными. Линейные производственно-диспетчерские станции часто расположены в непосредственной близости от других технологических установок или объектов инфраструктуры. Это требует тщательного планирования действий по локализации пожара и предотвращения его распространения [7].

На таких станциях обычно установлены автоматические системы пожаротушения и сигнализации. Однако руководитель тушения пожара должен уметь грамотно использовать это оборудование и координировать работу с ним. В некоторых случаях доступ к определённым участкам станции может быть затруднён из-за конструктивных особенностей зданий или расположения технологического оборудования. Это может потребовать использования специализированных средств для доступа к очагу пожара.

Руководитель тушения пожара должен установить связь с оперативным персоналом станции, чтобы получить информацию о технологических процессах, характеристиках веществ и материалов, а также о мерах безопасности.

Пожар на линейной производственно-диспетчерской станции может развиваться очень быстро, поэтому руководитель тушения пожара должен оценивать ситуацию и принимать решения о выборе наиболее эффективных методов и средств тушения и выбора оптимальных боевых позиций [1; 2]. Руководитель тушения пожара должен обеспечить безопасность личного состава, участвующего в ликвидации пожара, учитывая возможные опасности, связанные с технологическими процессами и характеристиками веществ. В этом направлении может помочь применение беспилотных летательных аппаратов для мониторинга оперативной обстановки [4]. В зависимости от характеристик веществ и материалов, используемых на станции, могут потребоваться специализированные огнетушащие средства, такие как пена, порошки или газовые составы. Руководитель тушения пожара должен знать, какие средства наиболее эффективны для тушения конкретного типа пожара.

В заключение можно отметить, что тушение пожара на линейных производственно-диспетчерских станциях представляет собой сложную задачу, требующую от руководителя тушения пожара глубоких знаний, опыта и способности быстро принимать решения в условиях неопределённости [3; 5; 6]. Особенности планировки, наличие множества технологических объектов и специфических материалов усложняют процесс локализации и ликвидации пожара.

Для эффективного тушения необходимо учитывать характеристики используемых веществ, координировать действия с оперативным персоналом станции и взаимодействовать с экстренными службами. Применение специализированных средств пожаротушения и грамотное использование автоматических систем пожаротушения также являются важными факторами успешной ликвидации пожара. Обеспечение безопасности личного состава и соблюдение мер предосторожности - приоритетные задачи руководителя тушения пожара. Только комплексный подход и чёткая координация действий всех участников позволят минимизировать последствия пожара и обеспечить безопасность персонала и инфраструктуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермилов, А. В. Оптимизация принятия управленческого решения по определению боевой позиции лафетного ствола при тушении вертикального стального резервуара. Часть 1. Угол подачи огнетушащих веществ / А. В. Ермилов, С. Н. Никишов // Современные проблемы гражданской защиты. – 2023. – № 1(46). – С. 13-19. – EDN ZOGJQB.
2. Оптимизация принятия управленческого решения по определению боевой позиции лафетного ствола при тушении вертикального стального резервуара. Часть 2. Угол осцилляции / А. В. Ермилов, С. Н. Никишов, Ю. А. Меркулова, А. Д. Семенов // Современные проблемы гражданской защиты. – 2023. – № 2(47). – С. 12-18. – EDN BCUNVN.
3. Оптимизация управленческих решений при распределении обязанностей боевого расчета / И. В. Багажков, П. Н. Коноваленко, С. Н. Никишов, А. В. Ермилов // Современные проблемы гражданской защиты. – 2022. – № 4(45). – С. 5-12. – EDN LRLWCW.
4. Подготовка специалистов МЧС России к мероприятиям по управлению газообменом на пожаре / И. В. Багажков, А. В. Ермилов, С. Н. Никишов, А. В. Кузнецов // Пожарная и аварийная безопасность. – 2025. – № 3(38). – С. 6-14. – EDN ZRKNPM.
5. Поддержка принятия управленческих решений по определению оптимальных маршрутов мобильных средств мониторинга на крупных пожарах в условиях арктической зоны / А. В. Кузнецов, И. В. Багажков, А. В. Ермилов, С. Н. Никишов // Современные проблемы гражданской защиты. – 2025. – № 3(56). – С. 105-115. – EDN YPFSOZ.
6. Поддержка принятия управленческих решений выбора оптимального расхода огнетушащих веществ на месте пожара / А. В. Ермилов, С. Н. Никишов, А. В. Кузнецов, Д. А. Тарасова // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 3(52). – С. 122-129. – EDN CKFKUU.
7. Семенов, А. Д. Учебно-тренировочный полигон для подготовки к ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ / А. Д. Семенов, А. В. Ермилов, И. В. Сараев // Пожарная и аварийная безопасность. – 2022. – № 4(27). – С. 109-118. – EDN XCJWHY.

УДК 614.849

С.Л. Ажгихин (магистр),

Р.М. Шипилов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРЕНИРОВОК В НЕПРИГОДНОЙ ДЛЯ ДЫХАНИЯ СРЕДЕ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

Актуальность.

Эффективность действий пожарных в условиях реального пожара напрямую зависит от качества их подготовки, особенно при работе в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (СИЗОД) в непригодной для дыхания среде (НДС). Как отмечено в Приказе МЧС России № 640, «подготовка газодымозащитников должна обеспечивать уверенные и правильные действия в сложной обстановке реального пожара» [1]. Однако, как показывает практика, оценка тренировок часто сводится к фиксации времени выполнения задания и визуальному контролю за соблюдением общих правил [2]. Такой подход не выявляет ошибок в технике работы со снаряжением, тактике перемещения, коммуникации внутри звена, что в экстремальных условиях может привести к трагическим последствиям.

Цель исследования – разработать и обосновать систему критериев для комплексной оценки качества тренировок в НДС, направленную на совершенствование профессиональной подготовки личного состава.

Методы исследования.

В исследовании применялись следующие методы: анализ нормативной и методической литературы, системный анализ, метод экспертных оценок (опрос инструкторов ГДЗС), хронометрические наблюдения. Эмпирической базой послужили данные наблюдений за тренировочным процессом в учебно-тренировочном комплексе.

Обсуждение результатов исследования.

1. Анализ недостатков существующей системы оценки.

Установлено, что ключевым дефицитом является отсутствие детализированных, измеримых критериев по следующим аспектам:

- техника безопасности: контроль давления в баллоне осуществляется эпизодически, не оценивается правильность переключения на резервный запас воздуха;
- взаимодействие в звене: отсутствуют критерии оценки четкости подачи команд, взаимного контроля и слаженности при преодолении препятствий;
- рациональность действий: не анализируется маршрут движения, экономичность физических усилий, распределение функций между членами звена.

2. Предлагаемая система критериев оценки качества.

Разработана трехуровневая система оценки качества тренировок в НДС:

- уровень 1 (технический): стабильность работы СИЗОД (по данным телеметрии, если доступна), расход воздуха на единицу времени, отсутствие технических нарушений;
- уровень 2 (тактико-специальный): соблюдение алгоритма выполнения вводной (поэтапный чек-лист), эффективность коммуникации (количество и ясность команд), правильность применения аварийно-спасательного инструмента;
- уровень 3 (психофизиологический): динамика частоты сердечных сокращений (по данным пульсометрии), субъективная оценка усталости, время на принятие решений в нестандартных ситуациях.

3. Модель поэтапного аудита тренировки.

Предложена схема, при которой инструктор оценивает не только итоговый результат, но и каждый этап выполнения задания (вход в задымленную зону, поиск, эвакуация условного пострадавшего и т.д.) по заранее определенным для каждого этапа критериям. Это позволяет локализовать ошибку и дать адресную обратную связь.

Заключение.

Внедрение комплексной системы оценки, выходящей за рамки временных нормативов, является необходимым условием для перехода от формального к качественному контролю тренировок ГДЗС. Предложенная трехуровневая модель критериев (технический, тактико-специальный, психофизиологический) позволяет получить объективную и многомерную картину подготовленности звена. Модель поэтапного аудита формирует основу для персонализированного подхода в обучении, где тренировка становится не только проверкой, но и инструментом диагностики и развития конкретных навыков. Разработанные методические подходы могут быть рекомендованы для внедрения в процесс подготовки дежурных караулов пожарных частей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 27 июня 2022 г. № 640 «Об утверждении Правил использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения личным составом подразделений пожарной охраны».
2. Учебная (ознакомительная) практика в должности пожарного пожарно-спасательной части (газодымозащитная служба): учебно-методическое пособие / Е.С. Чумаков, А.Н. Ниткин, Д.С. Белов [и др.]. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. 139 с.

УДК 614.849

С.Л. Ажгихин (магистр),

Р.М. Шипилов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ КАЧЕСТВА ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ГДЗС КАК ОСНОВА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Актуальность.

Современный этап развития пожарно-спасательного дела характеризуется активным внедрением цифровых технологий в управление силами и средствами [1]. Однако, как отмечается в исследованиях Я.Э. Устинова (2025) [2], И.И. Лопатин, А.А. Лазарев (2023) [3], посвященных профессиональной подготовке в силовых структурах, тренировочный процесс, особенно его оценочная составляющая, остается одним из наименее цифровизированных звеньев. В контексте подготовки ГДЗС это приводит к субъективизму и потере ценной информации о динамике состояния обучаемых.

Цель исследования – разработать концепцию технологической платформы для сбора, агрегации и аналитической обработки объективных данных о ходе тренировки в непригодной для дыхания среде с целью формирования комплексной оценки ее качества.

Методы исследования.

В основу работы положены принципы системного анализа и моделирования. Использованы методы: анализ предметной области (нормативный документ ГПС МЧС России [4]), изучение опыта применения носимых датчиков в спортивной и военной педагогике, проектирование информационных систем. Проведен сравнительный анализ доступных на рынке технических средств мониторинга (пульсоксиметры, акселерометры, датчики давления).

Обсуждение результатов исследования.

1. Концепция «цифрового следа» тренировки ГДЗС.

Предложено рассматривать тренировку как процесс, генерирующий многомерный массив данных:

- биометрические данные: ЧСС, сатурация (при наличии), температура;
- данные о работе СИЗОД: текущее давление в баллоне, мгновенный расход воздуха, температура вдыхаемой газовой смеси;
- данные о местоположении и движении: траектория звена/бойца внутри тренировочного комплекса, скорость перемещения, поза (стоя, на коленях, лежа);
- аудио-видео данные: запись переговоров и обстановки.

2. Архитектура предлагаемого аналитического комплекса.

Модель включает:

- сенсорный уровень: носимые датчики на бойце и оборудовании;
- уровень сбора и передачи данных: шлюз (gateway) в тренировочном комплексе;
- уровень хранения и обработки: серверное ПО с базой данных и аналитическими модулями;
- уровень представления: интерфейс инструктора (дашборд) с визуализацией данных в реальном времени и пост-тренировочным отчетом.

3. Алгоритм анализа и выявления закономерностей.

Ключевая идея – переход от констатации фактов («ЧСС поднялось до 170») к анализу причинно-следственных связей («Резкий скачок ЧСС у бойца А произошел в момент заклинивания двери, что привело к сбою в коммуникации с бойцом Б»). Предложен алгоритм, сопоставляющий временные метки событий из разных потоков данных для построения целостной картины.

Заключение.

Цифровизация процесса оценки тренировок ГДЗС является закономерным и необходимым шагом для повышения объективности, глубины и полезности обратной связи. Предложенная концепция «цифрового следа» и архитектура аналитического комплекса создают основу для разработки конкретных технических решений. Внедрение подобных систем позволит не только совершенствовать подготовку на индивидуальном уровне, но и накапливать Big Data для выявления си-

стемных закономерностей и слабых мест в стандартных методиках подготовки на уровне всей службы. Дальнейшие исследования должны быть направлены на апробацию прототипов, разработку алгоритмов машинного обучения для автоматического выявления типовых ошибок и интеграцию с существующими системами управления подготовкой в МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малый И.А., Булгаков В.В., Шарабанова И.Ю., Орлов О.И. Применение цифровых технологий для подготовки курсантов в области пожаротушения // открытое образование. Т.25. № 2. 2021. С. 51-59.
2. Устинов Я.Э. Анализ цифровых технологий, применения в управлении организациями в сфере физической культуры и спорта // Теория и практика управления в современных условиях. Сборник научных трудов по итогам IV Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2025. С. 489-492.
3. Лопатин И.И., Лазарев А.А. Применение компьютерных технологий на занятиях по физической подготовке в образовательных учреждениях МВД России // Совершенствование профессиональной и физической подготовки курсантов, слушателей образовательных организаций и сотрудников силовых ведомств [Электронный ресурс]: сборник статей междунар. науч.-практ. конф. (Иркутск, 26 октября 2023 г.) / отв. ред. С. М. Струганов. – Электрон. дан. (5,50 Мб.) – Иркутск: Восточно-Сибирский институт МВД России, 2023. – 1 электрон. опт. диск. – Систем. требования: процессор с частотой 1,3 ГГц (Intel, AMD); оперативная память 256 МБ, свободное место на винчестере 335 МБ; Windows (XP, Vista, 7 и т. п.); дисковод, мышь. С. 131-134.
4. Приказ МЧС России от 5 февраля 2025 г. № 77 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны».

УДК 159.944

Б.В. Ангряев (211 учебная группа),

А.А. Покровский (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Влияние климатических условий на показатели эксплуатационных свойств автомобильной техники посвящены исследования, проведенные в различных научных организациях нашей страны и за рубежом. В большинстве научных работ отмечается негативное воздействие низких температур на эффективность эксплуатации пожарных автомобилей. Климатические условия накладывают на технические изделия дополнительные технико-экономические требования к конструкции автомобилей. Соответствие типа, конструкции и технической характеристики пожарного автомобиля условиям эксплуатации характеризуется его приспособленностью к данным условиям. С точки зрения практического использования необходима оценка адаптивности пожарного автомобиля к заданным условиям эксплуатации, которая учитывает интервалы суровости низкотемпературных условий эксплуатации и диапазоны приспособленности автомобилей к этим условиям.

В настоящее время исследователи предлагают использовать три диапазона приспособленности (рис. 1).

Каждому диапазону соответствует свой уровень приспособленности:

I низкий уровень приспособленности;

II средний уровень приспособленности;

III высокий уровень приспособленности.

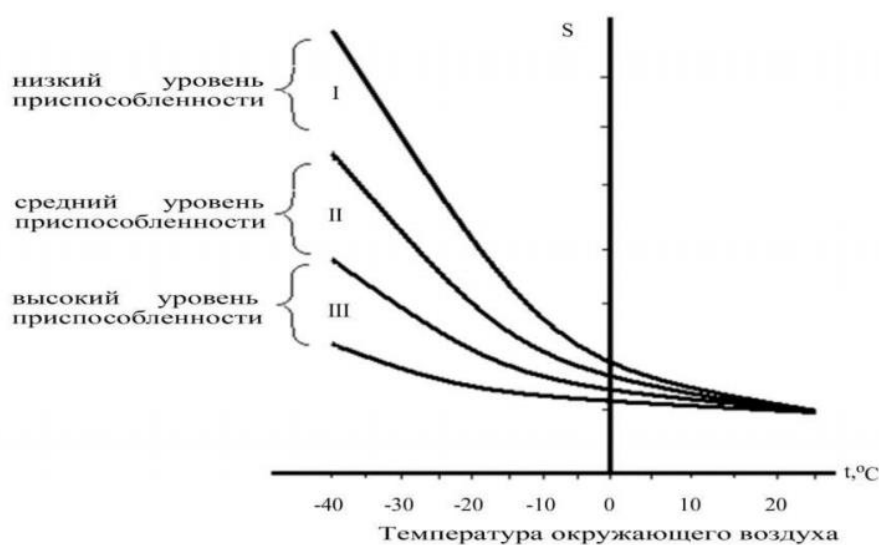


Рис. 1. Идентификация уровней приспособленности пожарных автомобилей к низкотемпературным условиям эксплуатации

Из рисунка 1 видно, что для пожарных автомобилей, имеющих низкий уровень приспособленности, степень изменений показателей эффективности с понижением температуры окружающей среды изменяется более интенсивно, а для автомобилей, имеющих высокий уровень приспособленности, менее интенсивно. Это связано с низким параметром чувствительности S , который увеличивается по мере ухудшения приспособленности.

Таким образом, для комплексной оценки адаптивности пожарного автомобиля к низким температурам необходимо его рассматривать как систему, состоящую из трех подсистем: базового шасси, пожарной надстройки и его насосно-рукавной системы, в разрезе их конструктивных и эксплуатационных особенностей.

Одной из основных проблем при эксплуатации автомобилей при низких температурах окружающего воздуха является запуск двигателя. Считается, что каждый «холодный» запуск двигателя сокращает его ресурс на 300-500 километров пробега. Силовой агрегат испытывает большие нагрузки. Вязкое масло плохо поступает к парам трения и далеко от оптимальных рабочих характеристик. Кроме того, на прогрев двигателя до приемлемой температуры расходуется немало топлива.

Для пуска как карбюраторных двигателей, так и дизелей при температуре окружающей среды -30°C должны применяться устройства облегчения пуска холодного двигателя, а при температуре -40°C и ниже – системы предпускового подогрева.

Системы предпускового подогрева можно разделить на автономные и зависимые.

В категорию автономных подогревателей входят:

- жидкостные;
- воздушные;
- тепловые аккумуляторы.

Воздушный подогреватель действует как дополнительная печка для обогрева салона. Он не прогревает двигатель или прогревает, но незначительно. В таких устройствах имеется камера сгорания, куда поступает топливовоздушная смесь при помощи топливного насоса и забора воздуха извне. Уже нагретый воздух подается в салон автомобиля. Питается устройство от аккумулятора 12В/24В, в зависимости от габаритов автомобиля и требуемой мощности. Устанавливается, главным образом, в салоне автомобиля.

Жидкостные подогреватели помогают прогреть не только салон, но в первую очередь двигатель. Они устанавливаются в моторном отсеке автомобиля. Подогреватель связывается с системой охлаждения двигателя. Для прогрева используется антифриз, который проходит через подогреватель. Вырабатываемое тепло через теплообменник нагревает антифриз. Жидкостный насос помогает циркулировать жидкости по системе. Теплый воздух подается в салон при помощи вентилятора, электромотор которого питается от электросети автомобиля. В подогревателях используется своя камера сгорания и блок управления, который контролирует подачу топлива, процесс горения и температуру.

Расход топлива жидкостного подогревателя будет зависеть от режима работы. Когда жидкость прогревается до 70°C – 80°C , включается экономичный режим. После падения температуры подогреватель вновь запускается самостоятельно. По такому принципу работает большинство жидкостных устройств.

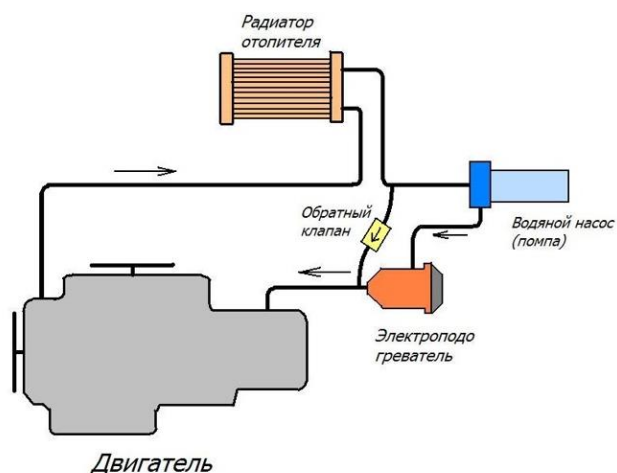
Тепловые аккумуляторы не так распространены, но это также автономные устройства прогрева. Устроены они по принципу термоса. Они представляют собой дополнительный бак, в котором находится разогретая охлаждающая жидкость. Вокруг каналов с жидкостью находится вакуумный слой, который не дает ей быстро остыть. Во время движения жидкость полноценно циркулирует. На время стоянки она остается в устройстве. Антифриз сохраняется теплым до 48 часов. Насос подает жидкость в двигатель и происходит быстрый прогрев. Главное требование к подобным устройствам – регулярность поездок. При сильных морозах жидкость будет остывать быстрее. Желательно использовать автомобиль каждый день. Также устройство достаточно габаритное.

В настоящее время для облегчения пуска двигателей внутреннего сгорания широко применяется электрообогрев благодаря простоте устройств и легкости в приведении их в действие. Преимущества электроподогрева двигателей заключаются в наличии надежных в работе электронагревателей и автоматической системы управления подогревом, которые обеспечивают возможность применения это-

го способа в районах с холодным климатом. Надежность работы электронагревателей определяется выбором материала и конструктивных параметров нагревательного элемента с учетом режима его работы.

Электронагреватель для разогрева охлаждающей жидкости представляет собой бачок с герметичной крышкой, включенной в систему охлаждения двигателя (рис. 2).

Рис. 2. Электронагреватель охлаждающей жидкости



Конструкция электронагревателя с закрытым элементом определяется разогреваемой средой. Для упрощения замены нагревательного элемента его укрепляют на герметичной съемной крышке.

В нашем случае предлагается схема подогрева охлаждающей жидкости при помощи электрического нагревателя с автономным источником энергии (рис. 3). Электронагреватель включают непосредственно в рубашку охлаждения блока цилиндров двигателя с подводом нагретой жидкости в нижнюю заднюю часть рубашки охлаждения и забором жидкости в электронагреватель из передней нижней части охлаждения.

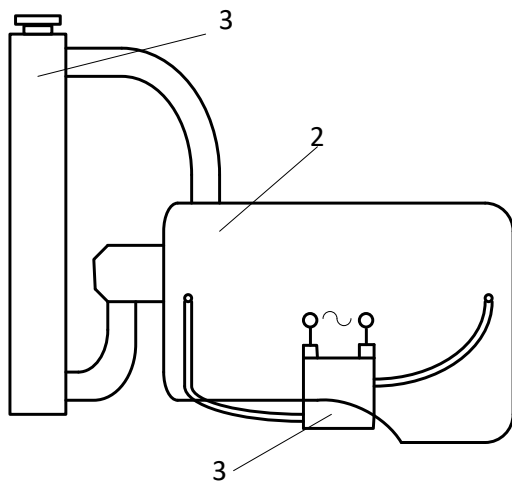


Рис. 3. Схема включения электронагревателя.
1 – радиатор; 2 – двигатель;
3 – электронагреватель

При данном подводе жидкости обеспечивается наилучшая равномерность разогрева двигателя. Это объясняется тем, что нагретая жидкость, поступающая из электронагревателя в рубашку охлаждения двигателя, стремится подняться вверх с учетом наклона двигателя по длине, равномерно нагревая блок цилиндров. Упомянутые отверстия в рубашке блока предусмотрены в конструкциях большинства моделей двигателей для подключения независимых пусковых подогревателей, работающих на жидком топливе. При включении электронагревателя в рубашку охлаждения блока двигателя интенсивно нагреваются стенки цилиндров и головка цилиндров, хуже нагреваются вкладыши подшипников коленчатого вала и совсем не нагревается масло в поддоне картера двигателя. При подогреве блока цилиндров двигателя замедляется процесс остывания масла в поддоне картера.

Для подогрева масла под днищем поддона картера двигателя устанавливают дополнительный электронагреватель мощностью около 350 Вт. Для более эффективного использования электрической энергии нагретая в электронагревателе жидкость сначала подводится к поддону картера двигателя для подогрева масла, а затем в рубашку охлаждения блока двигателя. В данном случае к днищу поддона картера двигателя плотно прикрепляется плоский теплообменник, внутренняя полость которого при помощи трубопроводов соединяется с рубашкой охлаждения блока цилиндров.

Расчет мощности нагревателя для нагрева жидкости можно провести по формуле:

$$P = \frac{V \cdot \rho \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)}{3600} + K, \quad (1)$$

где P – мощность электрического нагревателя, кВт; V – нагреваемый объем; ρ – плотность нагреваемой среды, кг/м³; C_p – удельная теплоемкость жидкости, кДж/ кг °С; T_1 – температура на входе в подогреватель, °С, T_2 – требуемая температура на выходе из подогревателя, °С; K – коэффициент запаса (%). Величина коэффициента определяется температурой окружающей среды и толщиной теплоизоляции сосуда. Значения коэффициента принимаются в диапазоне 5-25%.

Определяющим параметром, влияющим на габариты изделия, является удельная мощность нагревательных элементов. От данного параметра зависят окончательные размеры оборудования - чем удельная мощность выше, тем габаритные размеры подогревателя будут меньше. Но нужно понимать, что нельзя бесконечно увеличивать удельную мощность, чтобы сделать нагреватель меньше, тем самым уменьшив его стоимость. Слишком высокая удельная мощность ведет к увеличенной температуре на поверхности нагревательных элементов и сокращению срока службы изделия. Удельная мощность также зависит от диаметра нагревательных элементов.

Удельная мощность нагревательного элемента рассчитывается по следующей формуле:

$$W = \frac{P}{n \cdot 3,14 \cdot d \cdot L}, \quad (2)$$

где W - удельная мощность (Вт/см²); P - мощность нагревательного элемента, Вт; n - количество нагревательных элементов в подогревателе, шт.; d - диаметр нагревательного элемента, см; L - развернутая рабочая длина нагревательного элемента, см.

Таким образом, предлагаемое устройство для облегчения холодного пуска двигателя благодаря его включению непосредственно в рубашку охлаждения блока двигателя позволяет обеспечить прогрев головки блока цилиндров и вкладышей подшипников коленчатого вала и сократить время предпускового прогрева двигателя, обеспечив его запуск в условиях низких температур окружающей среды.

На основе предварительных исследований можно сделать следующие выводы:

- снижение показателей качества и эффективности эксплуатации пожарных автомобилей в зимних условиях связано с ухудшением температурного режима двигателей, что проявляется в затруднении пуска холодного агрегата, увеличении интенсивности износа его деталей, увеличении расхода топлива;

- влияние низких температур на прогрев и охлаждение автомобилей разных моделей имеет разную закономерность, что обусловлено различным уровнем приспособленности этих автомобилей к зимним условиям. Определены уровни приспособленности автомобилей к зимним условиям эксплуатации по температурному режиму двигателей;

- представлена схема подогрева охлаждающей жидкости при помощи электрического нагревателя с автономным источником энергии. Включение нагревателя осуществляется непосредственно в рубашку охлаждения блока цилиндров двигателя, что позволяет обеспечить прогрев головки блока цилиндров и вкладышей подшипников коленчатого вала, а также сократить время предпускового прогрева двигателя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жердев Д.Ю., Покровский А.А. Анализ эксплуатационных характеристик двигателей автомобильной техники, применяемой при ликвидации ЧС в условиях низких температур // Материалы VII Международной научно-практической конференции «Гражданская оборона на страже мира и безопасности». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2023. – Ч.III. – с. 8-16.
2. Попов А.Д., Покровский А.А. Факторы, влияющие на техническое состояние двигателей внутреннего сгорания // Пожарная и аварийная безопасность. Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции. – Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – с. 483-485.
3. Семенов Н.В. Эксплуатация автомобилей в условиях низких температур. М.: Транспорт, 2013. – 190 с.
4. Лосавио Г.С. Эксплуатация автомобилей при низких температурах. М.: Транспорт, 1973. – 120 с.

УДК 614.842.8

И.Д. Архипов

С.Н. Никишов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЮ АСР СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ АЛАТЫРСКОГО МЕСТНОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ГАРНИЗОНА В ЗДАНИЯХ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация: Научно-технологический прогресс, несмотря на всю свою пользу, может нести опасность и наносить весомый ущерб для зданий научно воспитательного назначения, так как проводка зданий данной категории не всегда способна противостоять мощной нагрузке различного современного оборудования. Возникают аварийные режимы работы, которые в своё время приводят к возникновению пожаров и значительным затратам на устранение последствий от них.

Ключевые слова: Тушение современных пожаров в образовательных учреждениях, моделирование действий, организация тушения пожара, пожары в классах информатики.

Arkhipov I.D., Nikishov S.N.

A COMPLEX OF FIRE-EXTINGUISHING AND RESCUE OPERATIONS BY THE ALATYR LOCAL FIRE-RESCUE GARRISON IN EDUCATIONAL BUILDINGS

Abstract: Scientific and technological progress, despite its benefits, can pose a danger and cause significant damage to buildings of scientific and educational purpose, as the wiring of buildings in this category is not always able to withstand the heavy load of various modern equipment. This can lead to emergency situations that result in fires and significant costs for their aftermath.

Keywords: Fighting modern fires in educational institutions, modeling actions, organizing firefighting, and fires in computer science classes.

Обеспечение пожарной безопасности в образовательных учреждениях России актуально из-за их большого количества (свыше 94 тыс. организаций). Статистика пожаров на таких объектах нестабильна: в 2020-2024 годах зарегистрировано более 1600 случаев, включая один смертельный. Динамика указывает на необходимость более тщательной организации мер по тушению и спасению, особенно учитывая высокую численность детей, их непредсказуемое поведение и быстрое распространение огня. Даже небольшой пожар может вызвать панику, увеличивая риск травм и гибели. Поэтому повышение уровня пожарной безопасности и разработка эффективных методов эвакуации остаются приоритетными.

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

В городе Алатырь, по адресу ул. Жуковского, 63, расположена гимназия №6, соединенная с ДЮСШ №2 крытым переходом. Здание трехэтажное, с цоколем, размерами 69х42 м, высотой 13,15 м, степенью огнестойкости II.

В статье рассматривается сценарий развития пожара в гимназии №6, возникшего на третьем этаже в классе информатики из-за перегрузки электросети. Особенность пожара – большое количество техники, создающей высокую пожарную нагрузку и плотный дым, затрудняющий эвакуацию и отрезающий путь к выходу. Для оценки площади пожара и расчета необходимых сил и средств использована методика А.В. Наумова.

Результаты расчетов (табл. 1) показывают, что локализация пожара наступает через 20 минут.

Таблица 1. Результаты проведения расчётов по второму варианту развития пожара

Время (мин)	Площадь пожара	Требуемый расход (л/с)	Фактический расход (л/с)	Стволы на тушение (N _{ств.т})	Стволы на защиту (N _{ств.з})
10	55,6	8,16	7	2	0
13	73	9,8	10,5	3	0
20	80,5	5,4	14	3	1

Для большей наглядности действий РТП представлена таблица 2, в которой по времени приведены принятые им решения.

Таблица 2. Результаты моделирования динамики развития и тушения пожара

Время «Ч+», мин.	Обстановка на пожаре и её оценка РТП	Принятые РТП решения	Сообщение диспетчеру
Действия на момент прибытия первого подразделения на место пожара			
«Ч+1»	В результате неисправности электрической сети происходит возгорание на кухне, расположенной на 1 этаже	Системы пожаротушения отключены.	—
«Ч+3»	Пожар обнаружили работники учреждения.	Сообщают в пожарную охрану. Задействуют систему оповещения людей о пожаре. Ставят в известность руководителя учреждения или заменяющего его работника.	«Прибыл к месту вызова, по видимым признакам наблюдаю густой дым и отблески пламени в окне 3-го этажа. Проходит эвакуация детей. Объявляю 2 ранг, направляю силы и средства на поиск возможных пострадавших с параллельным тушением»

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

«Ч+10»	На пожар прибыли 2 отделения на АЦ и АЛ 17 ПСЧ	1. Первое отделение звеном ГДЗС подает ствол «РСК-50» на тушение пожара и поиск возможных пострадавших 2. Второе отделение устанавливает АЦ на ПГ, прокладывает магистральную линию, делает бесперебойную подачу воды, в составе звена ГДЗС подает 1 ствол «РСК-50» на тушение и поиск возможных пострадавших.	«В ходе разведки дети все выведены– реальной угрозы людям нет. Пожар площадью 50 м ² на 3 этаже в учебном классе, Здание 3-х этажное, кирпичное 2 степени огнестойкости, кровля битумная. АПС не сработала, есть угроза распространения пожара по коридору в другие помещения»
«Ч+13»	На пожар прибыло 1 отделение на АЦвпо электроприбор и 1 отделение на АЦ ИК-2.	АЦвпо (электроприбор): сформировать звено ГДЗС и подать 1 ствол «РСК-50» на тушение пожара по АЛ. Отделению прибывшему на АЦ ИК-2 сформировать резервное звено, проложить магистральную линию для ввода сил и средств на защиту нижних этажей.	«Прибыли на место пожара техника в резерве, личный состав в распоряжении РТП-1»

На рис. 1 представлен сводный график зависимости площади пожара, фактического и требуемого расхода от времени:

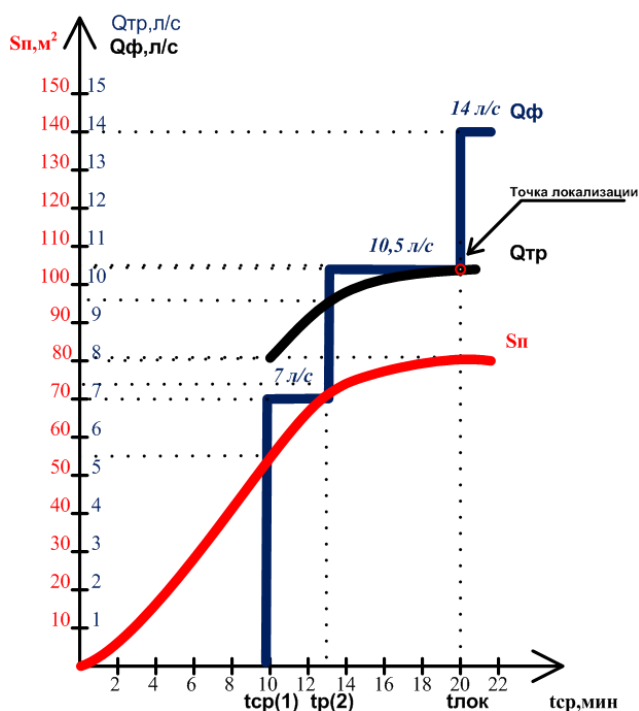


Рис. 1. Совмещённый график изменения площади пожара, требуемого и фактического расходов огнетушащих веществ 2-го варианта

Возможная схема расстановки сил и средств при тушении пожара на 3 этаже представлена на рис. 2:

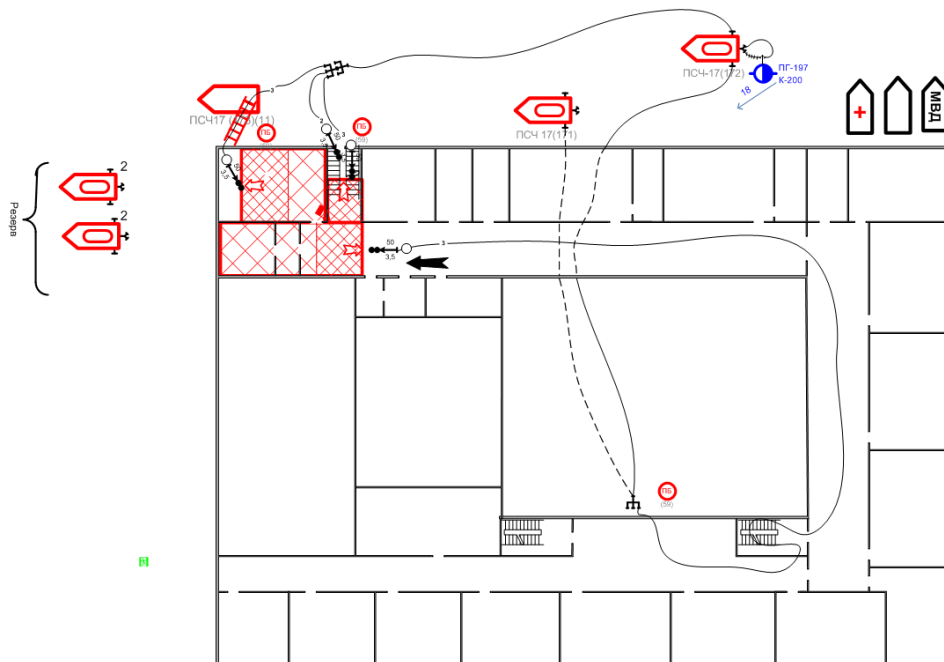


Рис. 2. Схема расстановки сил и средств Алатырского пожарно-спасательного гарнизона при тушении пожара в здании МБОУ Гимназии №6

Таким образом, ликвидация пожара в школе – сложная задача с особенностями: множество помещений, большая территория (спортзал, актовый зал), поиск пострадавших, эвакуация. Руководитель назначает ответственного за детей, информирует о ранге пожара, принимает «быстрые» решения и обеспечивает расстановки всех прибывающих сил и средств. Сотрудники, входящие в оперативный штаб, обеспечивают достаточное количество бойцов. При ухудшении ситуации привлекают резерв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности»
2. Приказ МЧС России от 27 июня 2022 г. № 640 «Об утверждении Правил использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения личным составом подразделений пожарной охраны».
3. Актуальные вопросы пожаротушения сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции / Иваново, 2025.
4. Наумов А. В. Задачник по пожарной тактике: учебное пособие / А.В. Наумов, А.О. Семенов, Д.В. Тараканов, Ю.П. Самохвалов. - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. - 190 с.

5. Никишов С.Н., Ермилов А.В., Енекеску В.Н., Габурец П.А., Котцов А.А. Анализ тактических возможностей пожарно-спасательных подразделений, прибывших первыми на место вызова // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции, посвященной 90-й годовщине образования гражданской обороны, 24 ноября 2022 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 868 с. стр. 451-459.

6. Проблема обеспечения пожарной безопасности образовательных учреждений. Бунина С.А., Соколов Г.П. 2025г.

УДК 614.842

Ерёменко Д.С., Никишов С.Н.

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕАГИРОВАНИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НА СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫЕ ОБЪЕКТЫ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ)

Аннотация. В статье рассматривается проблема повышения эффективности оперативно-го реагирования пожарно-спасательных подразделений на чрезвычайные ситуации в общеобразовательных учреждениях. Актуальность исследования обусловлена высокими требованиями к безопасности объектов с массовым пребыванием детей и необходимостью минимизации времени прибытия первых сил. Проведен анализ двух ключевых направлений оптимизации: совершенствование маршрутизации спецтранспорта с применением математических алгоритмов и внедрение технологий цифрового картографирования объектов для повышения ситуационной осведомленности. На основе зарубежного опыта и отечественных научных разработок предложены пути совершенствования системы реагирования. Сделан вывод о необходимости комплексного подхода, объединяющего оптимизацию дислокации и маршрутов с детальной геопространственной информацией об объектах защиты.

Ключевые слова: пожарно-спасательные подразделения, оптимизация маршрутов, время реагирования, общеобразовательные учреждения, социально значимые объекты, цифровое картографирование, алгоритмы поиска кратчайшего пути, безопасность.

Eremenko D.S., Nikishov S.N.

OPTIMIZATION OF FIRE AND RESCUE DEPARTMENTS' RESPONSE TO SOCIALLY SIGNIFICANT FACILITIES WITH LARGE NUMBER OF PEOPLE (ON THE EXAMPLE OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS)

Abstract. The article discusses the problem of improving the efficiency of fire and rescue units' prompt response to emergencies in educational institutions. The relevance of the study is due to the high requirements for the safety of facilities with a large number of children and the need to minimize the time it takes for the first responders to arrive. The article analyzes two key areas of optimization: improving the routing of special vehicles using mathematical algorithms and implementing digital mapping technologies to enhance situational awareness. Based on international experience and domes-

tic research, the article proposes ways to improve the response system. It is concluded that a comprehensive approach is needed, combining the optimization of location and routes with detailed geospatial information about the objects of protection.

Keywords: fire and rescue units, route optimization, response time, general education institutions, socially significant objects, digital mapping, shortest path algorithms, security.

Обеспечение пожарной безопасности социально значимых объектов с массовым пребыванием людей, к которым в первую очередь относятся общеобразовательные учреждения (школы), является одной из приоритетных задач государственной противопожарной службы. Специфика данных объектов (наличие большого числа детей, ограниченные возможности для быстрой эвакуации, высокая ответственность) предъявляет особые требования к оперативности реагирования экстренных служб. Нормативные документы жестко регламентируют время прибытия первых подразделений к месту вызова, однако реалии современного города — высокая плотность трафика, сложная дорожная сеть и человеческий фактор — создают объективные препятствия для соблюдения этих нормативов [1, с. 771].

Проблема оптимизации реагирования не ограничивается только скоростью движения техники по дорогам. Она включает в себя как этап до прибытия на объект (выбор оптимального маршрута), так и этап действий на объекте (ориентирование в планировке здания). Целью данной работы является анализ современных подходов к оптимизации процесса реагирования пожарно-спасательных подразделений на вызовы в общеобразовательные учреждения, включая алгоритмизацию маршрутов и внедрение систем детализированного цифрового картографирования.

Время прибытия первого подразделения является критическим фактором, напрямую влияющим на последствия пожара. Согласно исследованиям, существует прямая корреляция между сокращением времени прибытия и снижением материального ущерба, а также риска для жизни людей [3]. Однако существующие методики определения мест дислокации частей и расчета времени прибытия не всегда учитывают динамически изменяющуюся дорожно-транспортную обстановку.

Основной сложностью при следовании к месту вызова в городских условиях является выбор оптимального пути в условиях неопределенности. Штатные навигационные приложения, ориентированные на коммерческий сектор (такси, доставка), могут предлагать маршруты, не являющиеся оптимальными для спецтранспорта с точки зрения безопасности и скорости (например, маршруты через узкие дворовые проезды или дороги с ограничениями по высоте/грузоподъемности). Кроме того, их работа критически зависит от наличия устойчивого интернет-соединения [1, с. 55].

Одним из перспективных направлений решения проблемы маршрутизации является применение математических алгоритмов теории графов, в частности, алгоритма поиска в ширину (BFS — Breadth-First Search). Как показано в работе Терёхина С.Н. и соавторов, использование BFS позволяет заблаговременно находить кратчайший путь на графе дорожной сети, отсекая заведомо ложные направления [1, с. 56].

Алгоритм работает итеративно, присваивая каждой вершине графа (перекрестку) значение минимального расстояния от начальной точки (пожарного депо). При этом в модель могут быть заложены «веса» ребер (участков дорог), учитывающие не просто расстояние, а время проезда с учетом проблемных факторов: наличие железнодорожных переездов, светофоров, сужений дороги, а также кривизна дорожного полотна, снижающая скорость тяжелой техники [1, с. 56-57].

Программная реализация таких алгоритмов, например, с использованием фреймворка MapReduce для распределенных вычислений, позволяет обрабатывать большие массивы данных о дорожной сети и оперативно предоставлять водителю оптимальный маршрут даже при выходе из строя штатных средств спутниковой навигации или отсутствии связи. Это обеспечивает автономность и надежность системы навигации пожарно-спасательных подразделений [1, с. 57].

Вторым важнейшим блоком оптимизации реагирования является повышение информированности подразделений об объекте еще на этапе следования. Традиционные бумажные планы и PDF-схемы, хранящиеся в разных форматах (отсканированные чертежи, слайды), часто неактуальны и неудобны для быстрого восприятия в стрессовой ситуации [2].

Анализ зарубежной практики, в частности опыта США, демонстрирует эффективность перехода к единым цифровым картографическим системам (School Safety Mapping). Так, в школах округов Биксби (Оклахома), Палм-Бич (Флорида) и Лерой (Иллинойс) внедрены детализированные GIS-карты, интегрированные с системами 911 [2, 4, 5]. Данные системы позволяют диспетчеру в момент поступления вызова передать прибывающим подразделениям критически важную информацию: точные поэтажные планы с номерами комнат; места расположения первичных средств пожаротушения (огнетушители, пожарные краны), аварийных выходов и лестничных клеток; расположение инженерных коммуникаций (электрические щиты, газовые вентили) для их оперативного отключения; места сбора детей (безопасные зоны, «safe rooms») и уязвимые зоны [5].

По оценке руководителей экстренных служб, такие меры исключают «эффект неожиданности» и «работу вслепую» при прибытии на объект, позволяя начальнику караула еще в пути разработать тактический план входа в здание и развертывания сил. Директор Metcom-McLean County 911 Ронда Флегел подчеркивает: «Секунды спасают жизни, и эти цифровые карты устраняют необходимость гадать, давая критическое пространственное восприятие еще до прибытия на место» (перевод автора) [5].

Сравнение отечественных и зарубежных подходов позволяет сделать вывод о необходимости синтеза двух направлений для достижения максимальной эффективности (таблица). Оптимизация не должна заканчиваться в момент прибытия техники к адресу, она должна плавно перетекать в фазу разведки и тушения.

Результатом такого синтеза является создание единого цифрового контура управления реагированием. Когда диспетчер принимает вызов из школы, автоматизированная система не только рассчитывает ближайшую свободную часть и прокладывает до нее оптимальный маршрут, но и прикрепляет к путевому листу

цифровой паспорт объекта с актуальными поэтажными схемами. Это позволяет реализовать концепцию «цифрового двойника» объекта защиты в интересах оперативных служб.

Таблица. Направления оптимизации реагирования на объекты образования

Направление оптимизации	Цель	Пример реализации
Логистическая	Минимизация времени прибытия к объекту	Алгоритмы BFS на графах дорог с учетом препятствий [1]
Информационно-тактическая	Минимизация времени ориентирования на объекте	Цифровые GIS-карты зданий (PoI: пожарные краны, выходы, рубильники) [4, 5]

Оптимизация реагирования пожарно-спасательных подразделений на вызовы в общеобразовательные учреждения требует комплексного решения. Во-первых, это внедрение интеллектуальных систем навигации на основе математических алгоритмов (BFS и его модификации), устойчивых к отсутствию коммерческих картографических сервисов и учитывающих специфику движения спецтехники. Во-вторых, это переход к единому стандарту детализированных цифровых карт социально значимых объектов, доступных диспетчеру и всем реагирующим подразделениям. Дальнейшие исследования должны быть направлены на адаптацию зарубежного опыта цифрового картографирования к российским нормативным требованиям и разработку механизмов финансирования (в т.ч. грантовой поддержки) для создания таких карт на все общеобразовательные учреждения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Терёхин С. Н. Решение задач нахождения кратчайшего маршрута следования спецтранспорта МЧС России к месту вызова на основе алгоритма «поиска в ширину BFS» / С. Н. Терёхин, А. В. Вострых, И. В. Скуртул // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России». — 2021. — № 4. — С. 54–59.
2. Назаров А. А. Аспекты практического применения алгоритмов и методик времени прибытия пожарных подразделений / А. А. Назаров, А. Н. Батуто, Н. В. Мартинович [и др.] // Сибирский пожарно-спасательный вестник. — 2020. — № 4. — С. 21–25.
3. Bixby Public Schools Strengthens Emergency Preparedness With GeoComm's School Safety Mapping Technology // GeoComm : [сайт]. — 24 февраля 2026. — URL: <https://www.geocomm.com/bixby-public-schools-strengthens-emergency-preparedness-with-geocomms-school-safety-mapping-technology/> (дата обращения: 07.03.2026).
4. 'Digital mapping' at Palm Beach Co. Schools to reduce response times // CBS12 News: [сайт]. — 14 августа 2025. — URL: <https://cbs12.com/news/local/digital-mapping-at-palm-beach-co-schools-to-reduce-response-times> (дата обращения: 07.03.2026).
5. LeRoy schools first in McLean County to create data-rich school maps for first responders // 25NewsNow.com: [сайт]. — 3 ноября 2025. — URL: <https://www.25newsnow.com/2025/11/03/leroy-schools-first-mclean-county-create-data-rich-school-maps-first-responders/> (дата обращения: 07.03.2026).

УДК 614.84:614.841

*И.А. Жарков (422 учебная группа),**И. В. Сараев (научный руководитель)*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЕРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРАСНОДАРСКОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ГАРНИЗОНА

Согласно отчётным данным ГУ МЧС России по Краснодарскому краю и системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России» («ААС КНД») [1–3], В 2024 году на территории субъекта в имеется тенденция снижения основных показателей – количества пожаров и травмированных на них людей, в том числе детской гибели и травмированы, однако просматривается рост гибели людей на пожарах.

В городе Краснодар в 2024 году просматривается положительная динамика основных показателей, а именно снижение количества пожаров на 1%, травмированных на них людей на 3,3%, в том числе детей на 40%, материального ущерба на 26,1%, росту спасённых в 6,3 раз и эвакуированных в 7,9 раз людей. Однако наблюдается незначительный рост погибших людей на 8%.

На диаграмме (рис. 1) представлена положительная динамика: снижение числа пожаров, гибели и травматизма.

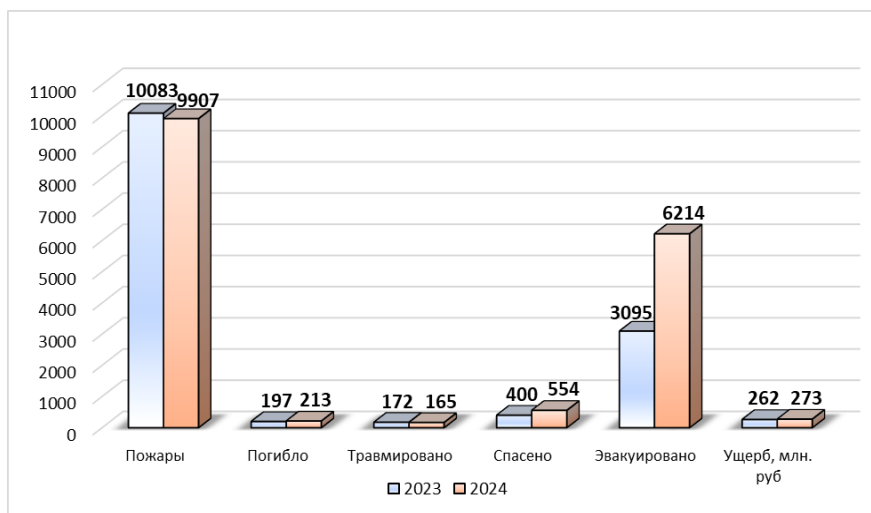


Рис. 1. Основные показатели по пожарам на территории Краснодарского края

В среднем за 5 лет на территории Краснодарского края за рассматриваемый период произошел 10 139 пожаров, погибли 208 человек, получил травмы 160 человек. Учитывая данный показатель, наблюдается снижение на 2,3 % количества пожаров в текущем году по отношению к среднему показателю за 5 лет, а также

увеличение количество погибших на 2,4% и количество травмированных на 3,1%. В целом наблюдается стабильная динамика, что говорит нам о качественной работе пожарными формированиями как территориального, так и местных пожарно-спасательных гарнизонов субъекта, а также сотрудниками надзорной деятельности Главного управления по Краснодарскому краю.

В границах территориального пожарно-спасательного гарнизона субъекта в 2024 году в сравнении с АППГ наблюдается положительная динамика – значительное сокращения среднего времени работы на пожаре, за исключением времени прибытия пожарных подразделений, что говорит нам о совершенствовании действий подразделений пожарной охраны территориального гарнизона Краснодарского края

В границах местного Краснодарского ПСГ за 2024 год в сравнении с АППГ, наблюдается исключительно отрицательная динамика – просматривается тенденция роста всех временных показателей работы подразделений на пожарах, что говорит о необходимости совершенствования действий участников тушения пожара и актуальности, выбранной темы.

Более чем на 94% пожаров подразделения местного Краснодарского ПСГ реагировали по вызову № 1, где на 212 выездах (пожарах) присутствовали условия, способствовавших развитию пожара, а именно расстояние до места следования составляло от 5 до 15 км. На карте (рис. 2) представлено расположение пожарно-спасательных подразделений в городе Краснодар. Однако в 2023 году подобные условия зафиксированы на 113 выездах (пожарах), что на 87,6 % меньше, а пожаров по вызову № 1 составляло более 96 %, тем самым в 2024 году просматривается увеличение количество боевых выездов по повышенному рангу. Вместе с тем наблюдается увеличите общей площадь пожара на 66%, в том числе в зданиях (сооружениях) на 42, а на открытой территории на 73. Рост рассматриваемых значений напрямую влияют на оперативные временные показатели реагирования подразделений города Краснодар.

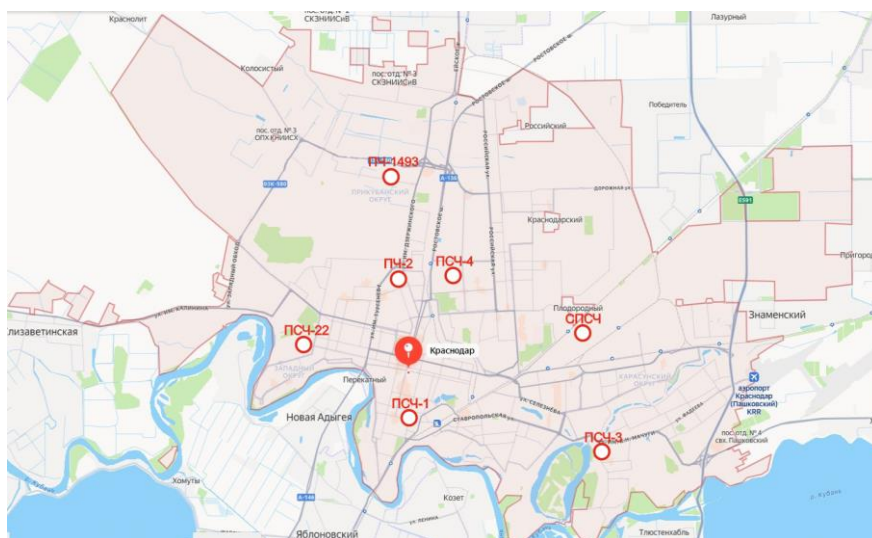


Рис. 2. Расположение пожарно-спасательных подразделений в города Краснодар

Согласно проведенному исследованию, наглядно представленному в таблице 1 наблюдаем, что наибольшее количество боевых выездов (265) в границах города Краснодар пришлось на ПСЧ-1, а наименьшее (104 выезда) на ПСЧ-22. Также наибольшее среднее время следования пожарных подразделений к месту пожара приходится на СПСЧ, что связано с большим количеством выездов, а также расширенном районе выезда, при этом наименьшие значения приходится на ПСЧ-22.

Таблица 1. Боевая деятельность подразделений в городе Казань

Подразделение	Кол-во боевых выездов	Ср. время следования	Ср. время локализации	Ср. время ликвидации ОГ	Ср. время ликвидации ПП
ПСЧ-1	265	12:18	13:35	22:56	41:17
ПСЧ-2	124	04:51	03:57	06:08	12:49
ПСЧ-3	184	06:59	06:27	11:16	17:75
ПСЧ-4	152	05:11	05:30	14:21	20:34
ПСЧ-22	104	17:07	19:50	08:34	18:26

Дальнейшему анализу подвергнуться две пожарно-спасательные части наиболее и наименее «загруженными». Под «загруженностью» понимается число боевых выездов в единицу времени (за год). Исходя из представленной диаграммы на рисунке 13 и проведенного исследования потока выездов пожарно-спасательных подразделений города за 2024 год, проанализируем деятельность самой «загруженной» 1 ПСЧ и наименее «загруженной» 22 ПСЧ.

Проведем проверку согласия теоретического и эмпирического распределений по критерию Романовского для ПСЧ-1.

Так как критерию Романовского ($R > 3$), то согласие между эмпирическим и теоретическим распределениями следует признать неудовлетворительным.

Однако при рассмотрении более коротких промежутков времени (три месяца и один месяц) Закон Пуассона выполняется и им следует руководствоваться при дальнейших исследованиях. В подтверждение этого приводятся расчёты за три месяца (январь, февраль и март) и один месяц (октябрь) 2024 г. соответственно.

$R < 3$ как для 3 месяцев (январь, февраль и март), так и для 1 месяца (октябрь), следовательно, согласие между эмпирическим и теоретическим распределениями удовлетворительное. Тем самым поток выездов пожарно-спасательных подразделений для ПСЧ 1 на возникающие деструктивные события подчиняется стационарному закону распределения Пуассона.

Для ПСЧ-22

Так как $R > 3$, то согласие между эмпирическим и теоретическим распределениями следует признать удовлетворительным. Тем самым поток выездов пожарно-спасательных подразделений для ПСЧ 1 и ПСЧ 22 на возникающие деструктивные события подчиняется стационарному закону распределения Пуассона.

Вывод по результатам анализа временных показателей ПСЧ-1. Проведённый анализ оперативной деятельности ПСЧ-1 выявил характерные особенности распределения времени следования и времени работы на пожаре, которые в совокупности формируют специфический профиль загрузки подразделения.

1) по времени следования:

Среднее время следования ПСЧ-1 составляет 12,3 минуты. При сопоставлении с нормативным показателем (≤ 10 минут для своего района выезда) обнаруживается превышение в 1,23 раза. Это умеренное, но системное отклонение, которое указывает на следующие факторы:

– Часть выездов ПСЧ-1 осуществляется за пределами формального района обслуживания. Наличие 3 выездов с временем следования более 30 минут (включая один выезд свыше 40 минут) подтверждает, что подразделение периодически привлекается к тушению пожаров на соседних участках или в пригородной зоне, где расстояние закономерно увеличивает время прибытия.

– В самом районе выезда присутствуют логистические сложности. Распределение времени следования показывает, что значительная часть выездов (65 выездов, или 24,5%) укладывается в диапазон 5–10 минут, что соответствует нормативу. Однако наличие 14 выездов в диапазоне 0–5 минут (объекты в непосредственной близости) и 47 выездов в диапазоне 15–20 минут свидетельствует о неоднородности района: наряду с компактной застройкой присутствуют удалённые микрорайоны или зоны с затруднённой транспортной доступностью.

– В структуре времени операции доля следования составляет 13,7% от общего времени занятости (12,3 минуты следования против 77,8 минуты работы на пожаре). Это достаточно эффективное соотношение, означающее, что наибольшая часть времени (86,3%) приходится на непосредственную работу по тушению и ликвидации последствий. Такая структура характерна для подразделений с хорошей логистикой, но сложными пожарами.

2) По времени работы на пожаре:

– Среднее время занятости ПСЧ-1 на пожаре составляет 77,8 минуты, что является высоким показателем, особенно на фоне относительно небольшого времени следования. Анализ распределения выявил следующие особенности:

– Значительная доля коротких пожаров (до 30 минут) – 30 выездов (11,3% от общего количества). Это типичные бытовые загорания, тушение мусора, пожары, ликвидируемые на ранней стадии. Наличие такой доли коротких выездов является нормой для городского подразделения и создаёт операционные паузы, которые могут использоваться для технического обслуживания и подготовки к следующим вызовам.

– Преобладание пожаров средней и высокой сложности – 180 выездов (68,0%) укладываются в диапазон 30–100 минут, причём пик (42 выезда) приходится на интервал 70–80 минут, точно соответствующий среднему значению. Это указывает на то, что основная масса пожаров требует полного тактического развёртывания, проливки и разборки конструкций.

– Существенная доля затяжных пожаров (более 100 минут) – 55 выездов (20,7%), из которых 14 выездов (4,9%) превышают 150 минут. Эти выезда критически важны для понимания реальной загрузки подразделения. Именно наличие сверхдлительных пожаров позволяет при значительном количестве коротких выездов сохранять среднее время на уровне 77,8 минуты [19, 20].

Соотношение времени следования и времени работы на пожаре для ПСЧ-1 составляет 1:6,3 (12,3 минуты против 77,8 минуты). Это означает, что на каждый час работы на пожаре приходится менее 10 минут дороги – показатель, характеризующий высокую эффективность логистики при высокой сложности самих пожаров.

Подразделение работает в смешанном режиме: с одной стороны, оно регулярно сталкивается с бытовыми загораниями (30 коротких выездов), с другой стороны, значительная часть пожаров (более 200 выездов) требует продолжительной работы. При этом 55 наиболее сложных выездов (20,7%) создают основную нагрузку на личный состав и технику.

При годовой нагрузке 265 боевых выездов суммарное время работы на пожаре составляет $265 \times 77,8 \text{ мин} = 20\,617 \text{ минут}$, или 343,6 часа. Это подтверждает более высокую сложность пожаров в зоне ответственности ПСЧ-1. Наличие 30 коротких выездов создаёт иллюзию «лёгкой» работы, однако реальная нагрузка определяется 55 длительными и сверхдлительными пожарами, которые требуют:

- Повышенного запаса огнетушащих веществ на основной технике
- Готовности к смене личного состава на месте пожара при операциях свыше 2 часов
- Чёткой системы взаимодействия с соседними подразделениями для обеспечения резерва
- Время следования, хотя и превышает норматив на 23%, не является критическим фактором, снижающим эффективность, поскольку доля дороги в общем времени операции невелика. Основной резерв повышения эффективности кроется не в сокращении времени прибытия, а в оптимизации действий на месте пожара, особенно при длительных операциях.

Таким образом, ПСЧ-1 представляет собой подразделение с хорошей транспортной доступностью района, но высокой сложностью пожаров. Тактическая подготовка личного состава должна быть ориентирована на длительные операции с полным развёртыванием, а материально-техническое обеспечение – учитывать повышенный расход ресурсов при 55 наиболее сложных выездах в год.

Проведённый анализ оперативной деятельности ПСЧ-22 выявил характерное соотношение между временем следования и временем работы на пожаре, которое формирует специфический профиль загрузки подразделения со средним количеством выездов (104 боевых выезда в год).

1) По времени следования. Среднее время следования ПСЧ-22 составляет 17,43 минуты (17 минут 26 секунд). При нормативе следования в своём районе ≤ 10 минут фактические показатели превышают норматив в 1,74 раза. Структура распределения времени следования имеет следующие особенности:

- Близкие выезды (до 10 минут) составляют 30 выездов (28,8% от общего количества). Это указывает на наличие в зоне ответственности компактной жилой застройки или объектов, расположенных в непосредственной близости от части. Данная группа выездов демонстрирует хорошую транспортную доступность ближайших микрорайонов.

- Основной массив выездов (10–25 минут) – 53 выезда (51,0%). Пик приходится на диапазон 15–20 минут (21 выезд, 20,2%), что свидетельствует о средней

удалённости большинства объектов обслуживания. Это типично для подразделений, работающих в районах со смешанной застройкой и значительной территорией.

Дальние выезды (более 25 минут) – 21 выезд (20,2%), включая единичные выезды до 40–50 минут и один выезд более 50 минут. Такая доля дальних выездов (каждый пятый) подтверждает, что часть территории обслуживания ПСЧ-22 находится в пригородной зоне или включает удалённые объекты, требующие длительного следования.

2) По времени работы на пожаре. Среднее время занятости ПСЧ-22 на пожаре составляет 46,83 минуты (46 минут 50 секунд). Соотношение времени следования и времени работы – 1:2,7 (17,43 минуты против 46,83 минуты). Структура распределения времени работы имеет следующие особенности:

- Короткие пожары (до 30 минут) – 26 выездов (25,0%). Это тушение мусора, ликвидируемые пожары на ранней стадии. Четверть всех выездов составляют оперативно быстрые пожары.

- Пожары средней сложности (30–70 минут) – 64 выезда (61,5%). Пик приходится на диапазон 40–50 минут (21 выезд, 20,2%), что точно соответствует среднему значению и указывает на преобладание пожаров в жилом секторе и небольших коммерческих помещениях.

- Длительные пожары (более 70 минут) – 14 выездов (13,5%), включая 3 выезда продолжительностью более 100 минут. Эти выезды, несмотря на малое количество, существенно влияют на среднее значение, компенсируя наличие коротких пожаров.

Данные по ПСЧ-22 демонстрируют сбалансированное, но неидеальное соотношение между временем следования и временем работы на пожаре. Подразделение работает со смешанным контингентом вызовов. На дорогу тратится 27% общего времени операции, на непосредственную работу на месте – 73%. Это эффективное, но не экстремальное соотношение, свидетельствующее о том, что логистика ПСЧ-22 требует улучшения (превышение норматива в 1,74 раза), но при этом работа на пожаре занимает наибольшую часть времени.

При 104 выездах в год и среднем времени занятости 46,8 минуты, суммарное годовое время работы на пожаре составляет около 81 часа. Это умеренная нагрузка, позволяющая поддерживать технику в исправном состоянии. Однако наличие 14 длительных пожаров (более 70 минут) создаёт периоды, когда подразделение надолго выводится из готовности.

ПСЧ-22 не демонстрирует образцовых показателей по времени следования (превышение норматива в 1,74 раза), но при этом и не сталкивается с экстремально сложными пожарами. Основная проблема ПСЧ-22 – логистическая: значительная доля дальних выездов (20,2%) при нормативе ≤ 10 минут. Это требует возможной корректировки границ района выезда или рассмотрения вопроса о дислокации дополнительного поста в удалённой зоне.

По характеру пожаров ПСЧ-22 является универсальным подразделением: оно одинаково часто сталкивается как с короткими (до 30 мин), так и с длитель-

ными (более 70 мин) пожарами. Это требует от личного состава готовности к быстрому переключению между разными тактическими задачами.

Резерв повышения эффективности кроется не в сокращении времени работы на пожаре (оно и так соответствует средним показателям), а в оптимизации времени следования за счёт:

- Анализа наиболее удалённых объектов и разработки альтернативных маршрутов
- Взаимодействия с соседними подразделениями для перекрытия дальних зон
- Использования данных о дорожной обстановке в реальном времени

Таким образом, ПСЧ-22 представляет собой подразделение со смешанным профилем нагрузки: умеренная интенсивность, сбалансированная структура пожаров, но завышенное время следования. Приоритетными направлениями совершенствования его деятельности должны стать логистическая оптимизация и поддержание универсальной тактической подготовки личного состава.

Глубокий анализ временных характеристик для ПСЧ-1 и ПСЧ-22 позволил выявить принципиально разные модели их оперативной деятельности:

- Для ПСЧ-1 характерна высокая интенсивность вызовов (265 боевых выездов) с умеренным превышением нормативного времени следования (12,55 мин при норме ≤ 10 мин) и высокой долей сложных пожаров (20% выездов превышают 100 минут работы). Соотношение времени работы и времени следования составляет 6,3:1, суммарная годовая нагрузка – 343,6 часа.

- Для ПСЧ-22 характерна средняя интенсивность (104 выезда) с существенным превышением времени следования (17,43 мин, превышение норматива в 1,74 раза) и сбалансированной структурой пожаров: 25% коротких, 61% средней сложности, 13,5% длительных. Соотношение времени работы и следования – 2,7:1, суммарная нагрузка – 81,2 часа.

На основе полученных данных разработан комплекс взаимосвязанных предложений, направленных на повышение эффективности оперативной деятельности Краснодарского гарнизона. Ключевыми направлениями стали:

- Оптимизация дислокации и маршрутизации через графоаналитическое исследование районов выезда, создание сезонных постов для ПСЧ-22, корректировку границ и внедрение интеллектуальных систем навигации для сокращения времени следования на 8-15%.

- Дифференциация тактической подготовки и оснащения подразделений в зависимости от профиля их районов: акцент на длительные операции и повышенный запас огнетушащих веществ для ПСЧ-1, универсальность и автономность для ПСЧ-22.

- Развитие системы взаимодействия путём создания четырёхуровневой системы эшелонированного реагирования, активного вовлечения добровольческих формирований в пригородных зонах и координации с городскими службами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства РФ от 10.03.2022 № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля».
2. Приказ МЧС России от 25.03.2022 № 262 «О вводе в эксплуатацию информационной системы «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России»».

3. Приказ МЧС России от 04.10.2022 № 954 «Об утверждении Регламента работы в информационной системе...».

4. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. 112 с.

5. Сараев И.В., Бубнов А.Г., Семенов А.Д. и др. Особенности восстановления технической готовности напорных пожарных рукавов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2025. № 2(416). С. 294–301.

6. Сараев И.В., Бубнов А.Г., Семенов А.Д. Алгоритм боевых действий по тушению пожара на автомобильном транспорте // Технологии техносферной безопасности. 2025. № 3(109). С. 59–73.

7. Сараев И.В. Патент на полезную модель № 224906 U1 РФ. Приспособление для оперативного ремонта напорных пожарных рукавов. 2024.

8. Сараев И.В., Бубнов А.Г., Семенов А.Д. Методический подход для обоснования оснащения подразделений пожарной охраны средствами индивидуальной защиты // Безопасность труда в промышленности. 2024. № 12. С. 72–78.

УДК 614.84

В. Р. Коржова (411 учебная группа),

И. В. Багажков (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ МЧС РОССИИ В ЧАСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ НА ПОЖАРЕ

Модернизация системы МЧС России неразрывно связана с постоянным обновлением нормативно-правовой базы, регулирующей действия подразделений при ликвидации чрезвычайных ситуаций [1, 2]. Боевой устав остаётся основополагающим документом, который устанавливает порядок тушения пожаров и выполнения аварийно-спасательных работ. В 2024 году вступил в силу новый Боевой устав (Приказ МЧС России от 16.09.2024 № 777 [3]), который заменил собой предыдущую редакцию 2017 года (Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 [4]).

Смена нормативного акта неизбежно вызывает у практических работников вопросы: какие нововведения появились, от каких норм отказались и, что наиболее важно, как теперь осуществлять те виды работ, которые были чётко прописаны в старом документе, но отсутствуют в новом. Особую сложность представляет существование многочисленных методических рекомендаций и наставлений, созданных в период действия Приказа № 444 и продолжающих фактически применяться. Задача настоящей работы — сопоставить содержание аварийно-спасательных работ (АСР) в двух приказах, акцентируя внимание не на процессах тушения, а на спасательных и неотложных мероприятиях, а также определить действующее нормативное поле и предложить способы устранения обнаруженных противоречий.

Сравнение структуры обоих документов выявляет значительное изменение принципов построения материала. В Приказе № 444 (утратил силу с 1 марта 2025

года) АСР отводился самостоятельный раздел IV — «Проведение АСР и других неотложных работ при ликвидации ЧС», что подчёркивало относительную самостоятельность этого вида действий в общей схеме боевой работы подразделений [5].

В новом Приказе № 777 структура перестроена: отдельный раздел, полностью посвящённый АСР, отсутствует. Нормы, касающиеся аварийно-спасательных работ, включены в общий контекст боевых действий. Например, пункт 4 Приказа № 777 относит к боевым действиям «спасение людей, тушение пожара, проведение АСР», а пункт 16 формулирует основную задачу как «спасение людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи». Подобная трансформация отражает попытку представить процессы тушения пожара и проведения АСР в качестве единого комплекса мероприятий, где спасение людей выступает приоритетной задачей на всех этапах. Важным терминологическим новшеством стало введение понятия «боевые действия», которое объединило тушение и проведение АСР, тогда как в прежнем уставе акцент делался отдельно на «тушении пожаров» и на «ликвидации ЧС».

Наиболее наглядно различия видны при сравнении конкретных видов АСР, перечисленных в утратившем силу Приказе № 444, и степени их регламентации в новом Приказе № 777.

Приказ № 444 (2017 г.) предусматривал развёрнутый перечень мероприятий по спасению людей. В пункте 215 указывалось, что спасение людей включает поиск пострадавших, их извлечение (деблокирование), оказание первой помощи, транспортировку и передачу медицинским работникам, а также эвакуацию населения из зоны ЧС. Дополнительно описывались способы спасения (вынос, спуск по лестницам и с использованием спасательных устройств) и условия прекращения спасательных работ. Приказ № 777 (2024 г.) даёт более сжатую формулировку. Пункт 17 называет способы спасения: вывод (вынос) на свежий воздух и спуск с высот. Пункт 18 предписывает применение средств индивидуальной защиты органов дыхания в среде, непригодной для дыхания.

Представим в таблице 1 сравнительный анализ регламентации видов аварийно-спасательных работ в «старом» и изменённом приказах.

Таблица 1. Сравнительный анализ регламентации видов АСР в приказах №444 и №777

Направление АСР	Приказ МЧС № 444 (2017)	Приказ МЧС № 777 (2024)	Примечание
Поиск пострадавших	Прямое указание (п. 215)	Прямое указание отсутствует	В действительности подразумевается, как необходимый этап спасения
Деблокирование (извлечение)	Прямое указание (п. 215)	Прямое указание отсутствует	Термин заменен общим понятием «спасение»
Оказание первой помощи	Прямое указание (п. 215)	Упоминается как задача (п. 16), детали в специализированных приказах	Перешло в разряд межведомственного регулирования
Эвакуация и транспортировка	Прямое указание (п. 215)	Указаны только способы: вывод/вынос, спуск (п. 17)	Сужение перечня до действий в зоне пожара

Как следует из данных, приведённых в табл. 1, новая редакция устава характеризуется меньшей степенью детализации перечня аварийно-спасательных работ. В ней отсутствуют прямое упоминание таких конкретных видов работ, как «деблокирование», «поиск пострадавших» и «транспортировка» в явном виде. Вместо этого акцент перенесён на конечную цель – спасение людей – и на обеспечение безопасности самого личного состава.

При оценке правового статуса методических рекомендаций, разработанных на основе Приказа № 444, следует отметить, что наиболее острая проблема для практических подразделений связана с наличием значительного массива ведомственных методических рекомендаций, наставлений, обзоров и инструкций, созданных в период действия Приказа № 444 и конкретизирующих порядок выполнения АСР (например, методики ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий, работы с гидравлическим аварийно-спасательным инструментом, организации поиска в непригодной для дыхания среде). Так, в сборнике ВНИИПО 6 приведена общая пожарно-техническая характеристика объектов защиты различного функционального назначения, изложены вопросы ведения боевых действий по тушению пожаров и проведения АСР на объектах защиты и территориях. Данные рекомендации действуют по настоящее время, однако содержат ссылки на Боевой устав, утверждённый в 2017 году.

С формально-юридической точки зрения, акты, изданные на основании отменённого документа, не подлежат автоматической отмене, если они не противоречат новому законодательству. Тем не менее на практике возникает ситуация правовой неопределённости, обусловленная тем, что методические рекомендации ссылаются на утративший силу приказ.

Анализ сложившейся ситуации позволяет сделать следующие выводы. Если содержание методических рекомендаций не вступает в противоречие с новым Приказом № 777 и действующими правилами по охране труда (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 881н), они могут применяться в качестве сложившейся технологической практики. Боевой устав определяет стратегию и обязанности, тогда как методические материалы регламентируют тактику и технологию выполнения работ. Методические рекомендации не обладают силой нормативного правового акта, равной приказу; они носят вспомогательный, рекомендательный характер. Следовательно, их «отмена» в связи с введением нового устава не требуется — они сохраняют статус вспомогательного документа при условии непротиворечия действующим нормам. Руководителям органов управления и подразделений целесообразно провести ревизию имеющихся методических материалов. При обнаружении прямых ссылок на пункты утратившего силу Приказа № 444 необходимо организовать их актуализацию путём издания локальных распорядительных актов, утверждающих «временный порядок применения» до выхода обновлённых федеральных методик.

Таким образом, отсутствие в новом Боевом уставе детального перечня АСР (поиск, деблокирование, первая помощь) не означает, что указанные виды работ

более не выполняются и что методики их проведения утратили силу. Произошла «деконцентрация» норм: требования к проведению этих работ либо перешли в иные, более специализированные нормативные правовые акты, либо сохранились в методической литературе в качестве апробированных технологий.

Отсутствие в новом Боевом уставе детализации не является пробелом, а отражает современную тенденцию к разделению уровней правового регулирования. Для понимания того, каким образом сегодня следует проводить АСР, необходимо рассматривать Приказ № 777 не как единственный источник, а как элемент системы.

Для наглядности представим в табличном виде классификацию нормативной базы, которая регламентирует проведение аварийно-спасательных работ (таблица 2).

Как видно из таблицы 2, Боевой устав (Приказ №777) выполняет функцию фундаментального организационно-правового каркаса, в то время как технологическое наполнение (как именно проводить деблокирование или поиск) остается прерогативой методического уровня.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Переход от Приказа №444 к Приказу №777 ознаменовал собой смену парадигмы ведомственного нормотворчества: от казуистичного (детального) перечисления всех возможных действий к рамочному регулированию, устанавливающему общие принципы и приоритеты.

2. Исключение из текста устава таких позиций, как «деблокирование», «поиск» и детализация «первой помощи», не является их упразднением, а следствием процесса специализации правового регулирования, при котором детальные требования концентрируются в профильных приказах и сохраняются в ведомственных методиках.

3. Методические рекомендации, разработанные на основе Приказа №444, сохраняют свою актуальность при условии их непротиворечия новому Боевому уставу и правилам охраны труда. Рекомендуется их локальная актуализация в части исключения прямых ссылок на утративший силу документ.

Таблица 2. Иерархия современной нормативной базы, регламентирующей проведение АСР

Уровень регулирования	Документы	Предмет регулирования	Статус в отношении АСР
Конституционный/ Законодательный	ФЗ-69, ФЗ-68, ФЗ-123	Базовые права, обязанности, зоны ответственности	Определяют правовые основы деятельности
Ведомственный (Боевой устав)	Приказ МЧС № 777	Общий порядок организации боевых действий, этапы, обязанности должностных лиц, меры безопасности	Рамочный документ, интегрирующий АСР в боевые действия
Ведомственный (Специализированный)	Приказы № 640 (СИЗОД), № 881н (охрана труда)	Конкретные требования к средствам, оснащению и безопасности при выполнении работ	Детализируют материально-технические и охранные аспекты АСР

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Методический (рекомендательный)	Методические рекомендации, наставления, технологии ведения АСР (разработанные в период действия Приказа №444, но не противоречащие ему)	Технология выполнения работ: приемы деблокирования, способы поиска, алгоритмы первой помощи	Сохраняют силу как апробированная практика при условии непротиворечия вышестоящим уровням

Для сотрудников пожарной охраны это означает необходимость перехода от изучения одного документа к работе с системой взаимосвязанных нормативных актов, где ключевую роль играет профессиональная компетенция руководителя, способного синтезировать требования безопасности (Приказ №881н), тактические установки (Приказ №777) и технологические приемы (методические рекомендации) в единый алгоритм действий на месте пожара или ЧС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коноваленко, П. Н. Актуальные вопросы защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного характера / П. Н. Коноваленко, И. В. Багажков // Пожарная и аварийная безопасность. – 2019. – № 4(15). – С. 61-66. – EDN LVXNOX.

2. Багажков, И. В. Особенности прогнозирования чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах Ивановской области / И. В. Багажков, О. Н. Белорожев, А. В. Наумов // Пожарная и аварийная безопасность : Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию МЧС России, Иваново, 26–27 ноября 2015 года / Под общей редакцией И.А. Малого. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2015. – С. 105-107. – EDN YJSCRT.

3. Приказ МЧС России от 16.09.2024 № 777 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

4. Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» (утратил силу).

5. Семенов, А. Д. Учебно-тренировочный полигон для подготовки к ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ / А. Д. Семенов, А. В. Ермилов, И. В. Сараев // Пожарная и аварийная безопасность. – 2022. – № 4(27). – С. 109-118. – EDN XCSJWHY.

6. Сборник методик по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ подразделениями пожарной охраны на объектах различного функционального назначения. -М.: ВНИИПО, 2022. – 323 с.

УДК 614.842.66

В. Р. Коржова (411 учебная группа),

С. Н. Никишов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В МНОГОПРОФИЛЬНОЙ БОЛЬНИЦЕ ПРИ ПОЖАРЕ В НОЧНОЕ ВРЕМЯ

Многопрофильные больницы относятся к объектам с массовым пребыванием людей, значительная часть которых – маломобильные пациенты, не способные к самостоятельной эвакуации. Пожар в лечебном учреждении сопряжен с дополнительными опасностями: наличием медицинских газов (кислород, закись азота), легковоспламеняющихся жидкостей и дезинфицирующих средств, сложного медицинского оборудования, работающего под напряжением [1, 2]. Ситуация многократно усугубляется, если возгорание происходит в ночное время, когда количество дежурного персонала минимально, а большинство пациентов находится в состоянии сна.

Актуальность темы подтверждается статистикой: в Российской Федерации ежегодно регистрируются десятки пожаров в учреждениях здравоохранения, многие из которых сопровождаются гибелью людей. При этом ночные пожары характеризуются наибольшим числом жертв, что обусловлено совокупностью объективных и субъективных факторов, требующих детального анализа и выработки эффективных тактических решений.

Ключевая проблема ночных пожаров в больницах – острейший дефицит персонала, способного организовать и провести эвакуацию пациентов. Как показывает анализ реальных происшествий, на 70–80 пациентов в ночную смену приходится всего 3–4 медработника, причем нередко пенсионного возраста [3]. Такая диспропорция делает физически невозможной своевременную эвакуацию всех пациентов, особенно учитывая, что значительную их часть необходимо переносить на носилках или вывозить на функциональных кроватях. Нормативные требования предписывают для объектов с ночным пребыванием людей разработку двух вариантов инструкций (для дневного и ночного времени), однако на практике ночной персонал зачастую не обладает достаточными навыками и физическими возможностями для реализации даже формально утвержденных планов.

Наиболее уязвимую категорию в условиях пожара составляют тяжелые и лежащие больные, пациенты реанимационных и интенсивных отделений. Многие из них находятся под воздействием психотропных или седативных препаратов, у них притуплен рефлекс самосохранения. Согласно нормативам, размещение тяжелобольных в палатах должно обеспечивать возможность их транспортировки на специальных кроватях или носилках из расчета одни носилки на каждые пять больных. Однако на практике реализация этого требования часто ограничена как недостатком вспомогательного оборудования, так и дефицитом персонала. Особую сложность

представляет эвакуация пациентов инфекционных отделений, где необходимо соблюдать противоэпидемический режим, а также пациентов психиатрических профилей, которые могут проявлять неадекватные реакции в стрессовой ситуации.

Ночное время характеризуется сниженной видимостью, а при задымлении ориентирование в коридорах и палатах становится крайне затруднительным. Пациенты, внезапно разбуженные сигналом пожарной тревоги или запахом дыма, дезориентированы, склонны к панике и нередко принимают ошибочные решения. Кроме того, во многих лечебных учреждениях выявляются системные нарушения пожарной безопасности: неисправности систем оповещения, заблокированные запасные выходы, захламленные пути эвакуации, оголенная электропроводка. В условиях ночного пожара эти недостатки становятся критическими.

Действующая нормативная база предъявляет к объектам здравоохранения с ночным пребыванием людей ряд обязательных требований. В инструкциях о мерах пожарной безопасности должны предусматриваться два варианта действий персонала: в дневное и ночное время [4, 5]. Территория учреждения в ночное время должна периодически (не реже одного раза в 2 часа) осматриваться дежурным персоналом. Для палат тяжелобольных требуется оборудование специальных функциональных кроватей, позволяющих транспортировать пациентов без переукладывания, или наличие носилок (из расчета одни носилки на каждые пять больных). В зданиях для лежачих пациентов, не способных перемещаться по лестницам, следует предусматривать возможность горизонтальной эвакуации в соседний пожарный отсек или зону безопасности.

Практические тренировки всего задействованного для эвакуации персонала должны проводиться не реже одного раза в полугодие. Однако, как показывает анализ реальных происшествий, выполнение этих требований на практике зачастую носит формальный характер.

При возникновении пожара в ночное время дежурный администратор или дежурный врач обязаны незамедлительно оценить обстановку, определить очаг возгорания, степень задымления и пути распространения огня, затем дать сигнал тревоги, запустив систему оповещения и вызвав пожарную охрану с указанием точного местоположения и наличия тяжелобольных [6]. Далее необходимо организовать приоритетную эвакуацию: в первую очередь спасаются люди из помещения, где возник пожар, и из смежных помещений, которым угрожает опасность. Персонал ночной смены должен быть максимально быстро распределен по этажам и отделениям, при этом каждый сотрудник обязан знать свою зону ответственности. Также требуется обеспечить встречу пожарных подразделений, выделив лицо, которое проинформирует начальника пожарного расчета о том, все ли эвакуированы, и в каких помещениях еще остались люди. Эвакуация тяжелых и лежачих больных должна проводиться только после согласования способов и приемов спасения с медицинским персоналом.

Прибывшие пожарные расчеты в условиях ночного пожара в больнице должны учитывать следующие особенности. При подъезде к зданиям больниц не

следует подавать звуковых сигналов, чтобы не провоцировать панику среди пациентов. Первоочередное задание – эвакуация больных в безопасное место, одновременно предписывается выполнять действия по тушению огня. Способы и приемы спасания определяет медицинский персонал, пожарные оказывают помощь при переноске больных, спуске их по лестницам. Для спасения людей с верхних этажей применяются автолестницы, спасательные веревки, альпинистское оборудование, носилки. При значительном задымлении спасательные работы ведутся в составе звеньев газодымозащитной службы.

Эвакуация лежачих и тяжелобольных пациентов требует соблюдения следующей последовательности: при наличии специальных кроватей с колесами пациент эвакуируется в них без перекладывания; при отсутствии специализированных кроватей используется переноска на мягких или жестких носилках, осуществляемая силами не менее двух-трех человек; в зданиях, где это предусмотрено, пациенты перемещаются в соседний пожарный отсек или зону безопасности (горизонтальная эвакуация); при эвакуации по лестничным маршам требуется особое внимание к фиксации пациента и синхронизации действий несущих [7].

Для выработки эффективных тактических решений необходимо проанализировать реальные происшествия, произошедшие в российских больницах в ночное время (табл. 1).

Анализ представленных в таблице 1 случаев позволяет выделить системные проблемы, характерные для большинства ночных пожаров в медицинских учреждениях (табл. 2).

Таблица 1. Крупные пожары в медицинских учреждениях РФ в ночное время

Дата	Место	Характеристика	Последствия	Основные проблемы
Декабрь 2015	Психоневрологический интернат, с. Алферовка, Воронежская область	Пожар в ночь с 12 на 13 декабря, здание площадью 700 м ² полностью выгорело	23 погибших, 24 пострадавших	На 70 пациентов (30 лежачих) приходилось 4 медработника; устаревшая пожарная сигнализация; пациенты под воздействием психотропных препаратов
Август 2021	Терапевтическое отделение больницы, г. Ярославль	Ночной пожар в палате, отключение подачи кислорода	1 погибший (смерть не связана с пожаром), 2 пострадавших от задымления, эвакуировано 76 человек	Проблемы с системой оповещения, путями эвакуации, отсутствие пожарной сигнализации в некоторых кабинетах
Июнь 2021	Ковидная реанимация, г. Рязань	Пожар в реанимационном отделении	3 погибших, 10 раненых, эвакуировано 44 пациента (34 с COVID-19)	Неисправное оборудование; сложность эвакуации инфекционных больных
Декабрь 2021	Реанимация инфекционной больницы, г. Астрахань	Возгорание плафона в реанимационном боксе	2 погибших пациента	Сложность эвакуации пациентов на ИВЛ

Таблица 2. Системные проблемы и пути их решения

Проблема	Проявление в реальных ЧС	Предлагаемое решение
Нехватка ночного персонала	В ПНИ с. Алферовка на 70 пациентов приходилось 4 человека ночного персонала	Увеличение штатной численности ночных дежурств до нормативов, обеспечивающих эвакуацию (не менее 1 сотрудника на 10–15 пациентов)
Неисправность систем оповещения и сигнализации	В ярославской больнице выявлены нарушения системы оповещения и путей эвакуации	Внедрение систем автоматического контроля работоспособности АПС; обязательное резервирование
Отсутствие горизонтальной эвакуации	Лежачие пациенты не могут быть оперативно перемещены по лестницам	Проектирование зон безопасности и пожарных отсеков на каждом этаже
Психоэмоциональное состояние пациентов	Пациенты под воздействием препаратов не способны к самостоятельным действиям	Индивидуальные планы эвакуации для каждого тяжелобольного; системы индивидуального оповещения
Захламленность путей эвакуации	Заблокированные двери и захламленные выходы	Регулярные внезапные проверки состояния путей эвакуации в ночное время

На основе проведенного анализа можно сформулировать ограниченный перечень практических рекомендаций. Администрациям многопрофильных больниц целесообразно увеличить штатную численность ночных дежурств из расчета не менее одного сотрудника на каждые 10–15 пациентов, а также оснастить каждое отделение носилками из расчета один на пять тяжелобольных и функциональными кроватями на колесах. Необходимо проводить внезапные ночные тренировки по эвакуации не реже двух раз в год, а также обеспечить дежурный персонал ручными электрофонарями и мегафонами. При проведении аварийно-спасательных работ приоритет должен отдаваться спасанию людей над тушением пожара до прибытия достаточных сил, при этом обязательно взаимодействие руководителя тушения пожара с медицинским персоналом для определения очередности и способов эвакуации пациентов.

По результатам исследования сформулированы конкретные выводы:

1. В многопрофильных больницах в ночное время фактическая численность дежурного персонала в 5–7 раз ниже нормативно необходимой для безопасной эвакуации всех пациентов. В рассмотренных случаях (ПНИ с. Алферовка, больницы Ярославля, Рязани, Астрахани) соотношение персонала к числу пациентов составляло от 1:17 до 1:23, что при наличии более 30% лежачих больных делает эвакуацию физически невыполнимой силами одних медработников. Следовательно, требуется не декларативное, а законодательное закрепление минимальных нормативов ночного персонала для учреждений с круглосуточным пребыванием маломобильных пациентов.

2. Эвакуация пациентов, не способных передвигаться самостоятельно, в ночных условиях осложняется тремя независимыми факторами: отсутствием специализированных транспортных средств (функциональных кроватей, достаточного числа носилок), приемом пациентами психотропных препаратов, снижающих способность к ориентированию, и недостаточной подготовленностью персонала к переноске лежащих больных по лестничным маршам. Во всех проанализированных пожарах гибель пациентов произошла именно в палатах с тяжелобольными, что подтверждает необходимость индивидуальных планов эвакуации для каждого такого пациента с указанием конкретных ответственных из числа ночного персонала.

3. Основной причиной неэффективности поисково-спасательных работ в ночное время является не незнание тактики, а системное неисполнение существующих нормативных требований. Неисправности систем оповещения, захламленность путей эвакуации, отсутствие резервных источников питания для средств противопожарной защиты выявлены в 75% рассмотренных случаев. При этом ночные тренировки по эвакуации либо не проводятся вовсе, либо носят формальный характер без фиксации реального времени эвакуации маломобильных групп.

4. Эффективность спасательных работ резко возрастает при условии четкого распределения обязанностей между прибывшими пожарными подразделениями и медицинским персоналом. В успешных сценариях (эвакуация 76 человек в Ярославле без жертв от огня) определяющим фактором стала оперативная передача информации от дежурного врача руководителю тушения пожара о точном расположении тяжелобольных. Напротив, в трагических случаях (Алферовка, Рязань) такая информация передавалась с задержкой 10–15 минут, что привело к блокированию путей эвакуации.

5. Существующая система пожарной безопасности в многопрофильных больницах требует не косметических изменений, а пересмотра подходов к ночному дежурству, оснащению и контролю. Конкретными мерами, подтвержденными анализом реальных происшествий, являются: увеличение штата ночных дежурств до 1 сотрудника на 10 пациентов, оборудование каждой палаты для тяжелобольных функциональной кроватью-каталкой, проведение обязательных ежеквартальных ночных тренировок с хронометражем эвакуации лежащих пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никишов, С. Н. Особенности ведения боевых действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в зданиях со сложной планировкой / С. Н. Никишов, О. А. Савин // Актуальные вопросы пожаротушения : сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 27 марта 2025 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2025. – С. 485-490

2. Котцов, А. А. Моделирование действий пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров в медицинских учреждениях / А. А. Котцов, С. Н. Никишов // Актуальные вопросы пожаротушения: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 26 мая 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное обра-

зовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 259-262. – EDN WEMGKM.

3. Правила пожарной безопасности для учреждений здравоохранения (ППБО-07-91).

4. Свод правил СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.

5. Стафеев А.М. Особенности моделирования эвакуации маломобильных групп населения в условиях специализированного кардиологического стационара // Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России. — СПб., 2023.

6. Бадмаев Б.О. Системы индивидуального оповещения о пожаре людей с ограниченными возможностями в здании больницы // Главное управление МЧС России по Республике Калмыкия. — Элиста, 2023.

7. Золотухин М.М., Кузовлев А.В. Тушение пожаров в больницах // Воронежский институт — филиал ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России». — Воронеж, 2020.

УДК 621

Д. Д. Королёва (131 учебная группа),

Н. А. Кропотова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ НАПОРНЫХ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ

Определяющим фактором успеха при тушении любого пожара является так называемый «фактор времени». Именно первые минуты, а часто и секунды, развития возгорания закладывают ту самую «точку невозврата», когда пожар из локального очага перерастает в крупное, неконтролируемое бедствие. Повышение скорости подачи первого ствола – это не просто техническое или тактическое усовершенствование, это фактор, способный кардинально изменить всю структуру и эффективность тушения пожара в целом.

Для проведения исследования рассматривались учения пожарных на тему «Тушение пожаров в высотных зданиях», которые если в открытом доступе на сайте Главного Управления МЧС по Ивановской области. Учения проходили в г. Иваново, 28 октября 2022 г., на ул. Зеленая, по легенде пожар случился на 24 этаже [1-2].

В ходе работы были выявлены следующие недостатки.

1) ограничение по объему переноса пожарно-технического вооружения. В условиях реального пожара, особенно при работе в многоэтажных зданиях или в стесненных условиях, пожарный вынужден совершать несколько рейсов к автомобилю, чтобы доставить к месту развертывания полный комплект.

2) повышенная нагрузка на пожарного на переднюю часть торса. Такое размещение приводит к смещению центра тяжести тела вперед и создает сдавливающую нагрузку на переднюю часть торса, включая грудную клетку и позвоночник.

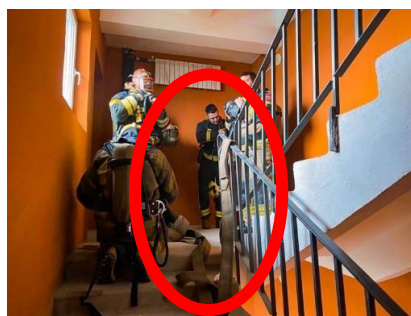
3) Запутанность пожарных напорных рукавов на малой площади. Во-первых, это создает физическое препятствие для движения других звеньев газодымозащитной службы, эвакуации пострадавших или перемещения резервных групп. Во-вторых, перегибы и скрутки в таких «гнездах» критически снижают давление в линии, делая работу ствольщика неэффективной.

4) Задействование личного состава для прокладки протяженной линии. Проблема здесь кроется в нерациональном использовании человеческого ресурса. В условиях реального вызова, где каждое отделение имеет ограниченную численность (3-4 человека), привлечение 50-75% личного состава к механической прокладке линии «на себе» означает, что эти бойцы в критический момент не заняты выполнением основных боевых задач: разведкой, спасением людей, подачей ствола на тушение.

Для решения указанных проблем пожарные часто используют скатку напорного пожарного рукава типом «гармошка». На рисунке 2 представлены последние учения по отработке тушения пожара в здании повышенной этажности с применением скатки типа «гармошка».



Один боец – 2 рукава в скатке



Запутанность рукавов

Рис. 1. Пожарно-тактические учения на тему «Тушение пожаров в высотных зданиях» в г. Иваново, 28 октября 2022 г.



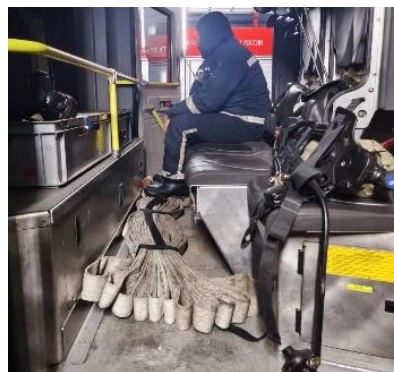
Учения 26.02.2026, г. Курск



Учения 19.02.2026, г. Элиста



Рукавной отсек



Боевой отсек пожарного

Рис. 2. Примеры применения и хранения скатки типа «гармошка» напорных пожарных рукавов подразделениями пожарной охраны

Опрос личного состава пожарной охраны (рис. 3) более сорока городов России (Забайкальск, Новороссийск, Дагестан, Санкт-Петербург, Москва, Калининград, Нижний Новгород, Ярославль, Кострома, Иваново, Элиста, Волгоград, Кинешма, др.) показал, что 80% данный вид скатки применяют на практике, ссылаясь, из них 28% такой вид скатки применяют не на постоянной основе, 13% слышали про данный вид скатки, но не применяют, и только 7% вообще не слышали о данной скатке. По результатам опроса был сделан вывод о том, что связка типа «гармошка» довольно сильно распространена среди работы пожарных.

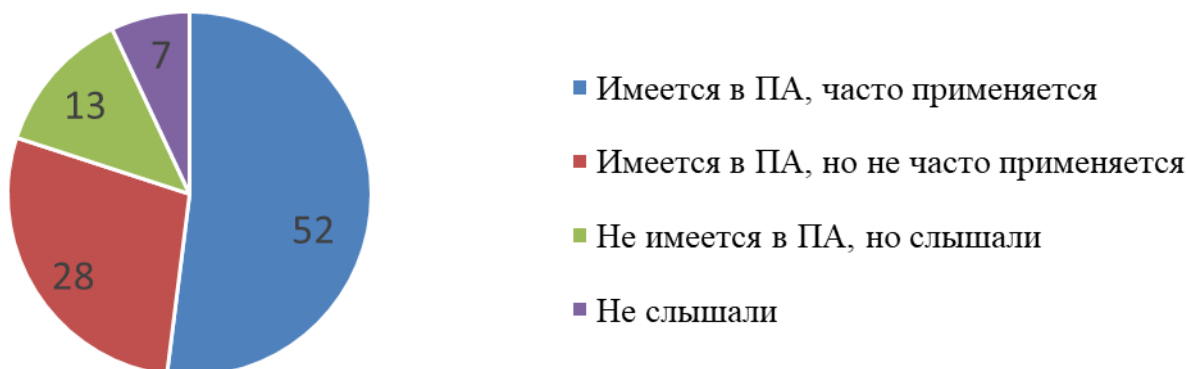


Рис. 3. Результаты опроса личного состава пожарной охраны

Актуальность темы обусловлена необходимостью введения новых приспособлений для транспортировки напорных пожарных рукавов в скатке типа «гармошка», которые используются при пожарах в высокоэтажных зданиях.

Цель работы заключалась в том, чтобы повысить качество выполнения действия по тушению пожаров в высотных зданиях, при помощи скатки типа «гармошка».

Скатка типа «гармошка» имеет много достоинств, такие как:

- быстрое наращивание рукавной линии;
- может применяться в ограниченных пространствах;
- в отличие от «улитки» скатка типа «гармошка» имеет более высокую скорость скатки. Во время практических занятий в г. Элиста выяснили, что для скатки улитки требуется 3 минуты, а для скатки типа «гармошка» около 1 минуты;
- она легко применима при подаче огнетушащих веществ под давлением [3].

Отсутствие системы позволяющей осуществлять транспортировку напорных пожарных рукавов типом скатки «гармошка» ограничивает ее применение подразделениями пожарной охраны. Поэтому был разработан эскиз (рис. 4), подобрано оборудование и материалы: стропа шириной 40 мм; различная система крепления (липучка, фастекс); капроновая нить; швейная машинка и швейные принадлежности.

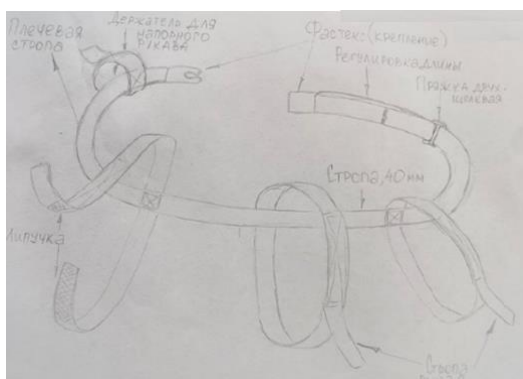


Рис. 4. Рабочий эскиз и готовое изделие для транспортировки напорных пожарных рукавов

Всего было изготовлено четыре образца, которые отличаются системой крепления, длиной строп для удержания одного или двух рукавов со стволом, а также на одном образце присутствует стропа-держатель рукава. Приспособление состоит из держателя системы приспособления, регулятора длины, ручки-переноски и системы крепления фастекс. Скатка укладывается типом гармошка с использованием приспособления (рис. 5).



Рис. 5. Внешний вид изготовленного приспособления для транспортировки напорных пожарных рукавов (2 ед.) скаткой «гармошка» со стволом

Отличительные особенности от имеющихся аналогов:

- данное приспособление имеет систему регулировки ремня, позволяющий осуществлять транспортировку четырьмя способами: в руке пожарного, на плечевом суставе пожарного, перебросом стропы через голову пожарного и на баллоне сзади, у аналогов только в руке пожарного или на баллоне со сжатым воздухом;
- разработанное приспособление имеет держатель, обеспечивающий постоянное нахождение системы крепления в зоне присоединения рукава к пожарному гидранту, не запутываясь в ногах пожарного.

В режиме ожидания связка хранится в боевом отсеке пожарного автомобиля. При получении задачи пожарный извлекает скатку освобождая руки для необходимого инструмента. По прибытии к месту тушения пожара система крепления расстегивается и производится присоединение соединительной головки рукава к пожарному крану, и пожарный сразу может начать движение к месту тушения пожара.

Основные результаты работы по теме:

- проанализированы особенности тушения пожаров в многоквартирных домах;
- выявлены особенности выхода первого звена, а именно снаряжение пожарного для прокладки линии, обеспечивающей подачу огнетушащих веществ, из которого сделан вывод об оптимизации системы транспортировки напорных пожарных рукавов при тушении пожаров в многоэтажных жилых зданиях;
- опрошен личный состав подразделений пожарной охраны по применению типа скатки «гармошка» в повседневной деятельности, по результатам которого видно, что данная скатка достаточно часто применяется в жилом городском секторе личным составом для тушения пожаров в высотных зданиях повышенной этажности;
- разработан эскиз, подобраны материалы и изготовлено приспособление для транспортировки напорных пожарных рукавов со стволом таким образом, чтобы разгрузить пожарного [4] и обеспечить в кратчайшие сроки прокладку линии в многоквартирных домах для тушения пожаров;
- предлагаемое приспособление экономически выгодное, на изготовление одного изделия потрачено 300 руб., что в три раза дешевле, чем предлагаемые аналоги с меньшим функционалом;
- изготовленные изделия нашли практическое применение в пожарно-спасательных частях г. Элисты и г. Курска, полученная обратная связь от частей позволила выявить некоторые особенности: система крепления липучка намного эффективнее по сравнению с системой фастекс; время, потраченное на укладку в скатку типа «двойной» («улитка») в среднем заняло 3 минуты, при укладке типа «гармошка» заняло в среднем 1 минута (при неоднократном повторении эксперимента сотрудниками части); в случае скатки типа «улитка» время зависит от диаметра рукава пожарного напорного: чем больше диаметр рукава, тем больше время затрачивается на его скатку, укладка типа «гармошка» не зависит от диаметра рукава, время не изменяется и остается постоянным;
- поскольку применение предлагаемого приспособления значительно со-

крашает время боевого развертывания, а именно в 3 раза по сравнению с традиционным извлечением двойной скатки, следовательно, повышается эффективность работы подразделений пожарной охраны, в том числе по наращиванию рукавной линии в небольших, стесненных пространствах;

– разработанное приспособление обеспечивает компактность при транспортировке, распределяя нагрузку и освобождая руки пожарного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отработка действий при возгорании на верхних этажах высотных зданий // Пресс-центр ГУ МЧС России по Ивановской области, 24 октября 2025 года. URL: <https://37.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/5624312> (дата обращения 21.01.2026).

2. Сотрудники МЧС провели пожарно-тактические учения в высотном здании г. Иваново // Пресс-центр ГУ МЧС России по Ивановской области, 28 октября 2025 года. URL: <https://37.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4869884> (дата обращения 21.01.2026).

3. Кропотова Н.А., Зинченко С.В. Модернизация ручного ствола пожарного для повышения эффективности его эксплуатации // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции, посвященной 375-летию пожарной охране России, 21 ноября 2024 г. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024. С. 394-399.

4. Топоров. А.В., Киселев В.В., Кропотова Н.А. Улучшение рабочих характеристик ручного немеханизированного пожарного инструмента // Современные проблемы гражданской защиты. 2024. № 1(50). С. 107-113.

УДК 614.84:614.841

Д.А. Легкоев (512 учебная группа),

И.В. Сараев (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ И ОПЕРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РСО-АЛАНИЯ И ГОРОДА ВЛАДИКАВКАЗ

Согласно отчетным сведениям, предоставленным сотрудниками отдела УНД и ПР ГУ МЧС России по Республике Северная Осетия-Алания и с помощью ведомственной программы – информационной системы «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России» (далее система «ААС КНД») в разделе модуль учета пожаров (далее МУП) и мониторинг контрольно-надзорной деятельности проведем анализ за 2024 год в сравнении с аналогичным периодом прошлого года – 2023 (далее АППГ) проведем анализ пожаров на территории Республики Северная Осетия-Алания за 2024 в сравнении с 2023 годом [18, 19].

Так в 2024 году на территории субъекта зарегистрировано 1 484 пожаров – это на 188 пожара меньше, чем за АППГ, где количество пожаров составило 1296, наблюдаем снижение на 14,5 %) на которых:

- погибло людей на пожарах - 6 человека (АППГ – 14 человек снижение в 2,3 раз), что на 8 человек меньше. Детская гибель не зарегистрирована;
- травмировано людей на пожарах – 57 человек (АППГ – 49 человек увеличение на 16,3 %), что на 8 человека больше, из них 14 детей (АППГ – 10 детей, увеличение на 40%);
- спасено людей на пожарах – 9 человек (АППГ - 23 человек, снижение в 2,5 раз), что на 14 человек меньше;
- эвакуировано людей на пожарах – 1 192 человек (АППГ – 977 человек, увеличение на 22 %), что на 215 человек больше;
- прямой материальный ущерб составил – 135 538 тыс. рублей (АППГ – 1 243 тыс. рублей, увеличение в 109 раз) Для информативности и наглядности, укажем данные показатели на диаграмме и рассмотрим их на рисунке 1.

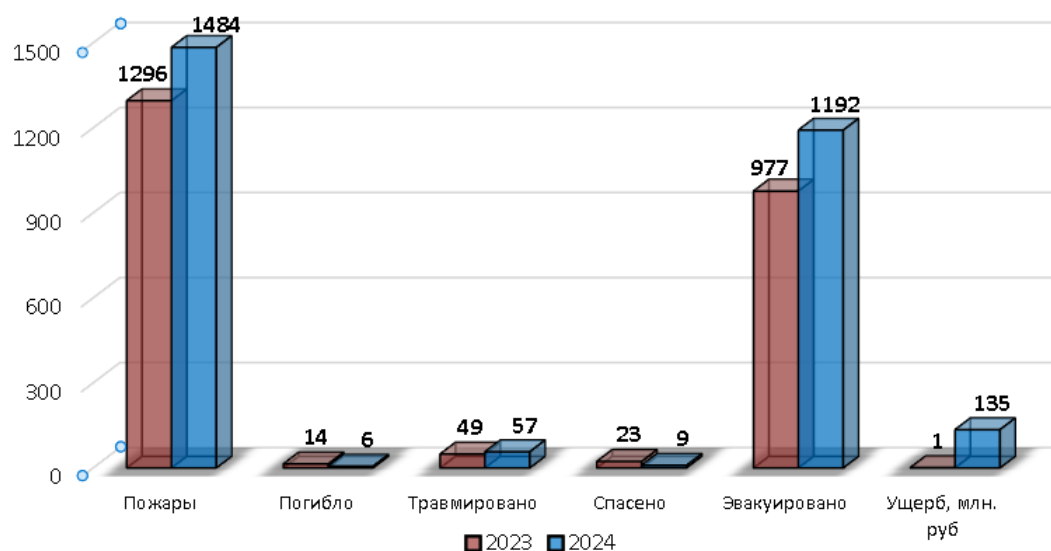


Рис. 1. Основные показатели по пожарам на территории РСО-Алания

Проведен анализ объектов пожара, а также рассмотрены основные причины пожаров на территории Республике Северная Осетия-Алания за аналогичный период, внесем рассматриваемые данные в табл. 1

Так в 2024 году зарегистрировано 305 пожаров в зданиях (сооружениях), что составляет (20,5 %) от общего количества пожаров – увеличение на 0,5% в сравнении с АППГ, из них в зданиях жилого назначения произошло 131 пожаров (8,8%) – снижение на 19,1% сравнении с АППГ. На открытой территории произошло 1 179 пожаров, что составляет (79,5%) – увеличение на 18,9% в сравнении с АППГ, из них 667 ландшафтных пожаров (44,9%) – увеличение на 11,7 % в сравнении с АППГ.

Также наблюдается, что в 2024 году основными причинами пожаров стали неосторожное обращение с огнем – 976, что составляет (65,7%) от общего количества пожаров, неисправность электрического оборудования – 118 (79%), неисправность печного оборудования – 19 (1,3 %) и по причине поджогов – 17 (1,1%).

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

В сравнении с АППГ наблюдается тенденция снижения пожаров, произошедших по причинам поджога – на 5,6%, неисправности электрического оборудования на 11,9 % и по причине неисправность печного оборудования – 32,1%, а также увеличения пожаров по причине неосторожного обращения с огнем на 22,3%.

Таблица 1. Объекты пожаров и основные причины в РСО-Алания

	2023	2024	%
Объекты пожара			
В зданиях (сооружениях)	304	305	+0,3
Из них	Жилые	162	131
	Строящиеся	2	2
	Реконструируемые	2	4
	Объекты торговли	11	2
	Социальные объекты	0	0
	Объекты образования	2	0
	Объекты здравоохранения	3	1
	Объекты временного пребывания	0	0
	Объекты промышленного назначения	5	0
На открытой территории	992	1179	+18,9
Из них	ландшафтные пожары	597	667

Таблица 2. Статистические данные о пожарах в РСО-Алания (2020–2024 гг.)

Год	Кол-во пожаров	Погибло людей на пожарах	Травмировано людей на пожарах	Прямой материальный ущерб (тыс. руб.)
2024	1 484	6	57	135 538
2023	1 296	14	49	1 243
2022	1 279	8	44	8 109
2021	1 241	11	38	52 043
2020	1 745	16	41	3 019

Таблица 3. Пожары в г. Владикавказ (2023–2024 гг.)

Год	Пожар	Погибло людей на пожарах	Погибло детей	Травмировано людей на пожарах	Травмировано детей	Спасено	Эвакуировано	Прямой материальный ущерб (тыс. руб.)
2024	452	2	0	25	5	6	1160	13 240
2023	340	3	0	20	5	17	557	1 243
%	+32,9	-33,3	0	+25	0	+1,8р.	+2,1р.	+10,6р.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС: СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ

Из указанной таблицы за рассматриваемый период просматривается отрицательная динамика основных показателей, а именно увеличение количества пожаров на 32,9%, травмированных на них людей на 25%, материального ущерба в 10,6 раз. Однако наблюдается снижение количества погибших на 33,3%, рост спасённых в 1,8 раз и эвакуированных в 2,1 раз людей. Отобразим данные показатели на диаграмме (рис. 2).

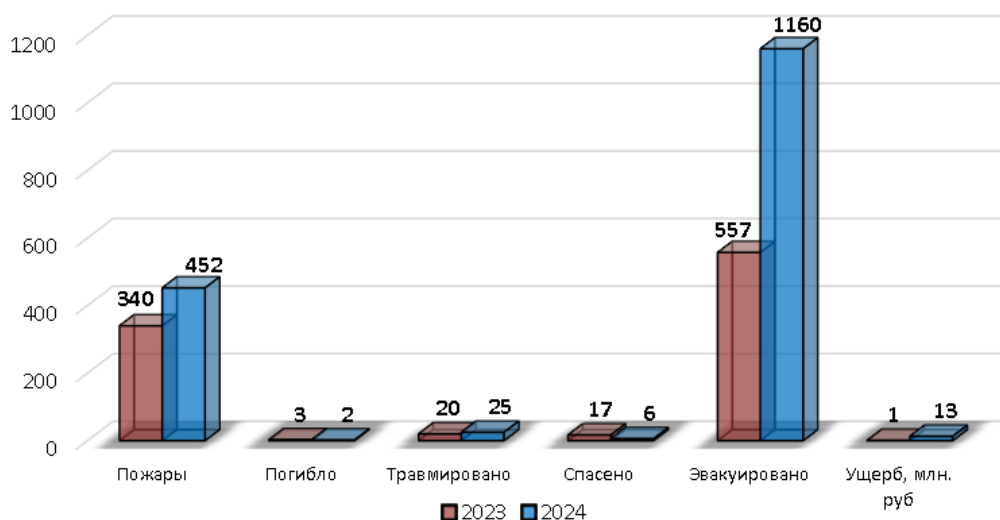


Рис. 2. Диаграмма основных показателей пожаров и их последствий на территории города Владикавказ в 2023-2024 гг.

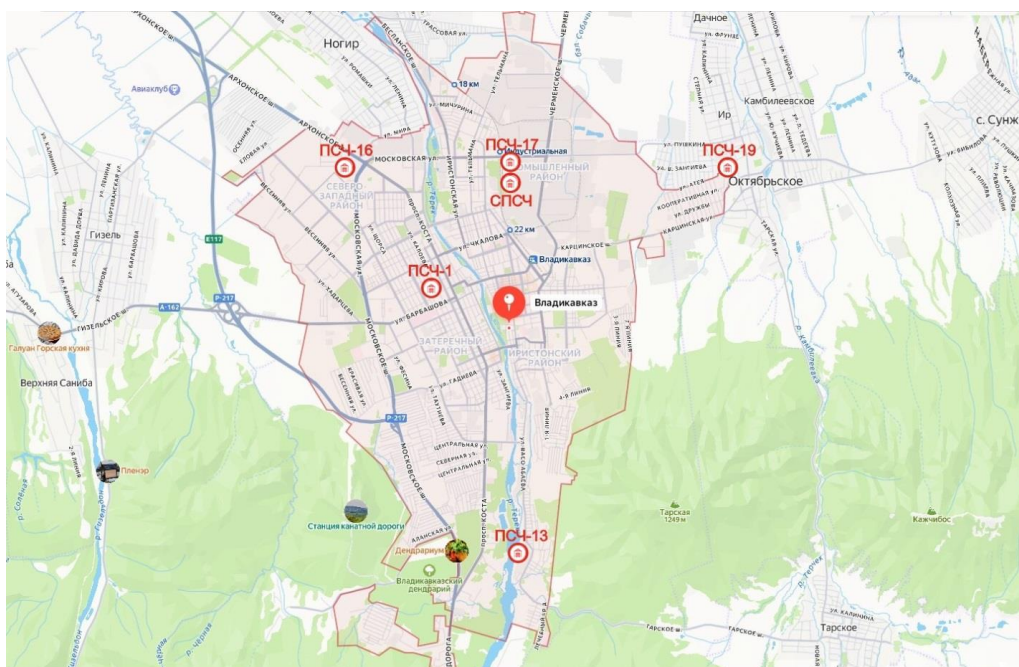


Рис. 3 Расположение пожарно-спасательных подразделений города Владикавказ

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

Таблица 4. Сведения по выездам пожарно-спасательных подразделений города Владикавказ

Вид выезда			Количество выездов						
			ПСЧ-1	ПСЧ-13	ПСЧ-16	ПСЧ-17	ПСЧ-19	СПСЧ	
Зарегистрировано выездов (всего)			850	517	728	864	573	873	
в т.ч. выездов на боевую работу			78	26	228	206	51	166	
в том числе	всего на тушение пожаров		62	21	141	155	36	153	
	из них	лесных	0	0	0	0	0	0	
		торфяников, сухой травы (сено, камыш и т.д.)	0	6	0	51	15	96	
		мусора	45	2	12	34	5	13	
		на транспорте	17	0	7	7	2	5	
		в том числе	железнодорожном	0	0	0	0	0	0
			воздушном	0	0	0	0	0	0
			морском, речном	0	0	0	0	0	0
			автомобильном	17	0	7	7	2	5
		прочих пожаров		0	13	0	63	14	39
	для ликвидации последствий	аварий	3	2	0	16	0	0	
		катастроф и стихийных бедствий	0	0	0	0	0	0	
		террористических актов	0	0	0	0	0	0	
		дорожно-транспортных происшествий	13	3	68	35	16	13	
в т.ч. выездов на не боевую работу (без учета выездов на ложные вызовы)			703	457	413	599	504	700	
в том числе	на пожарно-тактические учения, занятия, отработку нормативов по ПСП, оперативно-тактическое изучение объекта, проверку боеготовности		623	436	335	387	414	514	
	для проверки источников противопожарного водоснабжения		32	1	34	20	9	29	
	на обеспечение безопасности общественных мероприятий (спортивных мероприятий и т.д.), на участие в пожарно-технических и других выставках, обучение населения и т.д.		8	7	14	0	0	6	
	на заправку, ремонт, тех. облуживание пожарной техники, оказание тех. помощи другому отделению и т.д.		34	32	30	157	59	71	
	на оказание помощи населению (не связанной с пожарами)		2	4	0	21	19	20	
	на прочие, не связанные с боевой работой		4	7	0	14	3	60	
	в т.ч. выездов на ложные вызовы			69	8	87	49	18	7

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Окончание таблицы 4

в том числе	на ложное сообщение о пожаре		38	7	52	30	13	6
	из них	на ложное срабатывание установок автоматической пожарной сигнализации	6	1	10	5	2	3
		по повышенному рангу вызова	4	3	0	0	4	0
		из них на ложное срабатывание установок автоматической пожарной сигнализации	1	3	9	0	2	0
	на ложное сообщение об аварии, катастрофе, стихийном бедствии		0	0	0	0	0	0
	на ложное сообщение о террористическом акте		12	0	8	0	1	1
	на ложное сообщение о ДТП		8	1	8	5	4	0
	на прочие ложные вызовы		0	3	0	9	0	0

Рассмотрим основные усредненные показатели оперативного реагирования пожарно-спасательных подразделений города Владикавказ на боевые выезды в табл. 5.

Согласно проведенному исследованию наблюдаем, что наибольшее среднее время следования пожарных подразделений к месту пожара приходится на ПСЧ – 16, что связано с наибольшим количеством выездов, а также расширенном районе выезды, при этом наименьшие значения приходится на ПСЧ-1

Таблица 5. Боевая деятельность пожарно-спасательных подразделений города Владикавказ

Подразделение	Ср. время следования	Ср. время локализации	Ср. время ликвидации ОГ	Ср. время ликвидации ПП	Ср. время тушения	Ср. время обслуживания вызова
ПСЧ-1	5,5	3,2	6,6	51,8	21,1	72,4
ПСЧ-13	8,4	1,6	12,4	17,9	13,8	45
ПСЧ-16	9,3	1,2	23,8	33,4	25,6	70,8
ПСЧ-17	8,9	1,4	8,4	19,6	16,8	43,3
ПСЧ-19	9	2,4	12	26,2	13,6	47,8
СПСЧ	11	1,4	11	21,6	12,6	46,6

Проведённый анализ оперативной деятельности подразделений Владикавказского гарнизона на примере ПСЧ-16 (228 боевых выездов) и ПСЧ-13 (26 боевых выездов) выявил ряд системных проблем, требующих разработки управленческих решений.

1) крайняя неравномерность распределения нагрузки. Разрыв в интенсивности работы между ПСЧ-16 и ПСЧ-13 составляет почти 9 раз по количеству боевых

выездов и 15 раз по суммарному времени работы на пожаре (227 часов против 15 часов). При этом оба подразделения укладываются в норматив времени следования (9,4 и 8,3 минуты соответственно).

2) различный характер пожаров. ПСЧ-16 сталкивается с высокой долей длительных пожаров – 30,7% выездов превышают 70 минут, включая 10 выездов более 100 минут. ПСЧ-13 имеет сбалансированную структуру: короткие пожары до 30 минут составляют 42,3%, средние – 42,3%, длительные – 15,4%.

3) наличие дальних выездов. У ПСЧ-16 доля выездов с временем следования более 20 минут составляет 5,3% (12 выездов), у ПСЧ-13 – 11,5% (3 выезда), что требует совершенствования логистики [5].

4) неиспользованный резервный потенциал низкозагруженных подразделений. ПСЧ-13 при нагрузке всего 15 часов в год может быть задействован для усиления других частей [6-10].

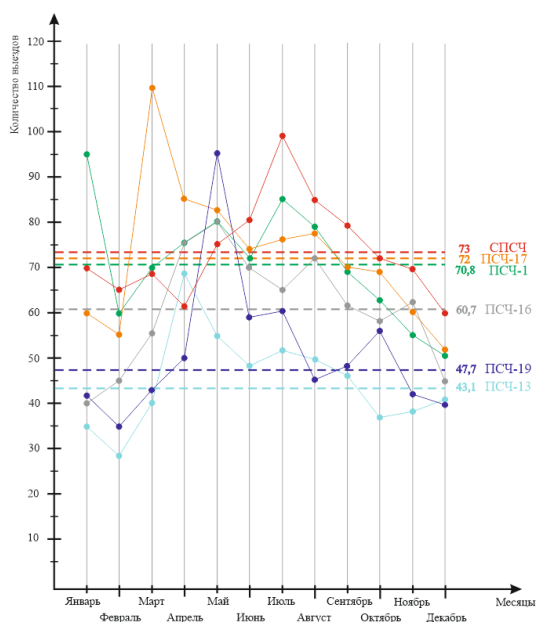


Рис. 4. Распределение всех выездов пожарно-спасательных подразделений города Владикавказ в 2024 году

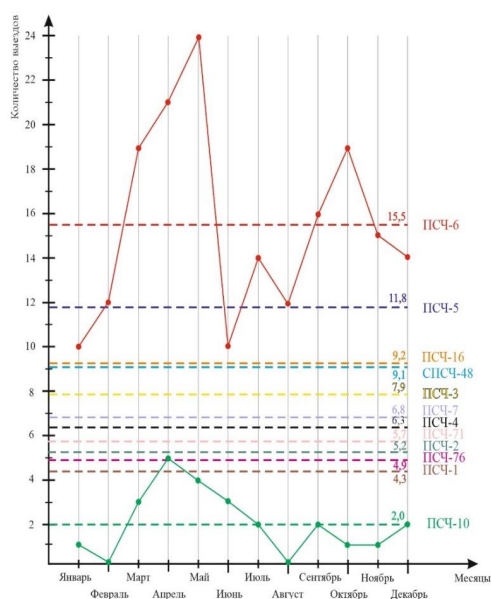


Рис. 5. Распределение боевых выездов пожарно-спасательных подразделений города Владикавказ в 2024 году

Рассмотрим Комплекс предложений по оптимизации оперативной деятельности.

1. Оптимизация распределения нагрузки и зон ответственности.

Первоочередной мерой должно стать проведение детального графоаналитического исследования районов выезда с использованием геоинформационных систем для выявления зон, которые могут быть перераспределены между подразделениями. Учитывая, что оба подразделения укладываются в нормативное время следования (менее 10 минут), целесообразно рассмотреть возможность передачи части территории от ПСЧ-16 к ПСЧ-13 для выравнивания нагрузки. Это позволит снизить нагрузку на ПСЧ-16 на 10-15% и одновременно повысить практическую загрузку ПСЧ-13, что положительно скажется на поддержании профессиональных навыков личного состава. При этом необходимо обеспечить сохранение нормативного времени следования для всех переданных объектов [8].

2. Дифференциация тактической подготовки и оснащения.

Учитывая принципиально разный характер пожаров в ПСЧ-16 и ПСЧ-13, предлагается дифференцированный подход к подготовке личного состава и оснащению техники. Для ПСЧ-16, где 30,7% выездов составляют длительные пожары (более 70 минут) и 10 выездов превышают 100 минут, подготовка должна быть ориентирована на длительные операции с полным развёртыванием. Личный состав должен регулярно отрабатывать действия в условиях ограниченной видимости и высокой температуры, организацию смены расчётов на месте пожара при операциях свыше 2 часов, работу на предельных режимах в средствах индивидуальной защиты органов дыхания, тушение крупных пожаров с привлечением дополнительных сил и средств.

Материально-техническое оснащение ПСЧ-16 должно предусматривать увеличенный запас огнетушащих веществ на основной технике, дополнительные запасные баллоны к дыхательным аппаратам, рукавные катушки увеличенной длины для работы от удалённых водоисточников, автономные осветительные мачты для работы в тёмное время суток. Для ПСЧ-13, где преобладают короткие и средние пожары (84,6%), тактическая подготовка должна быть универсальной, с акцентом на быстроту развёртывания и способность к быстрому переключению между разными типами задач [9].

3. Совершенствование системы взаимодействия.

Ключевым резервом повышения эффективности Владикавказского гарнизона является использование низкозагруженных подразделений (ПСЧ-13) для усиления высокозагруженных (ПСЧ-16) при пиковых нагрузках и длительных операциях. Учитывая, что ПСЧ-13 имеет минимальную нагрузку (15 часов в год), его личный состав и техника могут быть задействованы для поддержки ПСЧ-16 при длительных операциях, когда подразделение надолго выводится из готовности [10].

Предлагается формирование системы эшелонированного реагирования, предусматривающей несколько уровней привлечения сил. Первый эшелон составляют дежурные караулы ПСЧ по расписанию выездов (ПСЧ-16, ПСЧ-13 и другие) – первоочередное реагирование на все вызовы. Второй эшелон – усиление за счёт

соседних подразделений при пожарах по повышенному номеру. Третий эшелон – привлечение личного состава ПСЧ-13, свободного от несения службы, для организации подмены при сверхдлительных операциях (более 3-4 часов).

Особое внимание следует уделить отработке взаимодействия на совместных учениях. Учитывая низкую загрузку ПСЧ-13, его личный состав может быть задействован в учениях с ПСЧ-16 на регулярной основе (не реже одного раза в квартал), что позволит повысить слаженность действий при реальных вызовах и обеспечить готовность к взаимозаменяемости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства РФ от 10.03.2022 № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля».
2. Приказ МЧС России от 25.03.2022 № 262 «О вводе в эксплуатацию информационной системы «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России».
3. Приказ МЧС России от 04.10.2022 № 954 «Об утверждении Регламента работы в информационной системе...».
4. Итоги деятельности Главного управления МЧС России по РСО-Алания, Владикавказ, 2025. 122 с.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. 112 с.
6. Сараев И.В., Бубнов А.Г., Семенов А.Д. и др. Особенности восстановления технической готовности напорных пожарных рукавов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2025. № 2(416). С. 294–301.
7. Сараев И.В., Бубнов А.Г., Семенов А.Д. Алгоритм боевых действий по тушению пожара на автомобильном транспорте // Технологии техносферной безопасности. 2025. № 3(109). С. 59–73.
8. Сараев И.В. Патент на полезную модель № 224906 U1 РФ. Приспособление для оперативного ремонта напорных пожарных рукавов. 2024.
9. Сараев И.В., Бубнов А.Г., Семенов А.Д. Методический подход для обоснования оснащения подразделений пожарной охраны средствами индивидуальной защиты // Безопасность труда в промышленности. 2024. № 12. С. 72–78.
10. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. (сборник). Балашиха, 2025. 112 с.

УДК 614.842

А.В. Любич (424 учебной группы),

А.В. Ермилов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В СРЕДНИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛАХ

В современном мире обеспечение пожарной безопасности в образовательных учреждениях является одной из важнейших задач, стоящих перед государственными структурами и обществом в целом. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки и совершенствования методов тушения по-

жаров в школах и других учебных заведениях, что позволит минимизировать риски для жизни и здоровья учащихся, и персонала. Проблема пожарной безопасности в образовательных учреждениях приобретает особую остроту в свете статистических данных о пожарах и их последствиях (рис. 1 и 2) [1; 2]. Необходимость повышения эффективности мер по предотвращению возгораний и ликвидации их последствий определяет важность проведения научных исследований в этой области.

Для эффективного тушения пожаров в школах и других учебных заведениях необходимо учитывать основные положения пожарной тактики, а также деятельность руководителя тушения пожара. Пожарная тактика — это совокупность мероприятий и действий, направленных на спасение людей, имущества и ликвидацию пожаров. Она включает в себя выбор наиболее эффективных методов и способов тушения, а также координацию действий всех участников тушения пожара.



Рис. 1. Статистика пожаров в образовательных организациях за 2022-2024 гг



Рис. 2. Прямой материальный ущерб от пожаров в образовательных организациях за 2022-2024 гг, тыс. руб.

Деятельность руководителя тушения пожара в образовательных учреждениях должна быть направлена на обеспечение безопасности учащихся и персонала. Руководитель тушения пожара должен оценить обстановку, определить оптимальные методы и способы тушения, а также организовать взаимодействие между всеми участниками тушения.

Одним из ключевых аспектов пожарной тактики является выбор метода тушения в зависимости от характеристик пожара, так как на развитие пожаров в здании имеет влияние линейная скорость развития пламени [3]. В образовательных учреждениях пожары могут возникать по разным причинам, например, из-за неисправности электрооборудования, неосторожного обращения с огнём или нарушения правил пожарной безопасности. В зависимости от типа возгорания и характеристик помещения, руководитель тушения пожара может выбрать наиболее эффективный метод тушения, например, водяной, пенный, газовый или порошковый. Для применения стволов важно учитывать оптимальный расход огнетушащих веществ на месте пожара [6]. Кроме того, руководитель тушения пожара должен учитывать особенности планировки и конструкции здания, наличие систем противопожарной защиты (например, пожарных кранов и огнетушителей) и другие факторы, которые могут повлиять на выбор метода тушения. В том числе возможность реализации мероприятий по управлению газообменом на пожаре [3].

Также важно организовать взаимодействие между пожарно-спасательными подразделениями, сотрудниками учреждения и службами экстренного реагирования. Руководитель тушения пожара должен координировать действия всех участников, обеспечивая эффективное и быстрое тушение пожара [7]. С этой целью могут применяться беспилотные авиационные системы для мониторинга крупных пожаров [4].

Важным элементом деятельности руководителя тушения пожара является контроль за соблюдением правил безопасности всеми участниками тушения. Это особенно актуально в образовательных учреждениях, где присутствуют дети и персонал, которые могут быть подвержены панике или не знать правил поведения при пожаре.

Кроме того, руководитель тушения пожара должен принимать решения о необходимости эвакуации учащихся и персонала, а также о привлечении дополнительных сил и средств для тушения пожара. Эвакуация должна проводиться быстро и организованно, чтобы минимизировать риски для жизни и здоровья людей.

Для повышения эффективности тушения пожаров в образовательных учреждениях необходимо также проводить регулярные тренировки с дежурными караулами (решение пожарно-тактических задач на местности и проведение пожарно-тактических учений) и учения с персоналом, чтобы они могли оперативно и правильно реагировать на возникновение пожара [8]. Также важно обеспечить наличие и исправность систем оповещения и управления эвакуацией, а также первичных средств пожаротушения.

Таким образом, деятельность руководителя тушения пожара в образовательных учреждениях должна быть комплексной и включать в себя не только выбор методов тушения, но и организацию взаимодействия, контроль за соблюдением правил безопасности, принятие решений об эвакуации и привлечение дополнительных сил. Только комплексный подход позволит обеспечить эффективную борьбу с пожарами в образовательных учреждениях и минимизировать риски для жизни и здоровья учащихся и персонала.

В заключение можно отметить, что обеспечение пожарной безопасности в образовательных учреждениях — это сложная, но крайне важная задача. Для её

решения необходимо не только строго следовать основным положениям пожарной тактики, но и постоянно совершенствовать навыки и знания всех участников процесса. Регулярные тренировки и учения с персоналом, обеспечение исправности систем оповещения и управления эвакуацией, наличие первичных средств пожаротушения - всё это важные составляющие комплексной системы обеспечения пожарной безопасности. Только совместными усилиями администрации учебных заведений и пожарно-спасательных подразделений можно добиться эффективного тушения пожаров и минимизировать риски для жизни и здоровья учащихся и персонала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. 112 с.
2. Султанов, М.А. Статистика пожаров на объектах общеобразовательных учреждений // Вестник науки, Т. 3, № 6 (87), 2025, С. 2166-2172.
3. Калина, А. С. Пути решения проблемы управления пожарно-спасательными подразделениями в зданиях образовательных организаций высшего образования / А. С. Калина, А. В. Ермилов // Актуальные вопросы пожаротушения: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 26 мая 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 237-239. – EDN KRQMVY.
4. Подготовка специалистов МЧС России к мероприятиям по управлению газообменом на пожаре / И. В. Багажков, А. В. Ермилов, С. Н. Никишов, А. В. Кузнецов // Пожарная и аварийная безопасность. – 2025. – № 3(38). – С. 6-14. – EDN ZRKNPM.
5. Поддержка принятия управленческих решений по определению оптимальных маршрутов мобильных средств мониторинга на крупных пожарах в условиях арктической зоны / А. В. Кузнецов, И. В. Багажков, А. В. Ермилов, С. Н. Никишов // Современные проблемы гражданской защиты. – 2025. – № 3(56). – С. 105-115. – EDN YPFZOZ.
6. Поддержка принятия управленческих решений выбора оптимального расхода огнетушащих веществ на месте пожара / А. В. Ермилов, С. Н. Никишов, А. В. Кузнецов, Д. А. Тарасова // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 3(52). – С. 122-129. – EDN SKFKUU.
7. Оптимизация управленческих решений при распределении обязанностей боевого расчета / И. В. Багажков, П. Н. Коноваленко, С. Н. Никишов, А. В. Ермилов // Современные проблемы гражданской защиты. – 2022. – № 4(45). – С. 5-12. – EDN LRLWCW.
8. Семенов, А. Д. Учебно-тренировочный полигон для подготовки к ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ / А. Д. Семенов, А. В. Ермилов, И. В. Сараев // Пожарная и аварийная безопасность. – 2022. – № 4(27). – С. 109-118. – EDN XCJWHY.

УДК 37.02+614.849

Н.В. Морыганов (111 учебная группа),

А.А. Лобова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ И ИММЕРСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ ПОЖАРНЫХ

Технологии виртуальной и дополненной реальности открывают новые возможности для восприятия и взаимодействия с цифровой средой. Их внедрение в образовательный процесс позволяет повысить эффективность формирования профессиональных навыков, делая обучение более практико-ориентированным и интересным.

В области пожарной безопасности использование VR-тренажёров доказало свою эффективность, позволяя снизить затраты и риски при подготовке кадров.

Актуальность работы связана с тем, что в последние годы технологии виртуальной и дополненной реальности активно внедряются в подготовку специалистов, работающих в условиях повышенного риска. Особое место здесь занимают пожарные. Их работа требует быстрого принятия решений и слаженной командной работы. Традиционные методы обучения, основанные на теории и ограниченных тренировках, не всегда позволяют достичь нужного уровня готовности.

Поэтому целью нашей работы стало изучение зарубежного опыта и проведение сравнительного анализа использования VR-технологий в России и за рубежом для повышения эффективности обучения и безопасности.

Как показывают исследования, внедрение VR – это не просто модный тренд, а доказанный инструмент повышения эффективности.

Одной из первых работ, посвящённых использованию виртуальных сред для обучения пожарных, является исследование, проведенное в 1997 году. [7] Авторы анализируют, как VR-симуляции помогают отрабатывать навыки поиска и спасения, навигации в условиях ограниченной видимости и принятия решений в стрессовых ситуациях. В работе рассматривается применение виртуальных сред для подготовки пожарных, в частности для тренировок по тушению пожаров на кораблях. Авторы провели серию испытаний на учебном судне «*Shadwell*» («Шедуэлл»), чтобы оценить эффективность виртуального обучения по сравнению с традиционными методами. Они делают вывод, что виртуальные среды являются перспективным инструментом для обучения пожарных, позволяя повысить уровень подготовки и безопасности при выполнении профессиональных обязанностей. Однако отмечается, что VE-тренировки не могут полностью заменить реальные практические занятия, а должны использоваться как дополнительный метод обучения. [7]

В работе индийских авторов рассматривается внедрение системы обучения пожарной безопасности на основе технологий виртуальной реальности (VR).

Проект направлен на повышение уровня готовности к чрезвычайным ситуациям, связанным с пожарами, за счёт имитации реалистичных сценариев в безопасной виртуальной среде. [4] Авторы отмечают, что обучение пожарной безопасности имеет важное значение для развития навыков реагирования на чрезвычайные ситуации и снижения потерь при пожарах. В этой статье представлено обучающее приложение для решения таких задач. Оно разработано с использованием Unity и развернуто в Meta Quest 3. Приложение представляет захватывающие сценарии пожара, которые учат пользователей обнаруживать опасности, пользоваться огнетушителями и безопасно эвакуироваться. В обучающем приложении реализованы реалистичные 3D-среды, интерактивные задания, обратная связь по результатам работы. Оно формирует навыки, необходимые для минимизации рисков и сохранения жизни при чрезвычайных ситуациях.

В работе подробно рассматриваются следующие элементы VR:

- виртуальная среда: 3D-моделирование типовых помещений (офисы, склады, учебные заведения).
- интерактивные сценарии: различные типы возгораний, пути эвакуации, использование средств пожаротушения.
- система оценки: автоматический анализ действий пользователя, обратная связь по итогам тренировки.
- пользовательский интерфейс: интуитивно понятное управление с помощью VR-гарнитуры и контроллеров.

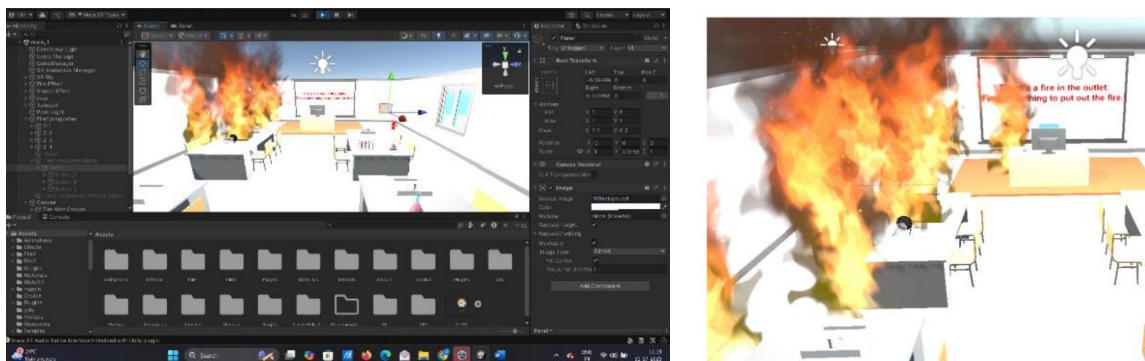


Рис. 1-2. Интерфейс программы-симулятора и вариант симуляции пожара в помещении

Проведённые авторами тесты участников показали высокую эффективность VR-тренировок по сравнению с классическими методами. Участники отметили рост уверенности в действиях при возникновении реальной угрозы, а также лучшее усвоение теоретических знаний на практике. [4]

Исследование, проведенное в Монголии [5], показало интересную деталь. Использование VR-тренажеров помогло выявить разрыв между тем, как сотрудники *должны* действовать по инструкции, и тем, как они ведут себя в реальности. Это критически важно для формирования действительно безопасной рабочей среды.

Их главный вывод заключается в том, что использование VR-тренажёров помогает сформировать у сотрудников правильные рефлексy и значительно повышает эффективность их действий при реальном пожаре.

Авторы предлагают VR-программу для обучения студентов-строителей навыкам охраны труда и пожарной безопасности. Она позволяет моделировать опасные ситуации на стройплощадке, обучать правильному реагированию на пожары, использованию средств пожаротушения и анализу токсичности продуктов горения. Также программа готовит будущих инженеров и строителей к безопасному выполнению работ в условиях симуляции реальных строительных объектов, формирует навыки оценки рисков, эффективного реагирования на чрезвычайные ситуации и применения средств индивидуальной и коллективной защиты. Авторы приводят подробный анализ влияния использования VR-программы в учебном процессе на когнитивные способности обучающихся, на запоминание, мотивацию, а также психомоторные навыки. [5]

Наиболее интересным нам показалось исследование, проведённое в Бразилии. [6] Авторы отмечают, что практические занятия в реалистичных условиях играют важную роль в подготовке пожарного, однако тренировки с имитацией инфраструктуры в реальном времени, с реальным огнем и дымом, с использованием реальных зданий и оборудования – это единственный принятый и доступный формат обучения, основанный на практике, но иногда с ограничениями. Интеграция виртуальной реальности и искусственного интеллекта может обеспечить взаимодействие в различных областях применения и возможности для дополнительного обучения. В этой статье исследуется, как иммерсивная виртуальная реальность поддерживает когнитивные процессы и влияет на точность обучения пожарных. Данные были собраны от 91 пожарного-участника, включая офицеров-инструкторов и пожарных из Параны и других штатов, которые участвовали в различных сценариях, а также в реальном и виртуальном моделировании тушения пожара. Благодаря тактильной обратной связи учащиеся использовали СИЗ для повседневного использования на работе и другое оборудование, такое как рукава и стволы. (Рис. 3) В этом случае удобство использования иммерсивной технологии сравнивалось с реальной имитацией пожара, выполненной в учебных контейнерах. Результаты показали, что негласные и явные знания, сопоставленные с помощью виртуальной реальности, могут быть правильно переданы сотрудникам пожарной службы.



Рис. 3. Процесс обучения с использованием VR-технологий (Бразилия)

Обобщив вышесказанное, мы можем отметить, что анализ зарубежного опыта демонстрирует следующие возможности использования VR-тренажёров и иммерсивных симуляторов:

- существенное повышение эффективности усвоения учебного материала;
- оптимизация финансовых затрат на организацию практических занятий;
- минимизация рисков для жизни и здоровья обучающихся при отработке действий в экстремальных ситуациях.

Виртуальные и иммерсивные технологии также широко применяются в МЧС России для подготовки пожарных и спасателей. Эти технологии позволяют отрабатывать навыки в ситуациях, максимально приближённых к реальным, но без риска для жизни и здоровья.

Некоторые направления применения виртуальных технологий в МЧС России:

- обучение действиям в чрезвычайных ситуациях. Спасатели развивают практические навыки, такие как работа с оборудованием и анализ обстановки в стрессовых условиях.

- моделирование опасностей. Виртуальная реальность помогает смоделировать опасности, которые невозможно создать в реальности (взрывы, пожары, падения с большой высоты), и перебороть страх перед такими опасностями.

- имитационное моделирование боевых действий. Например, сборка рукавной линии, работа с пожарным стволом происходят в условиях, приближённых к боевым действиям.

- отработка действий по спасению людей. Виртуальные тренажёры и алгоритмы помогают отработать действия по спасению людей при пожаре, например, перемещение людей из здания наружу с помощью средств спасения.

Приведем несколько примеров российских разработок с использованием иммерсивных технологий для обучения пожарных.

1. *Тренажёр виртуальной реальности «Пожарный»* [2] имитирует воздействие опасных факторов пожара: высоких температур, слабой видимости в дыму во время прохождения виртуальных сценариев.

2. *Тренажёр виртуальной реальности «Командир отделения»* [2] – это специализированный программно-аппаратный комплекс, предназначенный для подготовки командиров пожарных отделений и других специалистов экстренных служб. Позволяет воспроизводить виртуальные сценарии различной степени сложности – от возгораний на детских площадках до аварий на промышленных объектах.

- *Передвижной многофункциональный виртуальный тренажёрный комплекс (МВТК)* [8] разработан сотрудниками Ивановской пожарно-спасательной академии государственной противопожарной службы МЧС России для обучения курсантов ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с радиационной и химической обстановкой. Тренажёр позволяет курсанту перемещаться на учебном полигоне и моделировать работу спасателя в условиях пожара, чрезвычайных ситуаций, связанных с радиационной и химической обстановкой. Таким образом, передвижной многофункциональный виртуальный тренажёрный комплекс является

важным инструментом для подготовки специалистов МЧС России, позволяя им эффективно отрабатывать навыки в безопасной и контролируемой среде.

Многие авторы подчёркивают, что одним из наиболее значимых инновационных технологий, применяемых при подготовке пожарных и спасателей, являются симуляторы и виртуальная реальность, обеспечивая реалистичные и эффективные тренировки, которые помогают развивать навыки, улучшать реакцию на чрезвычайные ситуации и принимать правильные решения. Облачные технологии также играют важную роль в обучении пожарных и спасателей. Они обеспечивают доступ к необходимой информации и материалам обучения в любое время и в любом месте. Это позволяет им поддерживать свои профессиональные навыки и быть в курсе последних технологических инноваций и лучших практик в области безопасности. Использование дронов и беспилотных систем также играет значительную роль в подготовке пожарных и спасателей, обеспечивая им современные инструменты и технологии для эффективной работы в чрезвычайных ситуациях. [1]

В качестве заключения хотим отметить, что зарубежный опыт демонстрирует более глубокую интеграцию VR/AR в педагогику и психологию обучения пожарных, с акцентом на исследования эффективности и пользовательского опыта. В России внедрение идёт по пути прикладных решений для повышения безопасности и качества подготовки, с активным развитием физиологического мониторинга и мобильных тренажёров. Оба направления сходятся в том, что виртуальные технологии – это не замена, а дополнение к традиционным методам обучения, позволяющее повысить уровень готовности к реальным чрезвычайным ситуациям.

Таким образом, VR и иммерсивные технологии являются перспективным инструментом для подготовки пожарных, обеспечивая высокую экологическую валидность, безопасность и мотивацию обучаемых. Для массового внедрения требуется дальнейшее развитие специализированных симуляторов, стандартизация методик и проведение дополнительных исследований по переносу навыков из виртуальной среды в реальную практику. Но самое интересное нас ждёт впереди. Будущее за мультисенсорными технологиями. Представьте тренажёр, который не только показывает пожар, но и позволяет почувствовать его жар на коже, ощутить запах гари и тактильно ощутить работу с оборудованием. Именно такая глубокая интеграция ощущений сделает обучение максимально эффективным и подготовит пожарных и спасателей к любым вызовам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гамберов Н.В., Чистов П.В. Применение современных инновационных технологий при подготовке пожарных и спасателей // Актуальные вопросы профессиональной подготовки пожарных и спасателей, сборник материалов, VIII Всероссийской научно-практической конференции, 2024. - Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.
2. Червова А. А., Войкин И. А. К вопросу об использовании виртуальных тренажеров курсантами вузов МЧС РФ при прохождении практики (на примере ивановской пожарно-спасательной академии) // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2022. №4 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-ispolzovanii-virtualnyh-trenazherov-kursantami-vuzov-mchs-rf-pri-prohozhdenii-praktiki-na-primere-ivanovskoy-pozharno> (дата обращения: 04.05.2026).

3. Белоконь Ю.Н., Хабиров Т.Р., Лежнёв А.И. Применение технологий виртуальной реальности для подготовки пожарных и спасателей // Прикладная психология и педагогика. Современные образовательные технологии. 2024. №4. Том 9. С. 184–191. <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/89660/view>
4. Ujwal M R., Dr. Patil Preethi N. VR Fire Safety Training Application: A Virtual Reality-Based Training System for Fire Emergency Preparedness // <https://arxiv.org/pdf/2508.15788>
5. Dolzodmaa N., Khulan Ojg. (2025). VR Technology In Fire Safety Training // European Economic Letters. Vol 14, Issue 3 (2024). PP. 3009-3015. <https://eelet.org.uk/index.php/journal/article/view/2076>
6. Bail R., Mi Ar., Bortolassi de Oliveira R., Aguiar Ed. Usability of Immersive Technology for Education and Training of Firefighters in Brazil. International Journal for Innovation Education and Research. 2022. № 10. PP. 365-380. 10.31686/ijer.vol10.iss9.3921.
7. Tate D., Sibert L., King T. Using virtual environments to train firefighters // IEEE Computer Graphics and Applications, vol. 17, no. 6, pp. 23-29, Nov.-Dec. 1997, doi: 10.1109/38.626965. <https://ieeexplore.ieee.org/document/626965>
8. Багажков И. В. Курсанты МЧС России учатся на VR-терминалах // <https://portal.edufire37.ru/articles/229?ysclid=mor3ae9pww165200383>

УДК 614.849

С. М. Пахомовская (512 учебной группы),
Д.Н. Шалявин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА АДАПТИВНЫХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ К ЦИКЛИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Газодымозащитная служба является одной из ключевых специальных служб пожарной охраны, предназначенной для обеспечения боевых действий подразделений по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в непригодной для дыхания среде. Ее роль в системе МЧС России очень велика, без людей, специальных снаряжения и оборудования уже невозможно представить современный мир. Современные условия пожаротушения характеризуются экстремальными физическими нагрузками, которые газодымозащитники испытывают при выполнении боевых задач в дыхательных аппаратах [1]. Циклический характер работы на пожарах – чередование интенсивной боевой деятельности с периодами подготовки оборудования к повторному включению – требует специфической физической подготовки, обеспечивающей быстрое восстановление и поддержание работоспособности в течение длительного времени [2].

Для совершенствования и физической подготовки пожарных и спасателей Российской Федерации подписан приказ МЧС РФ от 30 марта 2011 г. № 153 «Об утверждении Наставления по физической подготовке личного состава федераль-

ной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» (с изменениями и дополнениями). Он дает возможность определить уровень физической и профессиональной подготовленности сотрудников, которые несут службу в ведомстве, и их соответствие занимаемой должности путем проведения аттестации по газодымозащитной службе и физической культуре.

Чтобы успешно проходить испытания, сотрудникам необходимо тренироваться. Периодичность подготовки газодымозащитников из числа личного состава определяет Приказ МЧС России от 5 февраля 2025 г. № 77 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны»:

- тренировки на свежем воздухе - не менее двух раз в месяц под руководством начальника караула, в том числе одно занятие при проведении ПТУ, ПТЗ;
- тренировки в непригодной для дыхания среде (теплодымокамере, учебно-тренировочных комплексах) - один раз в квартал под руководством начальника подразделения пожарной охраны или его заместителя;
- тренировки на огневой полосе психологической подготовки или иных учебно-тренировочных комплексах с применением открытого огня - не менее одной тренировки в год под руководством начальника подразделения пожарной охраны или его заместителя.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки научно обоснованных методов профессионально-прикладной подготовки, адекватных специфике деятельности газодымозащитной службы. Традиционные методы общей физической подготовки не в полной мере учитывают физиологические особенности работы в дыхательных аппаратах и циклический характер нагрузок при тушении пожаров.

Целью исследования является разработка системы адаптивных упражнений на основе повторного метода тренировки для адаптации пожарных к выполнению циклических работ на пожарах.

Для повышения уровня работоспособности газодымозащитников применяются различные методы тренировки, которые разделяются на непрерывные и прерывные методы выполнения упражнения [3]. Каждый из них имеет свои особенности и используется для совершенствования тех или иных качеств в зависимости от параметров применяемых упражнений. Варьируя видом упражнений, их продолжительностью и интенсивностью, количеством повторений, а также характером отдыха, можно менять физиологическую направленность выполняемой работы. Наиболее часто применяемым методом является метод повторной тренировки, который заключается в дозированном повторном выполнении упражнений через строго определенные интервалы отдыха, которые могут дозироваться временем, расстоянием, уровнем физиологических показателей (ЧСС) [4]. Этот метод обычно используют для развития работоспособности человека.

Для качественной профессиональной подготовки и адаптации газодымозащитников к повышенным физическим нагрузкам в процессе выполнения повторных работ при тушении пожаров были разработаны ряд упражнений, основанных на повторном методе тренировки. Для развития выносливости газодымозащитники выполняют задания, которые включают в себя упражнение на тренажере-

лестница различной сложности, которые выполняются непрерывно в несколько этапов. Предлагается несколько вариантов выполнения упражнения на тренажере-лестница повторным методом. Варианты упражнений представлены в нескольких вариантах: базовый, альтернатива 1, альтернатива 2. Показатели тренировочных нагрузок предложенных методов выполнения упражнения на беговой дорожке приведены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели тренировочных нагрузок

Вариант	Нгдзс	Нвкл	tp1, мин	tp2, мин	to, мин
Базовый	3	2	10	10	10
Альтер. 1	3	2	5	15	10
Альтер. 2	3	2	15	5	10

Методика выполнения повторной тренировки на тренажере-лестница.

Газодымозащитники делятся на 3 подгруппы в зависимости от уровня работоспособности: в 1 и 2 подгруппу входят газодымозащитники имеющие уровень работоспособности средний, в 3 подгруппу газодымозащитники с уровнем работоспособности высокий и очень высокий.

После проведения проверки №1 и подготовки необходимого оборудования и снаряжения газодымозащитники 1 подгруппы проводят разминку и начинают выполнять упражнение на тренажере-лестница, пожарные 2 и 3 подгруппы готовят аппараты для включения и проводят необходимую разминку.

Выполнение упражнения на тренажере-лестница будет проходить по следующей методике:

Газодымозащитники выполняют упражнения в боевой одежде пожарного (БОП) с использованием ДАСВ на тренажере-лестница основанные на повторном методе тренировки. Газодымозащитник перед выполнением задания выполняет разминку. Цель разминки - подготовка организма к предстоящим нагрузкам, а также адаптация к выполнению упражнений на тренажере-лестница. Разминка проводилась без включения в ДАСВ. После достижения пульса разминки участник включался в аппарат и выполнял предложенные тренировочные задания в два этапа. Задания включают в себя упражнение на тренажере-лестница различной сложности, которые выполняются непрерывно в несколько этапов. Интенсивность выполнения предложенных упражнений на тренажере-лестница представлены в табл. 2.

По окончании упражнений газодымозащитники выключаются из дыхательного аппарата и уходят в место пассивного отдыха. Во время выполнения упражнения 1 подгруппы, 2 подгруппа подготавливает дыхательные аппараты и снаряжение для выполнения упражнений. Во время выполнения упражнений 2 подгруппы 3 готовила снаряжение, а 1 первая отдыхала. Во время выполнения упражнений 3 подгруппы 1 подгруппа начинала готовить дыхательные аппараты к повторному включению, а 2 подгруппа проводила пассивный отдых.

Таблица 2. Описание выполнения предложенных упражнений

Варианты	Вариация тренировочных циклов		Организация отдыха между циклами
	1 цикла тренировки	2 цикла тренировки	
Базов.	На первом этапе газодымозащитник выполняет упражнение на тренажере-лестница 4 минуты в легкой пульсовой зоне 50-69% от максимального значения. На втором этапе продолжительность работы составляет 3 минуты при этом увеличивается сложность выполнения упражнения до средней пульсовой зоны 70-79% от максимального значения. На третьем (заключительном) этапе продолжительность выполнения упражнения снижается до 3 минут с уменьшением сложности выполнения упражнения до легкой пульсовой зоны 50-69% от максимального значения. Общее время выполнения цикла должно составлять не более 10 минут.	Этапы выполнения упражнения аналогичны повтору 1. Общее время выполнения цикла не более 10 минут.	Отдых между подходами составлял 10 минут, 5 минут из них являлся пассивным и 5 минут активным, в который входило, подготовка дыхательных аппаратов и снаряжения к повторным включениям.
Альт. 1	На первом этапе газодымозащитник выполняет упражнение на тренажере-лестница 1 минуту в легкой пульсовой зоне 50-69% от максимального значения. На втором этапе продолжительность составляет 3 минуты при этом увеличивается сложность выполнения упражнения до средней пульсовой зоны 70-79% от максимального значения. На третьем (заключительном) этапе продолжительность работы сокращается до 1 минуты с увеличением сложности выполнения упражнения до тяжелой пульсовой зоны 80-89% от максимального значения. Общее время выполнения цикла должно составлять не более 5 минут.	Общее время выполнения повтора должно составлять не более 15 минут. На первом этапе газодымозащитник выполняет упражнение на тренажере-лестница 6 минут в средней пульсовой зоне 70-79% от максимального значения. На втором этапе продолжительность работы составляет 5 минут при этом уменьшается сложность выполнения упражнения до легкой пульсовой зоны 50-69% от максимального значения. На третьем (заключительном) этапе продолжительность выполнения упражнения сокращается до 4 минут с увеличением сложности работы до средней пульсовой зоны 70-79% от максимального значения.	Отдых между подходами составлял 10 минут, 5 минут из них являлся пассивным и 5 минут активным, в который входило, подготовка дыхательных аппаратов и снаряжения к повторным включениям.

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Альт. 2	На первом этапе газодымозащитник выполняет упражнение на тренажере-лестница 6 минут в средней пульсовой зоне 70-79% от максимального значения. На втором этапе продолжительность работы составляет 5 минут при этом уменьшается сложность выполнения упражнения до легкой пульсовой зоны 50-69% от максимального значения. На третьем (заключительном) этапе продолжительность выполнения упражнения сокращается до 4 минут с увеличением сложности работы до средней пульсовой зоны 70-79% от максимального значения. Общее время выполнения цикла должно составлять не более 15 минут.	Общее время выполнения повтора должно составлять не более 5 минут. На первом этапе газодымозащитник выполняет упражнение на тренажере-лестница 1 минуту в легкой пульсовой зоне 50-69% от максимального значения. На втором этапе продолжительность составляет 3 минуты при этом увеличивается сложность выполнения упражнения до средней пульсовой зоны 70-79% от максимального значения. На третьем (заключительном) этапе продолжительность работы сокращается до 1 минуты с увеличением сложности выполнения упражнения до тяжелой пульсовой зоны 80-89% от максимального значения.	Отдых между подходами составлял 10 минут, 5 минуты из них являлись пассивным и 5 минут активными, в который входило, подготовка дыхательных аппаратов и снаряжения к повторным включениям.

При проведении тренировки используются ограничения в виде показателей ЧСС, который должен составлять не более 170 уд/мин, т.к. данные значения пульса считаются критерием предельной физической нагрузки. Для контроля за показателями ЧСС во время тренировки необходимы использовать пульсометры с функцией дистанционной передачей показателей пульса на планшет руководителя занятия.

В зависимости от уровня утомляемости и усталости, возможно, включения третьего этапа выполнения упражнения.

Таким образом повторная тренировка являлась замкнутым циклом, который заключался в следующем, одна подгруппа выполняет упражнение, вторая пассивно отдыхала, третья активно отдыхала, готовя снаряжение. Разработан комплекс упражнений на тренажере-лестница, основанный на повторном методе. В таблице предложены и разработаны адекватные показатели тренировочных нагрузок повторного метода тренировки. Разработана методика выполнения предложенного метода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шалявин, Д. Н. Проблемно-ориентированная модель управления подготовкой газодымозащитников для выполнения длительных работ на затяжных пожарах / Д. Н. Шалявин // Современные проблемы гражданской защиты. – 2023. – № 4(49). – С. 106-113. – EDN HMSVVE.
2. Коржова, В. Р. Разработка тренировочных упражнений для адаптации газодымозащитников к выполнению циклических работ / В. Р. Коржова, Д. Н. Шалявин, Д. В. Тараканов // Актуальные вопросы профессиональной подготовки пожарных и спасателей : Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 20 марта 2025 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2025. – С. 182-188. – EDN RVYZPS.

3. Методика проведения тренировочных занятий с повторной нагрузкой при профессиональной подготовке специалистов пожарной безопасности / Д. Н. Шалявин, Р. М. Шипилов, А. М. Новиков, Р. Р. Сабанчна // Современные проблемы гражданской защиты. – 2025. – № 2(55). – С. 105-115. – EDN ERBJRO.

4. Шалявин, Д. Н. Оценка реализации тактических задач пожарных подразделений в процессе выполнения повторных работ при тушении крупных пожаров / Д. Н. Шалявин // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 2(51). – С. 101-107. – EDN WRWZJD.

УДК 614.842.86:62-932.2

А.А. Сысоев (ТБ-1.1.25(X) учебная группа),

А.Г. Бубнов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ ЧИСЛА ОТКАЗОВ ТЕХНИКИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ 1 ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ОТРЯДА ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ МЧС РОССИИ ПО ХМАО-ЮГРЕ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Введение. Тушение пожаров в условиях низких температур существенно усложняет работу пожарных подразделений: увеличивается продолжительность ликвидации возгорания, растёт нагрузка на пожарную технику, а также возникают дополнительные риски для личного состава [1]. Негативное влияние окружающей среды провоцирует многочисленные отказы оборудования. Повышение надёжности в зимних условиях способно заметно улучшить эффективность действий пожарных.

В условиях низкой температуры окружающей среды продолжительность тушения пожара увеличивается, что приводит к более интенсивной эксплуатации пожарной техники и крайне негативно влияет на ее узлы и агрегаты [2]. Кроме того, пожарным приходится проводить дополнительные мероприятия, по утеплению рукавных линий, придерживаться определённых правил при тушении, исключая промерзание пожарных стволов, а также создаётся вероятность переохлаждения бойцов [3].

Исследование проводилось на основе данных 1 пожарно-спасательного отряда (далее – 1 ПСО) ФПС ГПС Главного управления МЧС России по Ханты-Мансийскому автономному округу-Югре за последние три года и включал все случаи тушения пожаров при температуре воздуха ниже -20°C , что характерно для зимнего периода в данном регионе. Сбор исходных данных осуществлялся на основе служебных отчётов о пожарах, журналов учёта неисправностей техники, актов технического осмотра после выездов и опросов личного состава следующих подразделений: 1 СПСЧ по ТКП; 26 ПСЧ; 41 ПСЧ; 49 ПСЧ; ОП 49 ПСЧ; 64 ПСЧ; 118 ПСЧ; 32 ПСЧ; 108 ПСЧ; ОП 108 ПСЧ; 131 ПСЧ; ОП 25 ПСЧ; 35 ПСЧ; ОП 35 ПСЧ; 138 ПСЧ; 36 ПСЧ; 100 ПСЧ; 136 ПСЧ; ЦДНГ-5; 136 ПСЧ; УПСВ-2; 66 ПСЧ; ОП 66 ПСЧ; 105 ПСЧ; ОП 105 ПСЧ.

Особое внимание уделялось фиксации характера отказов, времени их возникновения в ходе тушения пожара, а также метеорологическим условиям на момент происшествия.

Результаты анализа показали, что в условиях низких температур число отказов техники заметно возрастает по сравнению с работой в нормальных климатических условиях. Общая частота неисправностей в зимний период оказалась на 35–40 % выше, причём значительная часть отказов возникала спустя 30–60 минут после начала тушения, когда оборудование подвергалось длительной интенсивной нагрузке в условиях холода.

Рассматривая насосно-рукавную систему пожарного автомобиля как основное техническое средство обеспечения тушения пожара, установили распределение отказов элементов этой системы вследствие влияния на нее низких температур. Для наглядности рассмотрим диаграмму массива отказов на рисунке 1. Наибольшее количество отказов приходится на пожарный автомобиль (42,6 %) и напорную линию (37,2 %). Это одна из причин, по которой пожары в зимний период года развиваются до крупных размеров [1]. Если обеспечить работоспособность насосно-рукавной системы пожарного автомобиля и самого автомобиля в условиях низких температур, то можно значительно повысить эффективность ликвидации пожара [4], [5], [6].

Существенное влияние на надёжность техники оказывало также обледенение рукавных линий и арматуры. Из-за замерзания остатков воды в рукавах снижалась пропускная способность системы, возникали разрывы и протечки, что приводило к падению давления в линии и необходимости замены участков рукавной линии прямо в ходе тушения. Подобные ситуации не только увеличивали время ликвидации пожара, но и создавали дополнительные риски для пожарных, вынужденных выполнять работы на морозе.

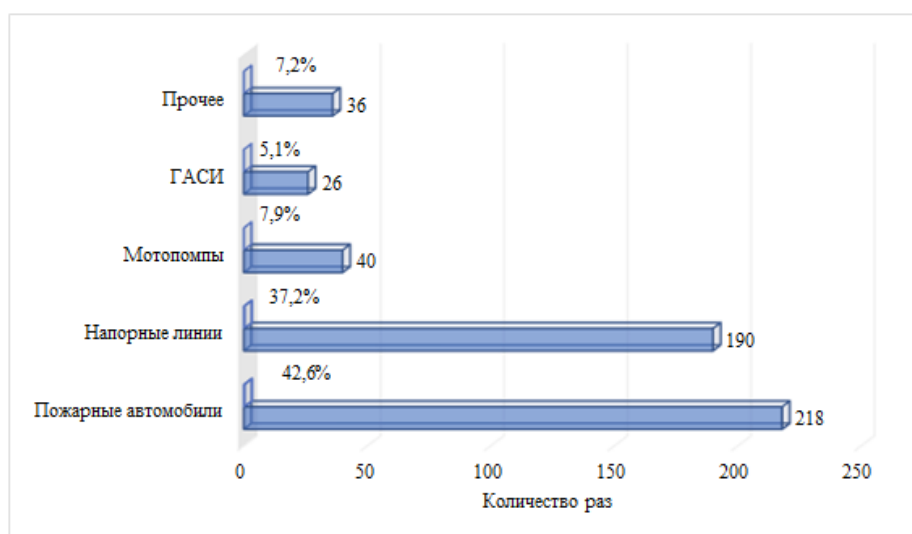


Рис. 1. Распределение количества отказов техники при тушении пожара за период 2023-2025 г. подразделений 1 ПСО

Отказы двигателей и систем подогрева также вносили вклад в общую картину. Несмотря на то, что большинство пожарных автомобилей в 1 ПСО имеют климатическое исполнение У, рассчитанное на работу при температурах до -45 °С, практика показала, что штатные системы подогрева не всегда обеспечивают надёжный запуск и стабильную работу двигателя в экстремальных условиях. В ряде случаев отмечались проблемы с запуском после кратковременной остановки, что затрудняло оперативное перемещение техники на месте пожара.

Установлено, что значительное количество отказов (69,6 %) приходится на насосную установку автомобиля; 17,4 % отказов связано с замерзанием вентилей, клапанов и задвижек водопенных коммуникаций, 4,3 % - с замерзанием вакуумной системы насоса и 8,7 % - с нарушением теплового режима двигателя пожарного автомобиля вследствие воздействия низких температур, рисунок 2. Анализ выявил и организационные аспекты, влияющие на число отказов. Так, недостаточная подготовка техники к зимнему периоду - неполная замена технических жидкостей, отсутствие дополнительной теплоизоляции уязвимых узлов - в отдельных случаях усугубляла воздействие низких температур. Кроме того, специфика тушения пожаров в ХМАО-Югре, где нередко приходится работать на удалённых объектах с ограниченным доступом к пунктам технического обслуживания, повышала вероятность развития мелких неисправностей в серьёзные отказы из-за невозможности своевременной диагностики и ремонта.

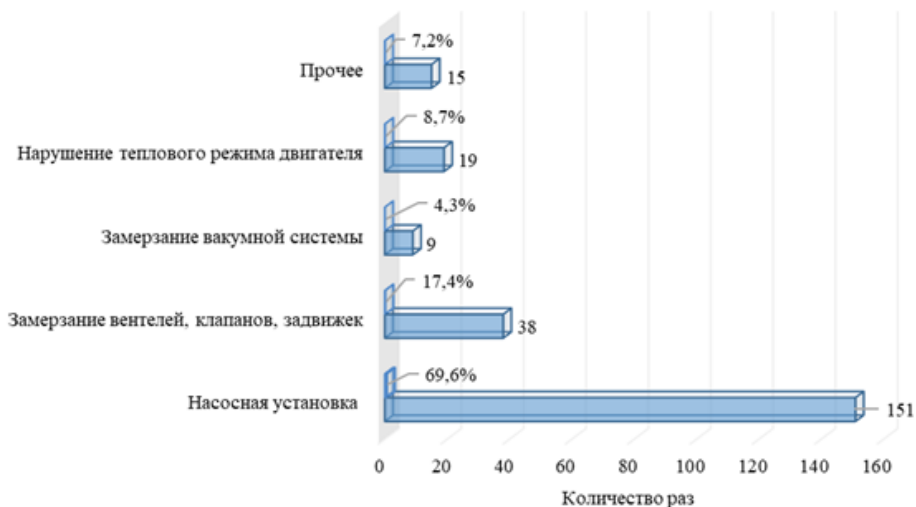


Рис. 2. Распределение количества отказов насосно-рукавной системы ПА при тушении пожара за период 2023-2025 г. подразделений 1 ПСО

Сопоставление данных по отказам с метеорологическими показателями показало прямую зависимость между температурой воздуха и вероятностью выхода техники из строя, что в свою очередь подчёркивает особую важность мер по адаптации техники и тактики тушения к низким температурам, типичным для региона в зимний период.

Заключение. Полученные результаты позволяют сделать вывод о необходимости целенаправленной работы по повышению надёжности пожарной техники в условиях низких температур - как за счёт технической модернизации наиболее уязвимых узлов, так и через совершенствование регламентов подготовки и эксплуатации оборудования в зимний период. Это будет способствовать сокращению числа отказов, повышению эффективности действий пожарных подразделений и обеспечению безопасности личного состава при тушении пожаров в сложных климатических условиях ХМАО-Югры [4], [5].

Таким образом, проведенный анализ числа отказов техники на пожаре подчёркивает особую важность мер по адаптации к экстремально низким температурам, типичным для региона в зимний период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Квашнин, А.Б. Особенности безотказной эксплуатации специальной техники МЧС России в условиях отрицательных температур / А. Б. Квашнин, А. С. Новицкая // Инновационная наука. – 2023. – № 5-1. – С. 30-32. – EDN RYARKO.
2. Пальчиков, А.В. Повышение эффективности эксплуатации автомобильной и специальной техники в условиях низких температур / А. В. Пальчиков // Современная научно-образовательная среда: междисциплинарный подход: сборник статей Международной научно-практической конференции, Тюмень, 27 мая 2025 года. - Уфа: ООО "ОМЕГА САЙНС", 2025. - С. 70-72. - EDN NNYXJA.
3. Карапузиков, А.А. К вопросу об особенностях эксплуатации пожарной техники при тушении пожаров в условиях низких температур / А. А. Карапузиков, Н. П. Мураев, Д. Я. Марков // Исследование различных направлений современной науки: естественные и технические науки : Сборник материалов XXVIII международной очно-заочной научно-практической конференции, Москва, 17 мая 2023 года. Том 1. – Москва: Научно-издательский центр "Империя", 2023. – С. 19-20. – EDN GNYLXZ.
4. Анализ и методы повышения надежности двигателя внутреннего сгорания / Р. М. Галиев, А. Ю. Барыкин, Р. Ф. Илдарханов [и др.] // Научно-технический вестник Поволжья. – 2022. – № 4. – С. 54-56. – EDN ARJHJ.
5. Логинов, И.А. Особенности эксплуатации автомобильной техники в зимних условиях / И. А. Логинов, О. А. Алешков // Современные аспекты развития и безаварийной эксплуатации автомобильной техники (бронетанкового вооружения и техники): Сборник научных статей межвузовской научно-технической конференции, Новосибирск, 25 мая 2022 года. – Новосибирск: Новосибирский военный институт имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, 2022. – С. 84-89. – EDN WAGKDI.
6. Годлевский, В.А. Трибологические проблемы пожарной техники / В. А. Годлевский, Ю. Н. Моисеев // Пожарная и аварийная безопасность. – 2016. – № 2(2). – С. 31-38. – EDN POWQZH.

УДК 614.84:614.841

*Д. М. Халилов (421 учебная группа),
И. В. Сараев (научный руководитель)*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ И ОПЕРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН И ГОРОДА КАЗАНЬ

Согласно отчётным данным ГУ МЧС России по Республике Татарстан и системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России» («ААС КНД») [1–3], в 2024 году на территории Республики Татарстан произошло 4218 пожаров – на 15,1 % меньше, чем в 2023 году (4968). Последствия пожаров [4]:

1. погибло – 115 человек (АППГ – 143, снижение на 19,6 %), из них 3 детей (АППГ – 8, снижение в 2,7 раза);
2. травмировано – 202 человека (АППГ – 205, увеличение на 1,5 %), из них 19 детей (АППГ – 11, увеличение на 72,7 %);
3. спасено – 343 человека (АППГ – 412, снижение на 16,7 %);
4. эвакуировано – 1820 человек (АППГ – 2637, снижение на 30,9 %);
5. прямой материальный ущерб – 239,8 млн руб. (АППГ – 518,8 млн руб., снижение в 2,1 раза).

На диаграмме (рис. 1) наглядно представлена положительная динамика: снижение числа пожаров, гибели и травматизма, включая детскую смертность.

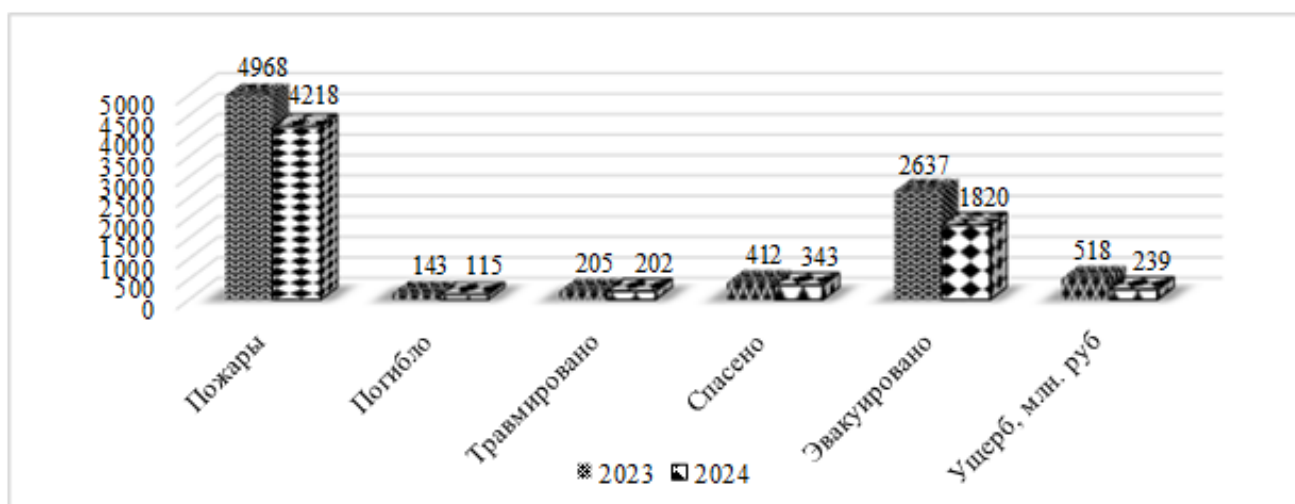


Рис. 1. Основные показатели по пожарам на территории Республики Татарстан

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Таблица 1. Объекты пожаров и основные причины в Республике Татарстан

Показатель	2023	2024	Изменение
Объекты пожара			
В зданиях (сооружениях), всего	2703	2681	-0,8%
-жилые	1133	1190	+5%
-строящиеся	21	36	+71,4%
-объекты торговли	37	59	+59,5%
-образования	3	10	В 3,3 раза
На открытой территории, всего	2265	1537	-32,1%
-ландшафтные пожары	1085	389	-2,8 раза
Основные причины пожаров			
Неосторожное обращение с огнем	2869	2039	-28,9%
Неисправность эл. оборудования	1201	1273	+6%
Неисправность печного	603	579	-4%
Поджог	88	85	-3,4%

В 2024 году основными причинами пожаров стали: неосторожное обращение с огнём (48,3 %), неисправность электрооборудования (30,2 %), неисправность печного оборудования (13,7 %). Ландшафтные пожары сократились более чем в 2,8 раза, что свидетельствует о положительной динамике.

Таблица 2. Статистические данные о пожарах в Республике Татарстан (2020–2024 гг.)

Год	Кол-во пожаров	Погибло	Травмировано	Ущерб, тыс.руб.
2024	4218	115	202	239 815
2023	4968	143	205	518 781
2022	4995	126	188	192 890
2021	6096	176	211	470 326
2020	5999	163	226	492 083

Наибольшее число пожаров зафиксировано в 2021 году (6096), после чего наблюдается устойчивое снижение. Ущерб также имеет тенденцию к уменьшению, хотя в 2023 году наблюдался всплеск.

Таблица 3. Пожары в г. Казань (2023–2024 гг.)

Год	Пожаров	Погибло (всего/детей)	Травмировано (всего/детей)	Спасено	Эвакуировано	Ущерб, тыс.руб
2024	1108	22/0	71/10	139	1049	37 842
2023	1045	27/0	61/4	131	1433	186 494

В Казани в 2024 году отмечен рост числа пожаров на 6 %, травмированных – на 16,4 % (детей – в 2,5 раза), при снижении гибели на 18,5 %. Доля города в республиканских показателях: 26,3 % пожаров, 19,1 % погибших, 35,2 % травмированных.

Пожарно-спасательные формирования Казани входят в состав 7-го ПСО ФПС ГПС и включают 12 подразделений [10, 11]. На рис. 2 (карта) показано их расположение.

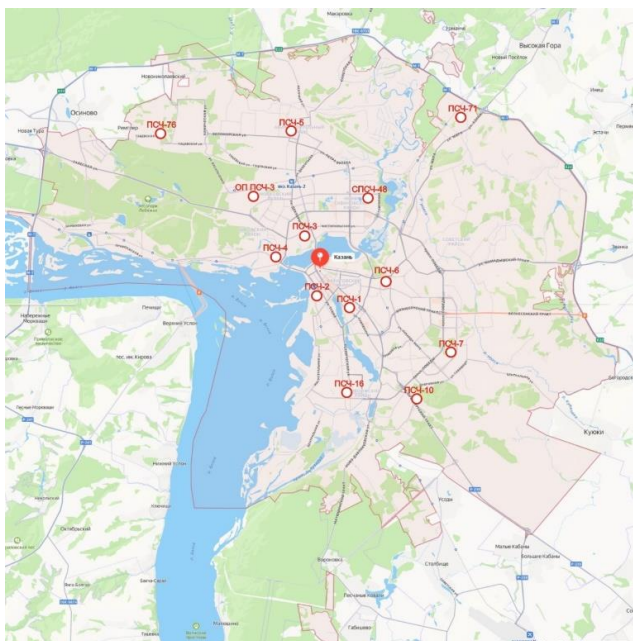


Рис. 2. Расположение пожарно-спасательных подразделений города Казань

Таблица 4. Боевая деятельность подразделений г. Казань

Подразделение	Кол-во боевых выездов	Ср. время следования	Ср. время локализации	Ср. время ликвидации	Ср. время тушения
ПСЧ-1	52	06:14	08:22	36:07	18:38
ПСЧ-2	62	04:51	05:07	17:29	09:07
ПСЧ-3	95	06:22	04:34	12:35	08:44
ПСЧ-4	75	06:22	09:35	27:36	17:51
ПСЧ-5	141	12:07	11:57	40:46	24:27
ПСЧ-6	186	33:40	16:41	41:59	34:19
ПСЧ-7	82	30:22	19:42	1:07:18	44:05
ПСЧ-10	24	07:57	14:17	31:30	27:47
ПСЧ-16	110	09:10	14:23	48:14	25:53
СПСЧ-48	109	07:08	06:05	19:40	10:46
ПСЧ-76	62	07:45	07:10	30:10	14:06
ПСЧ-71	63	08:40	07:41	25:29	14:37

Наибольшее число боевых выездов – у ПСЧ-6 (186) и ПСЧ-5 (141), наименьшее – у ПСЧ-10 (24). При этом ПСЧ-6 имеет и наибольшее среднее время следования (33 мин 40 с), что косвенно указывает на удалённость зоны ответственности и высокую загрузку.

Всего за 2024 год подразделения совершили 8064 выезда (все типы), из них 1063 боевых выезда (таблицы 5, 6 приведены суммарно в тексте). Наибольшая нагрузка на ПСЧ-6 приходится на апрель–май (до 24 боевых выездов в месяц). Наименьшая активность ПСЧ-10 наблюдается зимой и в августе (0–2 боевых выездов).

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

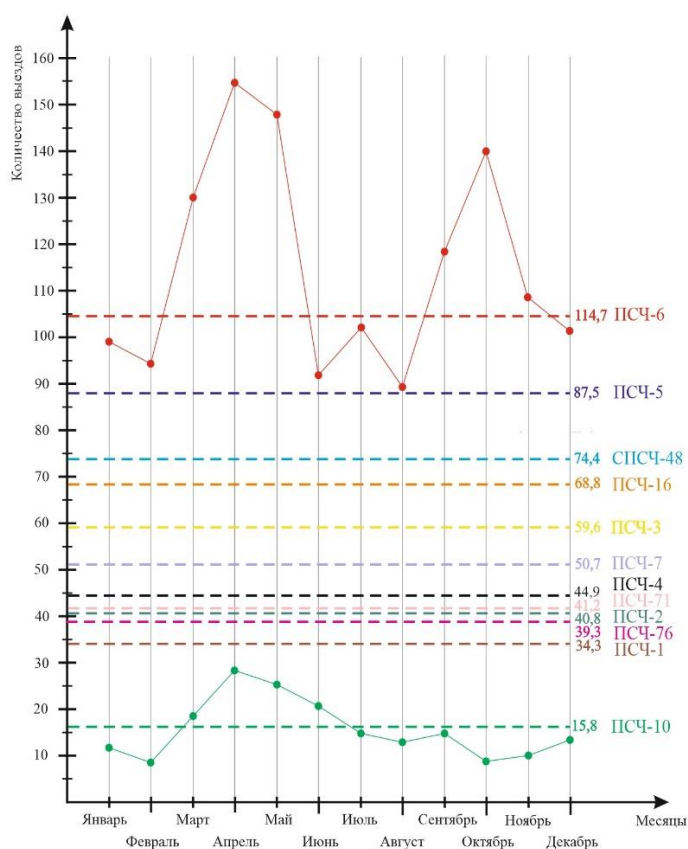


Рис. 3. Распределение всех выездов пожарно-спасательных подразделений города Казань в 2024 году

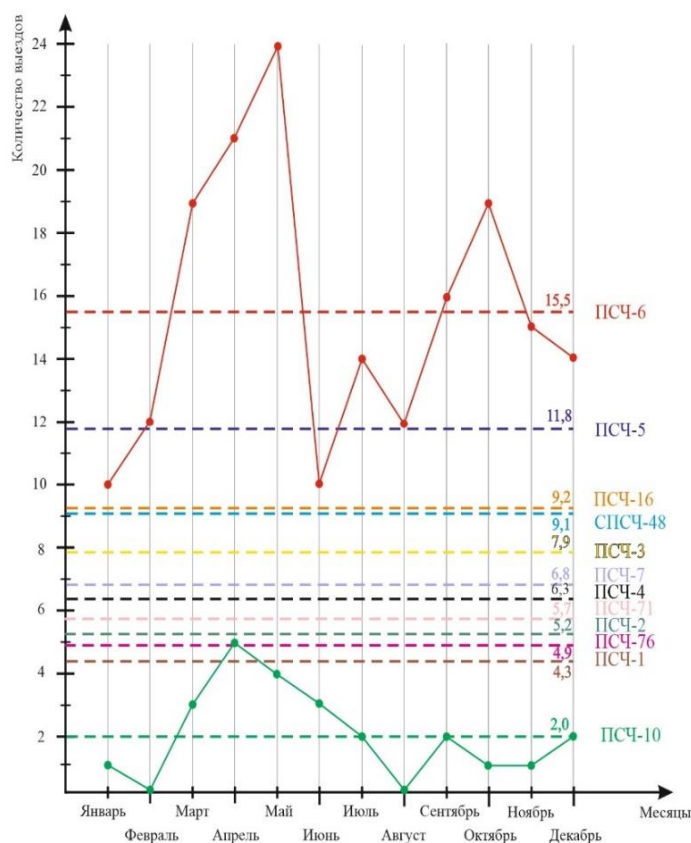


Рис. 4. Распределение боевых выездов пожарно-спасательных подразделений города Казань в 2024 году

Выводы и предложения:

1. Общая положительная динамика в Республике Татарстан: в 2024 году снизилось количество пожаров (–15,1 %), гибель людей (–19,6 %), материальный ущерб (– в 2,1 раза). Отмечено значительное сокращение ландшафтных пожаров (в 2,8 раза).

2. Проблемная зона – г. Казань: при улучшении республиканских показателей в столице выросло число пожаров (+6 %) и травматизм (+16,4 %). Доля Казани в республиканском травматизме составляет 35,2 %.

3. Диспропорция нагрузки на подразделения: ПСЧ-6 и ПСЧ-5 выполняют в 6–7 раз больше боевых выездов, чем ПСЧ-10. При этом ПСЧ-6 имеет наибольшее время следования и локализации.

4. Предлагаемые мероприятия:

- пересмотреть границы районов выезда ПСЧ-6 и ПСЧ-10 с целью перераспределения нагрузки;

- провести анализ плотности застройки и категорий риска в зоне ответственности ПСЧ-6;

- рассмотреть вопрос о строительстве дополнительного депо на наиболее загруженных направлениях.

Реализация указанных мер позволит сократить время прибытия, снизить нагрузку на личный состав и улучшить показатели по гибели и травматизму, особенно в условиях роста пожаров в крупном городе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства РФ от 10.03.2022 № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля».

2. Приказ МЧС России от 25.03.2022 № 262 «О вводе в эксплуатацию информационной системы «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России».

3. Приказ МЧС России от 04.10.2022 № 954 «Об утверждении Регламента работы в информационной системе...».

4. Итоги деятельности Главного управления МЧС России по Республике Татарстан. Казань, 2025. 153 с.

5. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. 112 с.

6. Сараев И.В., Бубнов А.Г., Семенов А.Д. и др. Особенности восстановления технической готовности напорных пожарных рукавов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2025. № 2(416). С. 294–301.

7. Сараев И.В., Бубнов А.Г., Семенов А.Д. Алгоритм боевых действий по тушению пожара на автомобильном транспорте // Технологии техносферной безопасности. 2025. № 3(109). С. 59–73.

8. Сараев И.В. Патент на полезную модель № 224906 U1 РФ. Приспособление для оперативного ремонта напорных пожарных рукавов. 2024.

9. Сараев И.В., Бубнов А.Г., Семенов А.Д. Методический подход для обоснования оснащения подразделений пожарной охраны средствами индивидуальной защиты // Безопасность труда в промышленности. 2024. № 12. С. 72–78.

10. Итоги деятельности Главного управления МЧС России по Республике Татарстан за 2024 год. Казань, 2025. 153 с.

11. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. (сборник). Балашиха, 2025. 112 с.

УДК 614.842

М.И. Шавшин (431 учебная группа),

И.В. Багажков (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Регионы с суровыми климатическими условиями, в том числе районы Крайнего Севера и приравненные к нему территории, занимают значительную часть территории России. В целом зимний период продолжителен во многих регионах России. Согласно современным руководствам, на сегодняшний день низкими температурами являются -10°C и ниже. Низкие температуры повышают риски травматизма, осложнения работы и выхода из строя техники. Цель данной статьи – выявить основные проблемы тушения пожаров в условиях низких температур и предложить эффективные способы их решения.

Проведение боевых действий по тушению пожаров в условиях низких температур требует определенных затрат в виде материальных и человеческих ресурсов. Пожары приходится тушить не только при температуре -10°C , но и при температурах ниже -40°C , что является не редкостью для северных регионов России. Отрицательная температура значительно снижает эффективность тушения пожаров и работы пожарных, так как личному составу приходится работать в замерзшей и неподвижной боевой одежде. Также возникает еще ряд проблем, влияющих на эффективность тушения пожаров в условиях низких температур: проблема подачи огнетушащих веществ из-за замерзания воды в рукавных линиях, отказ пожарной техники, быстрое истощение организма личного состава, снижение их подвижности, обморожение открытых частей тела.

Примером пожара в условиях экстремально низких температурах послужил пожар в г. Петропавловск, на предприятии «ТОО Маслодел». Пожар возник в зерносушилке вследствие короткого замыкания электропроводки. Особенностью проведения боевых действий по тушению пожара стала значительно низкая температура, которая достигала -30°C . Магистральные и рабочие рукавные линии мгновенно покрывались льдом, что затрудняло бесперебойную подачи огнетушащего вещества в очаг пожара. Пожарные автомобили и оборудование быстро обледеневали, боевая одежда замерзала прямо на пожарных, это снижало мобильность спасателей и увеличивался риск получения обморожения. Для обеспечения работы в таких условиях приходилось применять постоянный подогрев техники и средств пожаротушения, организовать подвоз сменной одежды для пожарных, а также задействовать специальный автомобиль для обогрева личного состава что бы предотвратить переохлаждение.

Такие пожары показывают, что основные проблемы при тушении пожаров в условиях низких температур связаны не только с самим огнем, но и с воздействием морозов на технику и пожарно-техническое вооружение. Рекомендации для решения выявленных проблем помогут повысить эффективность тушения пожаров в условиях низких температур, снизить риски травматизма пожарных и обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих веществ в очаг пожара.

Для повышения эффективности работы личного состава пожарной охраны необходимо подготавливать места для обогрева участников тушения пожара и обеспечивать в этих местах резерв боевой одежды, избегать обливания пожарных лестниц водой. Также важно соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении работ.

Вода имеет относительно большую температуру замерзания. Для ее снижения применяют антифризы и добавки. Всё это актуально, поскольку сегодня более 90% пожаров устраняется при помощи использования водяной системы тушения. Оправдано при низких температурах применение средств тонкого распыления воды (ТРВ), потому как в холодных районах нужна высокая эффективность тушения и могут присутствовать проблемы с Пожарная безопасность: проблемы и перспективы 335 обеспечением водой (при применении ТРВ её расходуется меньше) [2]. Всё это увеличит скорость и качество пожаротушения, поскольку чем ниже температуры на аварийных объектах, тем больше среднее время ликвидации пожара из-за сложной оперативной обстановки и снижения работоспособности.

Чтобы предотвратить замерзание воды можно применить дополнительные следующие меры:

1) прокладывать рукавные линии из прорезиненных рукавов с большим диаметром;

2) рукавные разветвления устанавливать внутри зданий, а при установке на улице утеплять их;

3) при подаче воды из водоемов или пожарных гидрантов подавать воду из насоса в свободный патрубок, а потом в рукавную линию, при условии устойчивой работы насоса;

4) иметь резерв сухих напорных рукавов.

Обогрев и размораживание пожарного оборудования производится:

– водяным паром для стволов, рукавов и обогрева лестниц,

– горячим воздухом для обогрева различного пожарного оборудования, например, насосных установок;

– устройствами-размораживателями можно размораживать пожарные гидранты или рукава, внутри которых образуются ледяные пробки под действием низких температур.

Отказ пожарной техники может быть связан с разрядом аккумуляторов, поэтому можно предложить утепление моторных отсеков или увеличение емкости аккумуляторов.

Тушение пожаров в условиях низких температур требует комплексного подхода, включающего специальную подготовку техники и оборудования, четкую

организацию работы личного состава и соблюдение тактических приёмов, минимизирующих риски замерзания. Эффективность мероприятий зависит от регулярного обучения пожарных особенностям зимней работы, внедрения современных технологий подогрева воды и защиты оборудования. Также Оптимизация этих процессов позволит сократить время ликвидации пожаров, снизить риски для личного состава, повысить надёжность работы пожарно-технического оборудования в зимних условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ // приложение к письму МЧС России от 26.05.2010 N 43-2007-18.
2. Душкин А.Л., Ловчинский С.Е., Рязанцев Н.Н. Первичные средства пожаротушения для Арктики // Пожаровзрывобезопасность. 2016. С.64–74. №5. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pervichnye-sredstva-pozharotusheniya-dlya-arktiki> (дата обращения: 15.09.2018).
3. Патент № 2093225 С1 Российская Федерация, МПК А62С 33/00. способ тушения пожара в условиях низких температур: № 95102058/12: заявл. 10.02.1995: опубл. 20.10.1997 / В. В. Роевко, М. В. Алешков, В. А. Пряничников. – EDN AOLFNР.
4. Караморин, А. Н. Проблематика тушения пожаров в условиях низких температур / А. Н. Караморин // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. – Т. 1, № 9. – С. 333-335. – EDN VONFNM.
5. Игнатьев, А. Л. Особенности организации тушения пожаров в условиях низких температур / А. Л. Игнатьев // Арктика и Север. – 2011. – № 3. – С. 162-168. – EDN OKFUWX.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧС

УДК 331.108.4

О.Д. Балабанова (402 учебная группа),

С.В. Горинова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ, ПОВЫШАЮЩИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАЙМА ПЕРСОНАЛА В ФКУ «ЦЕНТР МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОГО И МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЧС РОССИИ»

Аннотация: в условиях рынка рабочей силы, немаловажное значение уделяется найму кадров. Это связано со стремительным изменением общественного статуса работника, в том числе и с изменением характера отношения этого работника к труду и условиям, предоставляемым в рамках продажи рабочей силы. Успешный механизм управления персоналом обязан носить комплексный характер.

Ключевые слова: наём персонала, государственная служба, технологии управления кадрами, поддержка молодых специалистов.

Современная система государственной службы в России переживает период масштабной трансформации, направленной на повышение профессионализма государственных служащих и оптимизацию процессов управления человеческими ресурсами. Одним из приоритетных направлений является совершенствование технологий подбора и найма персонала, внедрение современных методов оценки компетенций кандидатов и создание эффективных механизмов привлечения талантливых специалистов на государственную службу.

Федеральное казенное учреждение «Центр материально-технического и метрологического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (сокращенное наименование – ФКУ Центр МТМО МЧС России), являющееся одним из старейших учреждений МЧС России так же сталкивается с кадровым кризисом. Проведенный анализ численности персонала по категориям (руководители, сотрудники ФПС, работники) за последние 3 года свидетельствует о том, что численность персонала уменьшается. Работники увольняются по собственному желанию из-за низкой зарплаты. Второй причиной увольнения – высокая загруженность и недостаток трудовых ресурсов. По штатному расписанию в ФКУ «Центр МТМО МЧС России» должно быть 327 человек каждый год, но по факту численности персонала в два раза меньше. Сотрудники часто сталкиваются с большими объемами работы и ограниченным финансированием, что приводит к стрессу и выгоранию.

Анализ влияния применяемых технологий найма на эффективность кадровой стратегии ФКУ Центр МТМО МЧС России проводился на основе оценки следующих показателей: количество объявляемых вакансий, количество закрытых вакансий, время закрытия вакансий, количество кандидатов на одну вакансию. Данные анализа представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели процессов найма персонала в ФКУ «Центр материально-технического и метрологического обеспечения МЧС России» за 2023-2025 гг.

Показатели	2023г.	2024 г.	2025 г.
Количество объявленных вакансий, ед.	162	153	165
Количество закрытых вакансий, ед.	12	15	26
Доля закрытых вакансий, %	7,4	9,8	15,7
Среднее время закрытия вакансии, дней	115	100	117
Количество кандидатов на одну вакансию, чел.	1	2	3
Доля новых сотрудников, успешно прошедших испытательный срок, %	100	100	100

Таким образом, можно сделать вывод о том, что количество закрытых вакансий очень маленькая. В 2023 году из 162 вакансий было закрыто только 12, в 2024 году было закрыто 15, в 2025 году количество закрытых вакансий увеличилось на 11 единиц. Анализ причин отказа кандидатов от предложений о работе в ФКУ Центр МТМО МЧС России выявил следующие основные факторы: недостаточный уровень предлагаемой заработной платы по сравнению с рыночными условиями; длительность процедур найма и оформления на работу.

Далее была рассмотрена динамика численного состава кадров. Анализ динамики проводится для определения кадрового потенциала, то есть позволяет оценить текущие возможности и выявить потребность в новых специалистах. Также данный анализ помогает выявлять тенденции развития кадрового состава, прогнозировать будущие изменения и оперативно информировать руководство учреждения о текущем состоянии (табл. 2)

Таким образом, из данных таблицы 2 видно, что в ФКУ «Центр материально-технического и метрологического обеспечения МЧС России» происходит высокая текучесть кадров среди молодых специалистов.

К основным кадровым проблемам в ФКУ «Центр МТМО МЧС России» можно отнести:

- 1) длительность процедур найма и оформления на работу;
- 2) высокая текучесть кадров молодых специалистов.

Таблица 2. Показатели динамики служащих ФКУ «Центр материально-технического и метрологического обеспечения МЧС России»

Показатели	2023	2024	2025	Отклонения (+, -)		Темп роста, %	
1. Фактическая численность служащих, чел.	165	174	162	9	-12	105,4	98,1
1.1. из них - находящихся в отпуске по уходу за ребенком	4	3	3	-1	0	75	75
2. Принято на службу, в том числе путем перевода из других учреждений	12	15	26	3	11	125	216,6
3. Коэффициент оборота по приёму (стр. 2 / стр. 1)	0,07	0,08	0,16	0,01	0,08	-	-
3. Уволено со службы	8	6	17	-2	11	75	212,5
3.1 Уволено со службы по негативным причинам	7	4	15	-3	11	57,1	375
4. Коэффициент оборота по выбытию (стр. 3 / стр. 1)	0,04	0,03	0,1	-0,01	0,07	-	-
5. Общий коэффициент оборота по рабочей силе ((стр. 2 + стр. 3) / стр. 1)	0,121	0,12	0,265	-0,001	0,145	-	-
6. Коэффициент текучести кадров	4,2	2,3	9,2	-1,9	5	-	-

В связи с данными проблемами были предложены пути решения проблем. Чтобы сократить длительность процедур найма и оформление на работу, были рассмотрены цифровые технологии найма персонала и выбор наилучшей. В таблице 3 представлена сравнительная характеристика технологий найма персонала.

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Таблица 3. Сравнительная характеристика цифровых технологий найма персонала

Вид технологии	Сущность	Характеристика	Преимущества	Недостатки
Graduate recruitment	Систематическое привлечение, отборе, обучении и развитии студентов последних курсов и недавних выпускников высших и учебных заведений.	Формирование кадрового резерва из выпускников вузов.	Привлечение молодёжи с новыми идеями, экономия бюджета на найме, создание кадрового резерва.	Молодые люди могут иметь завышенные ожидания относительно своих способностей.
Staff selection	Систематический отбор кандидатов с целью выбора наиболее подходящего специалиста.	Технология применяется для закрытия типовых позиций, максимально высокий уровень — ведущий специалист. Цель: найти кандидата, который максимально соответствует потребностям организации может заполнить вакансию	Технология используется для подбора кандидатов из разных отраслей и рынков.	Выбор происходит из имеющихся на рынке соискателей, что не всегда гарантирует наличие идеального кандидата.
Executive Search	Специализированная технология поиска и привлечения руководителей высшего звена и высококвалифицированных специалистов на ключевые позиции.	Поиск часто ведётся скрытно, чтобы избежать утечки информации к конкурентам.	Проактивный подход — непосредственный контакт с потенциальными кандидатами	Качественный поиск может занимать много времени — иногда до нескольких месяцев
CAPT-ain	Метод анализа, при котором определяются и оцениваются количественно в виде цифр профессиональные поведенческие диспозиции.	Единая цифровая платформа для управления всем циклом найма; Модуль компетентностных профилей, содержащий детальное описание компетенций для различных должностей и уровней; Интегрированные инструменты для проведения многоуровневой оценки компетенций.	Закрепление кадров; Комплексность решения, покрывающего все этапы найма; Существенное сокращение времени процедур найма.	Высокие затраты для установления платформы

Преимуществами SAP-tain технологии для ФКУ Центр МТМО МЧС России являются: комплексность решения, покрывающего все этапы найма в рамках единой платформы, что устраняет необходимость использования множества разрозненных инструментов и обеспечивает интеграцию данных; существенное сокращение времени процедур найма за счет автоматизации анализа резюме, предварительного отбора кандидатов, проведения онлайн-оценки, что позволяет сократить средний срок закрытия вакансии; повышение качества отбора кандидатов благодаря многоуровневой оценке компетенций, использующей научно обоснованные методики и минимизирующей субъективность решений; снижение трудозатрат специалистов отдела кадров на рутинные операции (обработка резюме, организация тестирований, коммуникация с кандидатами) и высвобождение времени для стратегических задач; улучшение опыта взаимодействия кандидатов с организацией благодаря удобному интерфейсу для подачи заявок, оперативному информированию о статусе, возможности прохождения оценки в дистанционном формате; формирование базы данных для аналитики и постоянного совершенствования процессов найма на основе объективных показателей эффективности. В таблице 4 представлены обоснования эффективности технологии SAPT-ain.

Таблица 4. Обоснование ожидаемой организационной эффективности внедряемой технологии найма персонала

Показатели	Временные затраты найма кандидатов без внедрения технологии, дней		Временные затраты найма кандидатов с внедрением технологии, дней	
	2024	2025	2024	2025
Анализ резюме и предварительный отбор кандидатов, соответствующих требованиям	20	20	2	2
Проведения тестирования всех допущенных кандидатов	12	26	7	9
Проведение собеседований	12	26	7	7
Подача документов	56	46	12	12
Итого	100	118	28	30

Таким образом, по таблице 5 видно, что сократилось время закрытий вакансий, что облегчает работу кадровому отделу. Специалистам не приходится заполнять и изучать резюме вручную, проводить собеседование в режиме офлайн, кандидаты могут подавать документы, приезжая в учреждение и отправлять специалистам через платформу.

Для удержания молодых специалистов в ФКУ «Центр МТМО МЧС России» была предложена организационная программа поддержки молодых специалистов.

1 этап. Формулирование мотивов закрепление молодых специалистов на должности;

2 этап. Формулирование целевых ориентиров объединения молодых специалистов на неформальной основе;

3 этап. Создание неформальной организации молодых специалистов;

4 этап. Обеспечение группы ресурсами для постоянной деятельности;

5 этап. Подключение наставников для корректировки и поддержание целевых ориентиров группы.

Направления деятельности группы молодых специалистов:

1. Поддержка и решения жилищных вопросов;

2. Досуговая и культурная деятельность;

3. Решение вопросов профессионального роста.

В результате внедрения вышеперечисленных мероприятий молодые специалисты могут использовать свою энергию и потенциал для продвижения по службе, что способствует ротации кадров и обновлению кадрового состава, значительно повысить свой профессиональный уровень, что положительно сказывается на качестве работы государственных органов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 23.05.2016 №141-ФЗ «О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 2016. – №22. – Ст. 3089.

2. Постановление Правительства РФ от 06.08.2015 №787 «О денежном довольствии сотрудников некоторых федеральных органов исполнительной власти, других выплатах этим сотрудникам и условиях перевода отдельных категорий сотрудников федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы на условия оплаты труда работников» // Собрание законодательства РФ. – 2015. – №33. – Ст. 4831.

3. Официальный сайт МЧС России [Электронный ресурс]. – URL: <https://mchs.gov.ru> (дата обращения: 15.01.2026).

4. Бабаева Е.А. Методология оценки эффективности программ социальной поддержки персонала в бюджетной сфере / Е.А. Бабаева, О.И. Сергеева // Экономика и управление. – 2024. – №5. – С. 58-67.

5. Лебедев А.Н. Управление персоналом в органах государственной власти: теория и практика / А.Н. Лебедев, И.В. Федоров. – М.: РАГС, 2024. – 356 с.

6. Никитин Е.Г. Дифференциация социальных гарантий государственных служащих в зависимости от региона прохождения службы / Е.Г. Никитин // Труд и социальные отношения. – 2023. – №6. – С. 82-94.

УДК 331.101.3

И.Д. Белов (402 учебная группа),

С.В. Горинова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОТИВАЦИЯ КАК ФАКТОР КАРЬЕРНОГО РОСТА МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ

Аннотация: на основании данных, полученных в результате анализа кадровой структуры, динамики движения персонала и социологического опроса молодых специалистов ФПС ГПС ГУ МЧС России по Саратовской области, определены основные экономические факторы мотивации, влияющие на карьерный рост и закрепляемость кадров, обоснованы направления совершенствования экономической мотивации, направленные на повышение эффективности карьерного роста молодых специалистов.

Ключевые слова: МЧС России, молодые специалисты, мотивация персонала, карьерный рост, денежное довольствие, стимулирование труда, кадровая политика, текучесть кадров.

В современных условиях функционирования государственной службы особую актуальность приобретает проблема формирования эффективной системы стимулирования карьерного роста молодых специалистов. Это особенно значимо для структур с повышенными требованиями к профессиональной подготовке и личной ответственности сотрудников, к числу которых относится система МЧС России [1, 2].

Служба в подразделениях Федеральной противопожарной службы характеризуется высокой степенью риска, физической и психологической нагрузкой, а также строгой регламентацией деятельности. В этих условиях именно мотивационная система, прежде всего её экономическая составляющая, становится ключевым фактором привлечения и удержания молодых кадров, а также их профессионального и карьерного развития [3, с. 89].

Федеральная противопожарная служба в составе Главного управления МЧС России по Саратовской области представляет собой сложную организационно-функциональную систему, обеспечивающую защиту населения и территорий от пожаров и чрезвычайных ситуаций.

Анализ кадрового состава показывает, что при неизменной штатной численности наблюдается умеренный рост фактической укомплектованности. Так, численность сотрудников увеличилась с 694 до 711 человек, что свидетельствует о частичном преодолении кадрового дефицита. Однако уровень укомплектованности остаётся недостаточным — около 87–89% от штатной численности (см. табл. 1).

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

*Таблица 1. Численность сотрудников ФПС ГПС
ГУ МЧС России по Саратовской области, чел.*

По пожарно-спасательным подразделениям ФПС	По штату		Темп роста, %	По списку		Темп роста, %	Темп роста, % список / штат	
	2023	2024		2024	2023		2023	2024
Всего личного состава в дежурных караулах	796	796	100,0	694	711	97,6	89,3	87,2

Особое внимание заслуживает структура персонала. Доля молодых специалистов (до 30 лет со стажем до 5 лет) составляет всего 8,4%, что свидетельствует о низкой представленности данной категории и проблемах как с привлечением, так и с закреплением молодых кадров.

Сложившаяся ситуация обуславливает необходимость усиления системы стимулирования, ориентированной именно на начальный этап службы, когда формируется профессиональная мотивация и принимается решение о продолжении карьеры.

Расчёт коэффициентов движения кадров позволил глубже оценить эффективность кадровой политики (см. табл. 2).

*Таблица 2. Коэффициенты движения кадров ФПС ГПС
ГУ МЧС России по Саратовской области*

Показатель	2023 год	2024 год	Абс. изменение, (+/-)	Темп роста, %	Темп прироста, %
1	2	3	4	5	6
Коэффициент укомплектованности, %	87,2	89,3	+2,1	102,4	+2,4
Коэффициент приёма кадров, %	2,88	3,52	+0,64	122,2	+22,2
Коэффициент выбытия кадров, %	1,44	1,13	-0,31	78,5	-21,5
Коэффициент текучести кадров, %	1,44	1,13	-0,31	78,5	-21,5
Коэффициент общего оборота кадров, %	4,32	4,64	+0,32	107,4	+7,4
Коэффициент замещения кадров, %	200,0	312,5	+112,5	156,3	+56,3
Коэффициент стабильности кадров, %	98,56	98,88	+0,32	100,3	+0,3

Так, в 2023–2024 гг. наблюдается рост среднесписочной численности на 2,5%, числа принятых сотрудников на 25%, снижение увольнений на 20%, уменьшение текучести кадров до 1,13%, а также рост коэффициента укомплектованности до 89,3%, что, в целом, свидетельствует о положительной динамике и относительной стабильности кадрового состава. Однако сохраняющийся дефицит персонала и наличие текучести указывают на нерешённые проблемы мотивационного характера. Особенно важным является рост коэффициента заме-

щения кадров, что говорит об активных процессах обновления персонала. При этом закрепляемость молодых специалистов остаётся недостаточной, что связано с их повышенной чувствительностью к условиям службы и уровню материального стимулирования. Таким образом, несмотря на общую стабилизацию кадровой ситуации, сохраняется необходимость совершенствования мотивационной системы, особенно в отношении молодых сотрудников. При этом уровень экономической мотивации напрямую влияет не только на закрепляемость молодых специалистов, но и на их заинтересованность в профессиональном и карьерном продвижении в системе МЧС России.

Результаты социологического опроса, проведённого среди молодых сотрудников ФПС ГПС ГУ МЧС России по Саратовской области, показали, что главным фактором их мотивации является денежное довольствие, большинство респондентов связывают его уровень с выполнением служебных задач, профессиональной подготовкой и дисциплиной (см. рис. 1).

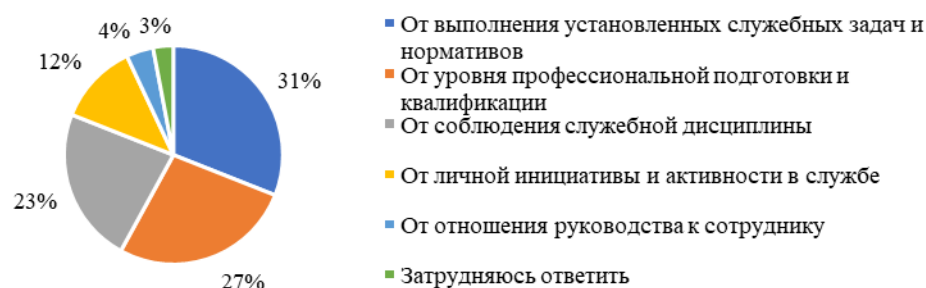


Рис. 1. Ответы респондентов на вопрос «Ощущаете ли Вы зависимость уровня денежного довольствия от результатов Вашей служебной деятельности?»

При этом подавляющее большинство молодых специалистов отмечает недостаточный уровень дохода и необходимость его повышения, что делает материальный фактор главным элементом мотивационной системы. Это позволяет рассматривать экономическую мотивацию как определяющий фактор не только текущей служебной активности, но и формирования установок на карьерный рост молодых специалистов (см. рис. 2).

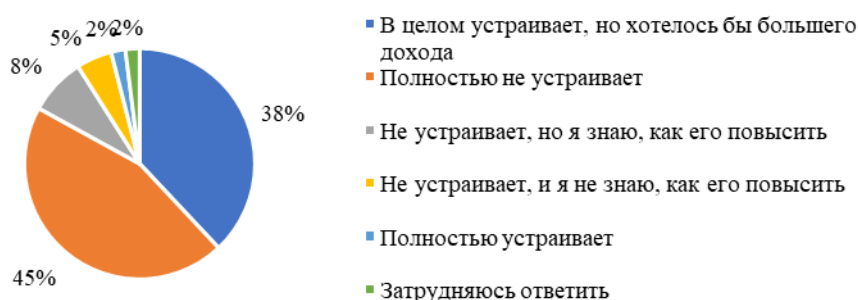


Рис. 2. Ответы респондентов на вопрос «Удовлетворяет ли Вас уровень Вашего денежного довольствия на текущем этапе службы?»

Значительная часть опрошенных не удовлетворена текущим уровнем денежного довольствия, а 40% молодых специалистов готовы сменить место службы при увеличении дохода. При этом важную роль также играют условия труда и психологический климат, что свидетельствует о наличии рисков кадровой нестабильности, напрямую связанных с экономическими условиями (см. рис. 3).

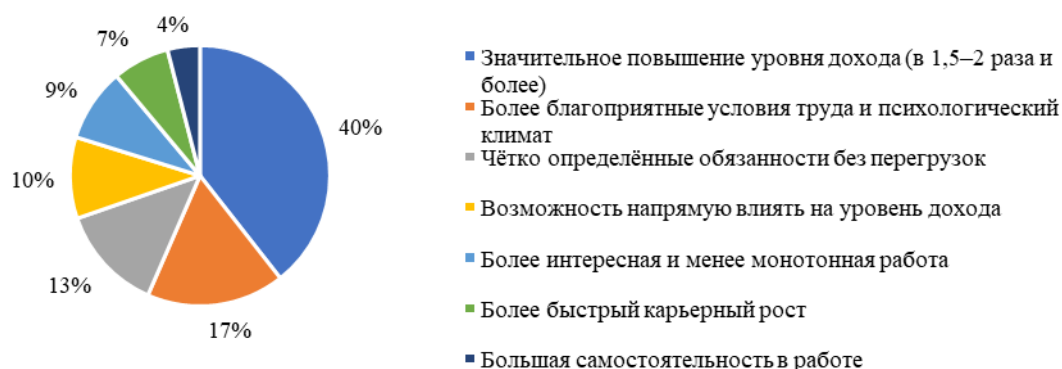


Рис. 3. Ответы респондентов на вопрос «При каких условиях Вы могли бы рассмотреть возможность перехода на работу в другую организацию?»

Большинство сотрудников в целом имеют представление о способах повышения дохода, однако часть из них сталкивается с ограничениями или недостатком информации, что снижает эффективность стимулирующих механизмов и доверие к системе (см. рис. 4).

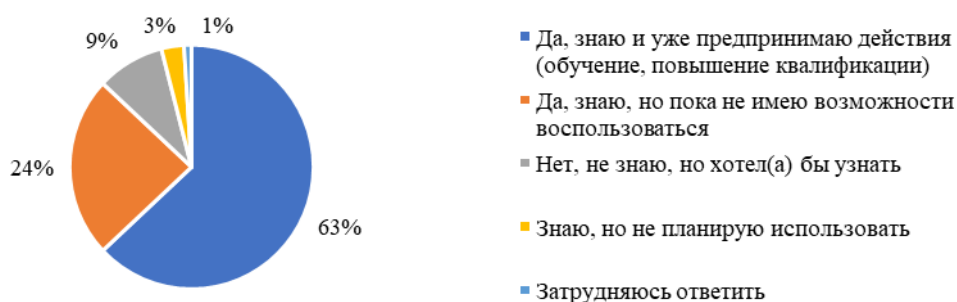


Рис. 4. Ответы респондентов на вопрос «Осведомлены ли Вы о способах повышения своего денежного довольствия?»

Большая часть молодых сотрудников оценивает свои карьерные возможности как реальные, однако их значительная часть считает их ограниченными или недостаточно прозрачными, что снижает мотивацию к долгосрочной службе. В данных условиях экономическая мотивация выступает важнейшим инструментом, способным усилить заинтересованность молодых сотрудников в построении карьерной траектории внутри системы МЧС России. (см. рис. 5).

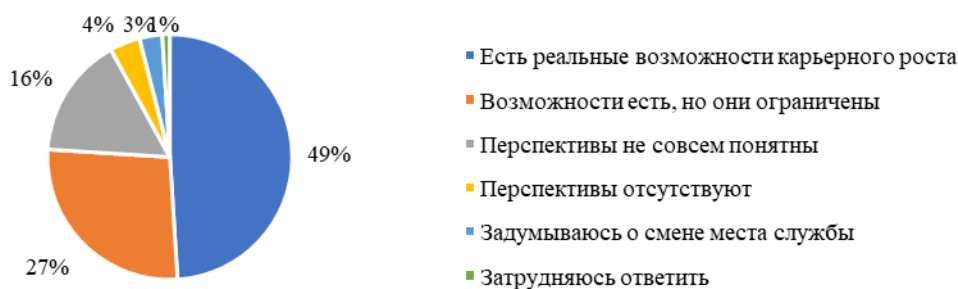


Рис. 5. Ответы респондентов на вопрос «Как Вы оцениваете перспективы своего карьерного роста в системе МЧС России?»

Исследование показало явное доминирование материальных стимулов — для молодых сотрудников наиболее значимы денежные выплаты и премии, а нематериальные стимулы имеют второстепенное значение (см. рис. 6).

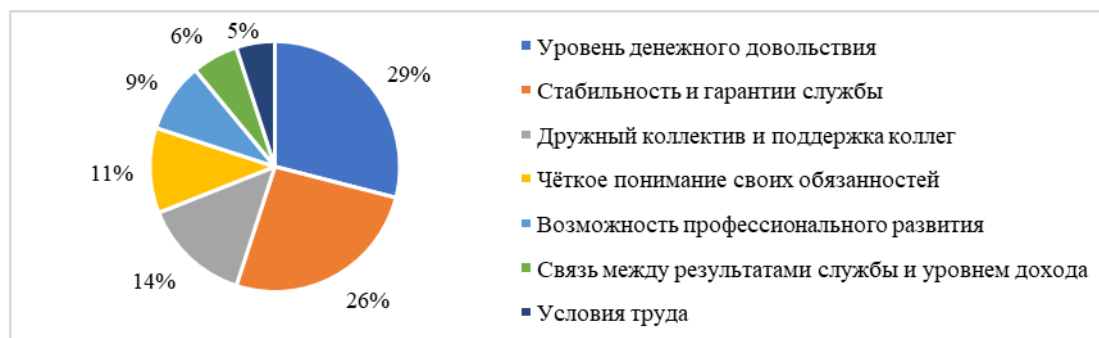


Рис. 6. Ответы респондентов на вопрос «Какие факторы в наибольшей степени влияют на Вашу удовлетворённость службой?»

Таким образом, мотивационная система носит преимущественно краткосрочный экономический характер и недостаточно ориентирована на карьерное развитие, а основные проблемы системы мотивации молодых специалистов связаны с недостаточным уровнем денежного довольствия, ограниченной прозрачностью механизмов стимулирования, слабой связью между результатами служебной деятельности и уровнем оплаты труда, преобладанием краткосрочных стимулов, а также недостаточной ролью карьерного роста как мотивационного фактора. Указанные проблемы снижают эффективность системы управления персоналом и повышают риски текучести кадров и одновременно ограничивают возможности карьерного роста молодых специалистов.

С целью повышения эффективности системы стимулирования необходимо введение повышающего коэффициента к денежному довольствию для сотрудников со стажем службы до 3–5 лет, а также установление поэтапного роста выплат в период профессиональной адаптации; разработка и внедрение прозрачной системы начисления стимулирующих выплат, включающей конкретные показатели (выполнение нормативов, участие в ликвидации ЧС, уровень

профессиональной подготовки), с доведением критериев до каждого сотрудника; закрепление прямой зависимости карьерного продвижения от результатов служебной деятельности, в том числе через учет индивидуальных показателей при назначении на вышестоящие должности; расширение практики премирования, включая регулярные и разовые выплаты за участие в ликвидации чрезвычайных ситуаций, выполнение задач в сложных условиях и высокие показатели служебной деятельности; введение дополнительных мер долгосрочного экономического стимулирования, таких как частичная компенсация аренды жилья, приоритетное участие в жилищных программах и оплата профессионального обучения. Реализация указанных мер позволит не только повысить уровень экономической мотивации, но и сформировать устойчивую заинтересованность молодых специалистов в карьерном росте, что в конечном итоге будет способствовать укреплению кадрового потенциала системы МЧС России.

В заключение отметим, что карьерный рост молодых специалистов в системе МЧС России является важным условием формирования устойчивого и профессионально развитого кадрового состава. Его эффективность во многом определяется уровнем и качеством экономической мотивации, которая выступает основным фактором привлечения, закрепления и профессионального развития сотрудников. Усиление роли экономических стимулов в сочетании с созданием прозрачных и доступных условий карьерного продвижения способствует повышению заинтересованности молодых специалистов в продолжении службы и обеспечивает стабильное развитие кадрового потенциала системы МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артамонов, В. С. Организация и управление в системе МЧС России: учебное пособие / В.С. Артамонов. — СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2022. — 240 с.
2. Богданов, Г.А. Мотивация прохождения службы в ГПС МЧС России как показатель компетентности / Г.А. Богданов // Актуальные проблемы педагогики и психологии мая. — 2024. - №2. - С. 505-509.
3. Винокурова, Н.Г. Мотивационная сфера и готовность специалистов МЧС России к профессиональной деятельности / Н.Г. Винокурова // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». — 2022. - №3. -С. 89-102.
4. Каппушев, С.С. Психологические особенности мотивации профессиональной деятельности сотрудников государственной противопожарной службы МЧС России: автореферат / С.С. Каппушев. — СПб.: 2023. — 23 с.
5. Федотов, К.В. Самоанализ состояния процесса стимулирования сотрудников МЧС России (на примере специализированной пожарно-спасательной части Главного управления МЧС России по Свердловской области) / К.В. Федотов, А.С. Сушанский // Электронный научный журнал «ГосРег». — 2024. — № 2. — С. 78-80.

УДК 351.862.2

С. Борисов (402 учебная группа),

М.В. Медведева (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ДОБРОВОЛЬЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ

Аннотация: на основании данных, полученных в результате анализа добровольческой (волонтерской) деятельности в системе МЧС России, рассматриваются особенности ее организации в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Раскрываются основные направления работы добровольцев и их взаимодействие с профессиональными спасательными подразделениями. Особое внимание уделено региональному аспекту развития добровольческого движения (на примере Ивановской области). Определены основные проблемы функционирования добровольческих организаций и обозначены направления повышения эффективности их деятельности.

Ключевые слова: добровольцы, волонтерство, МЧС России, чрезвычайные ситуации, региональный аспект.

Одним из значимых направлений современной добровольческой (волонтерской) деятельности является волонтерство в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС). Оно представляет собой добровольную общественно полезную деятельность, направленную на защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, содействие экстренным службам в профилактике и ликвидации их последствий, участие в обеспечении безопасности на массовых мероприятиях, поиске пропавших людей, а также формирование культуры безопасности среди населения и развитие навыков интернет-безопасности [2, с. 601].

Особую значимость данное направление приобретает на региональном уровне, где организация добровольческой деятельности напрямую зависит от особенностей территории, уровня взаимодействия с территориальными органами МЧС России и развития инфраструктуры волонтерских формирований.

Деятельность добровольцев в данной сфере включает широкий спектр направлений. К основным из них относятся профилактика чрезвычайных ситуаций и пожаров, участие в ликвидации последствий природных и техногенных катастроф, развитие системы наставничества между профессиональными спасателями и добровольцами, участие аттестованных спасателей-добровольцев в аварийно-спасательных работах, организация гуманитарной помощи пострадавшим, просветительская деятельность по повышению культуры безопасности, а также содействие в поиске пропавших людей и поддержание общественного порядка [5, с. 155]. На региональном уровне данные направления реализуются с учётом специфики субъектов Российской Федерации, уровня их готовности и ресурсного обеспечения.

На основе анализа практики МЧС России сформирован классификатор видов деятельности добровольцев, включающий участие в тушении пожаров, аварийно-спасательных и поисково-спасательных работах, ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий и других чрезвычайных ситуаций (см. рисунок).

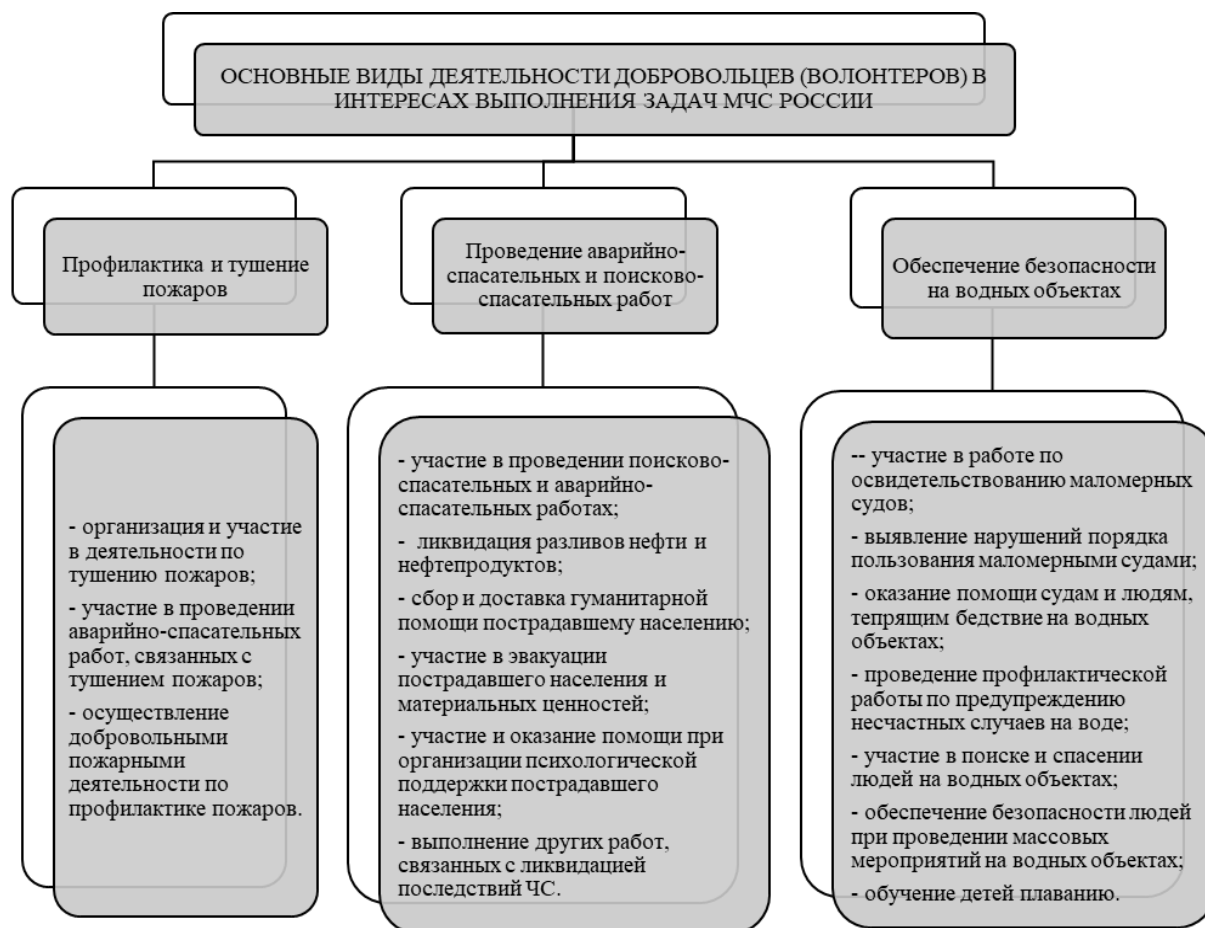


Рисунок. Основные виды деятельности добровольцев (волонтеров) в интересах выполнения задач МЧС России

Добровольцы также привлекаются к расчистке завалов, сбору информации о пострадавших, поиску пропавших без вести и обеспечению жизнедеятельности спасательных подразделений.

Следует отметить, что практическая реализация указанных видов деятельности существенно варьируется в зависимости от региона, что обусловлено различиями в численности добровольцев, материально-техническом обеспечении и уровне взаимодействия с территориальными органами МЧС России.

Важным условием эффективности их деятельности является специальная подготовка, включающая теоретическое и практическое обучение, тренировки и участие в совместных мероприятиях с МЧС России. Привлечение доброволь-

цев осуществляется строго в соответствии с планами взаимодействия, нормативными актами и решениями уполномоченных органов, что обеспечивает организованность и безопасность их работы.

Особое значение имеет взаимодействие МЧС России с добровольческими организациями, регламентированное нормативными документами, включая приказ МЧС России от 15.06.2020 №422 [1]. Организация добровольческой деятельности предполагает комплексный подход: планирование, определение направлений работы, привлечение участников, их обучение, сопровождение и оценку эффективности деятельности [4, с. 59].

Добровольческие организации действуют в системе Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС и выполняют важную социальную функцию. Их деятельность основана на высоких нравственных принципах взаимопомощи и солидарности. В современных условиях они выступают реальной поддержкой профессиональным спасателям и пожарным, а молодежные объединения формируют кадровый резерв будущих специалистов.

На территории Российской Федерации функционирует более 30–35 тысяч добровольческих организаций, объединяющих свыше 570–600 тысяч человек. Среди наиболее крупных структур выделяются РОССОЮЗСПАС, ВДПО, ВОСВОД, «Лиза Алерт», ВСКС, «Школа безопасности» и другие объединения [5, с. 155]. Их деятельность направлена на обучение населения, профилактику ЧС, участие в спасательных работах и развитие патриотического и гражданского воспитания молодежи.

На региональном уровне добровольческая деятельность тесно связана с территориальными органами МЧС России. В качестве примера можно рассмотреть Ивановскую область, где функционирует значительное количество добровольческих формирований. Здесь насчитывается более 45 тысяч добровольцев и 232 добровольные пожарные дружины.

Региональная модель добровольчества в системе МЧС России формируется с учётом социально-экономических условий субъекта, плотности населения, уровня техногенной и природной опасности, а также развитости добровольческих организаций. В Ивановской области отмечается высокая вовлеченность населения в добровольческое движение, что связано с активной поддержкой со стороны территориального органа МЧС России и развитой системой пожарных дружин.

Добровольцы региона участвуют в тушении пожаров, профилактике возгораний, поисково-спасательных работах и ликвидации последствий ЧС. В 2024 году с их участием было спасено 172 человека, проведено более 300 поисково-спасательных мероприятий, а также оказана значительная помощь профессиональным подразделениям МЧС.

Организация работы добровольцев осуществляется через систему координации территориального органа МЧС, включающую назначение ответственных лиц, проведение инструктажей, определение задач, материально-техническое обеспечение и контроль деятельности. Взаимодействие строится

на основе договоров, планов взаимодействия и оперативных решений руководителей ликвидации ЧС.

На региональном уровне система управления добровольцами отличается большей оперативностью и гибкостью, поскольку решения принимаются территориальными органами МЧС России с учётом конкретной обстановки в субъекте Российской Федерации.

Особое внимание уделяется порядку привлечения добровольцев, их оповещению, распределению задач и взаимодействию с профессиональными спасателями. Добровольцы могут привлекаться к широкому кругу задач — от тушения пожаров и спасения людей до участия в жизнеобеспечении пострадавшего населения [2, с. 598].

Несмотря на значительное развитие добровольческого движения, его функционирование сопровождается рядом проблем, к числу которых можно отнести:

- 1) недостаточную эффективность мер социальной поддержки снижает мотивацию добровольцев и затрудняет формирование устойчивого кадрового состава;
- 2) ограниченное финансовое обеспечение деятельности добровольческих организаций не позволяет в полном объеме развивать материально-техническую базу, организовывать обучение и проводить системную подготовку;
- 3) недостаток специальной экипировки и оборудования, что снижает эффективность и безопасность работы добровольцев при ликвидации ЧС;
- 4) проблемы взаимодействия между государственными структурами и добровольческими организациями, выражающиеся в недостаточной координации, отсутствии единых алгоритмов и информационных систем.

На региональном уровне дополнительно выделяются такие проблемы, как неравномерность развития добровольческих формирований между муниципальными образованиями, недостаточный уровень оснащённости сельских территорий, ограниченность транспортной доступности и кадровый дефицит в малых населённых пунктах.

Для повышения эффективности добровольческой деятельности актуальным представляется развитие системы социальной поддержки добровольцев, обеспечение временной передачи экипировки и оборудования; организация бесплатного обучения и подготовки; совершенствование страхования жизни и здоровья добровольцев; развитие наставничества и стажировок в профессиональных подразделениях, а также улучшение взаимодействия между добровольцами и МЧС России.

На региональном уровне перспективным направлением является создание единых цифровых платформ координации добровольцев в пределах субъектов Российской Федерации, что позволит повысить оперативность реагирования и эффективность взаимодействия с территориальными органами МЧС России.

Главной задачей развития добровольческого движения остается увеличение числа граждан, вовлеченных в волонтерскую деятельность в сфере защиты населения и территорий от ЧС. Этому способствует создание организационных,

правовых и экономических условий, развитие инфраструктуры поддержки, популяризация добровольчества и укрепление системы наставничества [6].

Таким образом, добровольческое движение в системе МЧС России является важным элементом обеспечения безопасности населения и территорий, дополняющим деятельность профессиональных спасательных служб и повышающим эффективность реагирования на чрезвычайные ситуации. Несмотря на существующие проблемы, оно демонстрирует устойчивое развитие и высокий потенциал, а его дальнейшее совершенствование связано с укреплением государственной поддержки, развитием инфраструктуры, цифровизацией управления и повышением уровня подготовки добровольцев. При этом региональный аспект организации добровольческой деятельности выступает ключевым фактором эффективности системы МЧС России, поскольку именно на уровне субъектов Российской Федерации осуществляется практическая реализация мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 15.06.2020 N422 «Об утверждении Порядка взаимодействия Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, его территориальных органов и подведомственных ему государственных учреждений с организаторами добровольческой (волонтерской) деятельности и добровольческими (волонтерскими) организациями в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах» (Зарегистрировано в Минюсте России 21.09.2020 N 59965)
2. Аюбов, Э.Н. Основные аспекты привлечения добровольцев (волонтеров) при ликвидации чрезвычайных ситуаций / Э.Н. Аюбов // Технологии гражданской безопасности. – 2023. - №1 (75). – С. 598-605.
3. Кудринская Л.А. Добровольческий труд в России: проблемные аспекты правового регулирования / Л.А. Кудринская // Современное общество и труд Санкт-Петербургский государственный университет. – 2021. - №2. - С. 617-621.
4. Малышев, Е.В. О перспективах развития волонтерского (добровольческого) движения в МЧС России и его информационном обеспечении / Е.В. Малышев // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2023. - №2. – С. 59-60.
5. Правдов, М.А. Студенческие волонтерские организации в системе ГПС МЧС России / М.А. Правдов // Современные исследования социальных проблем. – 2023. - №1(21). – С. 155-162.
6. МЧС. Добровольчество (волонтерство) в МЧС России. – URL: <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/dobrovolchestvo-volonterstvo-v-mchs-rossii> (дата обращения: 04.05.2026)

УДК 355.58+351/354+614.8

В.А. Воронова, М.А. Киселева (231 учебная группа),
А.А. Лобова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИНФОРМИРОВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ОБ УГРОЗАХ В ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕСТАХ КАК ФАКТОР КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Тема актуальна в связи с растущей потребностью в обеспечении безопасности в общественных местах в условиях возникновения новых угроз (атаки БПЛА). Парки и торговые центры являются популярными местами для отдыха и шопинга, и обеспечение их безопасности важно для защиты посетителей и сотрудников, а также для поддержания общественного порядка и предотвращения чрезвычайных ситуаций. Например, 9 апреля в Ивановской области впервые объявили ракетную опасность: около 23:00 жители получили СМС-оповещения с просьбой сохранять спокойствие при появлении опасного летательного аппарата. При этом конкретные инструкции по действиям в такой ситуации изначально отсутствовали – а значит, особенно важно заранее знать правила поведения, чтобы не растеряться в критической ситуации.

Где бы вы ни находились – в торговом центре, на стадионе, в кафе или на городской площади, – чёткое понимание алгоритма действий может спасти жизнь.

Культуру безопасности мы рассматриваем как способность пользоваться знаниями, умениями и руководствоваться безопасным типом поведения в практической деятельности. При этом основными её компонентами будут являться:

- обеспечение собственной безопасности, безопасности окружающих людей, природной среды;
- умения и навыки безопасного поведения,
- знание способов и средств защиты в опасных и чрезвычайных ситуациях,
- подготовленность человека к чрезвычайным ситуациям. [1]

Мы считаем, что важным компонентом культуры безопасности также является *подготовленность среды к чрезвычайным ситуациям* – наличие информации и инфраструктуры для реализации безопасного поведения в случае возникновения угрозы.

В связи с этим мы решили выяснить, насколько общественная среда города Иваново приспособлена к реагированию населения на новые угрозы. Под новыми угрозами мы понимаем атаки беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА).

Целями нашей работы являются:

1. Выявить особенности информирования населения в общественных местах о новых угрозах (на примере г. Иваново).
2. Предложить рекомендации по совершенствованию мер безопасности на основе выявленных различий и эффективных подходов.

Задачи:

1. Изучить и проанализировать существующие средства информирования о мерах безопасности в парках и торговых центрах.
2. Выявить проблемные области в информировании о мерах безопасности в парках и торговых центрах.
3. Предложить меры по совершенствованию информирования о новых угрозах с учётом специфики объекта защиты.

Объект исследования: объекты с массовым пребыванием людей – парк и торговый центр.

Предмет исследования: наличие информирования населения о новых угрозах (атаки БПЛА).

Парки и торговые центры представляют собой разные типы пространств с уникальными особенностями, которые требуют индивидуального подхода к организации мер безопасности. В парках часто присутствуют природные элементы, такие как водоёмы и лесные зоны, что создаёт дополнительные риски. Торговые центры, в свою очередь, являются местами массового скопления людей, где необходимо учитывать возможные угрозы, связанные с террористическими актами, кражами и другими преступлениями.

Парки являются местами отдыха и развлечений, где люди проводят время на свежем воздухе. Однако они также могут быть подвержены различным угрозам, таким как террористические акты, атаки БПЛА, массовые беспорядки, кражи и другие правонарушения.

Мы провели исследование в одном из парков г. Иваново и нами было выявлено, что данное общественное место недостаточно оснащено информированием о действиях граждан при различных угрозах, таких как атака БПЛА, пожар, террористические акты и иные современные угрозы.

На информационных стендах парка размещены памятки в случае мошеннических действий, правила поведения на аттракционах, информация о мероприятиях, различные объявления. Информация о действиях в случае возникновения угроз – находка подозрительных предметов (например, взрывных устройств), террористических действий, атаки БПЛА – отсутствует. Таким образом, люди не проинформированы о правилах безопасности в экстренных ситуациях и при различных угрозах.



Рис. 1-3. Информационные стенды, расположенные в парке при входе (рис.1) и на игровых площадках (рис.2-3)

Торговые центры являются крупными комплексами, где сосредоточено большое количество людей и товаров. Они также могут быть подвержены угрозам, таким как террористические акты, пожары, кражи и другие преступления.

Согласно требованиям, прописанным в Федеральном законе «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 N 69-ФЗ [2] и Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ [3], к зданиям предъявляются жесткие требования по отношению к соблюдению правил пожарной безопасности. Федеральный закон от 06.03.2006 N 35-ФЗ «О противодействии терроризму» [4] накладывает обязательства на органы местной власти в организации и проведении «в муниципальных образованиях информационно-пропагандистских мероприятий по разъяснению сущности терроризма и его общественной опасности, а также по формированию у граждан неприятия идеологии терроризма, в том числе путем распространения информационных материалов, печатной продукции, проведения разъяснительной работы и иных мероприятий». В связи с этим в торговом центре расположена информация как о действиях в случае пожара, так и при угрозе совершения террористического акта.

На каждом этаже здания расположены указатели выходов при эвакуации, размещены огнетушители и планы эвакуации с этажей здания.



Рис. 4-6. Информационные стенды и оборудование по пожарной безопасности, расположенные в торговом центре

Исходя из визуального осмотра торгового центра мы можем сделать вывод, что здесь находится гораздо больше информации и мер безопасности для граждан. На каждом этаже торгового центра размещены огнетушители, планы эвакуации, различные памятки о действиях при угрозе террористического акта, также, на каждом этаже размещены информационные стенды и карты местоположения магазинов и других мест на определенном этаже.



Рис. 7. Информационный стенды о правилах противодействия терроризму в торговом центре

Но при этом многие памятки недостаточно читаемые, некоторые расположены слишком высоко, что не дает некоторым гражданам возможности их чтения.

Сравнив торговый центр и парк, мы можем сделать вывод о том, что торговые центры ориентированы на комплексную технологическую защиту с жёстким контролем доступа и регулярными тренировками персонала. Это связано с высокой плотностью людей и концентрацией материальных ценностей в отличие от парков.

Основные различия между мерами безопасности в парках и торговых центрах заключаются в следующем:

Торговые центры (ТЦ): защита людей и материальных ценностей от правонарушений, пожаров, терактов и техногенных угроз в условиях высокой плотности посетителей.

Парки: предотвращение травм при активном отдыхе, сохранение природы, минимизация рисков, связанных с открытым пространством и сезонными опасностями (пожары в сухую погоду, гололёд, паводки).

По итогам визуального наблюдения мы можем констатировать, что на обоих объектах подготовленность среды как компонент культуры безопасности – информирование о новых угрозах (атаки БПЛА), алгоритмы действий при их возникновении, памятки, указатели, места укрытий – отсутствует.

На основании вышеизложенного мы считаем, что меры по совершенствованию мер безопасности в условиях возникновения новых угроз могут включать следующее:

1. Единый центр управления безопасностью. Интеграция всех систем (видеонаблюдение, контроль доступа, сигнализация) в единую платформу позволяет мониторить ситуацию в режиме реального времени и реагировать на угрозы. Следовательно, совершенствование работы и взаимодействия органов исполнительной власти, полиции и Главных управлений МЧС России по регионам.

2. Регулярные учения и тренировки. Для персонала и посетителей (где возможно) проводятся учения по эвакуации, действиям при теракте, пожаре и других чрезвычайных ситуациях.

3. Анализ рисков и адаптация мер. Система безопасности должна адаптироваться к меняющейся обстановке (общественно-политической, сезонной, погодной).

4. Обратная связь от посетителей. Сбор мнений о безопасности может помочь выявить неочевидные проблемы и улучшить комфорт пребывания.

5. Создание единой информационной среды в общественных местах. Информирование населения о мерах безопасности и действиях в случае возникновения новой угрозы (атака БПЛА) – памятка, укрытие и т.п.

Общей рекомендацией для всех типов объектов остается необходимость поддержания в актуальном состоянии паспорта безопасности и налаживание прямого оперативного взаимодействия с территориальными подразделениями полиции и МЧС, что позволит сократить время реагирования на любые внештатные ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Есипова, А. А. Основные структурные компоненты культуры безопасности жизнедеятельности / А. А. Есипова, Э. М. Ребко. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2014. – № 18.1 (77.1). – С. 36-38. – URL: <https://moluch.ru/archive/77/13209>.
2. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 N 69-ФЗ
3. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ
4. Федеральный закон от 06.03.2006 N 35-ФЗ «О противодействии терроризму».

УДК 351.78

Е.А. Ганин (402 учебная группа),

Л.Ю. Пушина (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ВЛАСТИ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА: АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ

Аннотация: в статье отражены результаты апробации методики комплексной оценки деятельности органов государственной власти субъектов РФ в сфере управления безопасностью жизнедеятельности. На основе эмпирических данных, полученных из главных управлений МЧС России по субъектам Приволжского федерального округа, выявлены основные сложности, возникающие при практическом заполнении оценочных форм. Предложены мероприятия по организационно-техническому сопровождению методики и концепция автоматизированной программы расчёта интегрального показателя эффективности.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, оценка эффективности, органы государственной власти, методика, автоматизация расчёта, Приволжский федеральный округ.

Управление безопасностью жизнедеятельности (УБЖД) является составной частью социального управления и представляет собой целенаправленную деятельность государства, организаций и граждан по предупреждению и минимизации последствий природных и техногенных опасностей [1]. Оценка эффективности такой деятельности на региональном уровне требует объективных и сопоставимых показателей, отражающих реализацию органами власти своих полномочий.

Цель настоящей работы - апробация и совершенствование организационно-технического обеспечения методики оценки деятельности органов государственной власти субъектов РФ в сфере УБЖД на примере регионов Приволжского федерального округа (ПФО).

Рассматриваемая методика [2] предполагает расчёт интегрального показателя по пяти направлениям: защита населения от чрезвычайных ситуаций (ЗНЧС), гражданская оборона (ГО), обеспечение пожарной безопасности (ПБ), безопасность на водных объектах (ОВВО) и снижение гибели людей (Кг). Внутри каждого направления используются количественные индикаторы, отражающие различные управленческие функции и нормативно закреплённые полномочия региональных органов власти. Это позволяет применять «результативную» модель оценки эффективности, сравнивая фактические показатели с нормативными параметрами, в динамике и между регионами.

В ходе исследования главным управлением МЧС России по субъектам ПФО было предложено заполнить формы для расчёта показателей за 2022–2024 гг. Практический опыт заполнения и обработки данных позволил выявить ряд сложностей организационного и технического характера.

Организационные сложности. Заполнение форм осуществлялось рассредоточено - разными структурными подразделениями (отделами ГО, надзорной деятельности, ГИМС). Отсутствие единого координатора и методического сопровождения на начальном этапе привело к тому, что ряд исходных данных, запрашиваемых методикой и отсутствующих в стандартных формах ведомственной отчётности, предоставлялся на основе экспертных оценок, что снижало объективность итогового результата.

Технические сложности. Высокая степень детализации методики (более 40 расчётных показателей с каскадной структурой) при отсутствии унифицированного электронного инструментария создала предпосылки для арифметических ошибок. Одна опечатка в первичной ячейке, будучи умноженной на последующие формулы, существенно искажала итоговый показатель.

Кроме того, регионы направляли данные в произвольных форматах, что значительно увеличивало время их сведения и верификации.

Выборочный мониторинг на примере Чувашской Республики подтвердил наличие указанных сложностей. Так, в сфере ПБ значение показателя «Защита населённых пунктов от лесных пожаров» по представленным данным изменилось с 1,0 до 0 а «Пожарная профилактика» с 0,478 до 0,198. Результаты расчетов по параметру ПБ Чувашской Республики представлены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели эффективности деятельности органов государственной власти Чувашской Республики в области обеспечения ПБ (2022-2024 гг.)

Год	Параметр эффективности «Обеспечение пожарной безопасности»						
	Прикрытие территории подразделениями пожарной охраны	Обеспечение ПБ социально-значимых объектов	Обеспечение ПБ торговых и культурно-развлекательных комплексов	Обеспечение ПБ мест размещения многодетных семей, семей, находящихся в трудной жизненной ситуации, в социально опасном положении	Защита населенных пунктов от лесных пожаров	Пожарная профилактика	Итого
2022	0,932	0,93	1	0,7	1	0,478	0,84
2023	0,976	1	0,983	0,163	0	0,186	0,55
2024	0,887	1	0,990	0,25	0	0,198	0,55

Анализ первичных форм показал, что столь резкие изменения обусловлены не только динамикой обстановки, но и особенностями подготовки исходных данных различными подразделениями в разные отчетные периоды.

Межрегиональное сопоставление по ПФО показало, что без унифицированного шаблона и четких инструкций по заполнению данные, полученные из разных субъектов, обладают ограниченной сопоставимостью, что затрудняет построение объективного рейтинга.

Для минимизации выявленных сложностей предлагается комплекс организационно-технических мероприятий, не затрагивающих расчетное ядро методики:

1. Разработка подробной инструкции по заполнению форм с примерами и типовыми классификаторами объектов, что исключит неоднозначность трактовок.

2. Внедрение автоматизированного программного комплекса «Мониторинг УБЖД - Регион». Программа будет содержать экранные формы с выпадающими списками и встроенной валидацией вводимых значений, что позволит полностью исключить арифметические ошибки и обеспечит единый формат представления данных.

3. Введение цветовой индикации итоговых и промежуточных результатов (зелёный - высокий уровень, жёлтый - средний, красный - низкий) и автоматическое формирование лепестковой диаграммы эффективности по пяти направлениям, что упростит интерпретацию данных и подготовку аналитических докладов.

Предлагаемые мероприятия позволят сократить трудозатраты на заполнение и обработку данных, обеспечить методологическое единство и достоверную сопоставимость результатов всех субъектов РФ.

Таким образом, проведённая апробация показала, что при условии надлежащего организационно-технического сопровождения рассматриваемая методика способна стать действенным и удобным инструментом мониторинга эффективности деятельности органов власти в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Низов Р.В., Пушина Л.Ю. Управление безопасностью жизнедеятельности: содержание понятия и оценка соответствующей деятельности региональных органов власти // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 1076–1085.
2. Низов Р.В., Пушина Л.Ю. О совершенствовании системы показателей оценки эффективности деятельности органов власти субъектов Российской Федерации // Современные проблемы гражданской защиты. 2023. № 4 (49). С. 94–105.
3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ (ред. от 08.08.2024). «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
4. Федоров А.Ю. Автоматизация процессов управления в территориальных органах МЧС России: монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2021. 168 с.
5. Локтионов О.А., Мусаев Л.Р. Применение информационно-аналитических систем для оценки рисков чрезвычайных ситуаций на региональном уровне // Технологии гражданской безопасности. 2024. Т. 21, № 1. С. 88–93.

УДК 504.05:621.039.7

А.Д. Жаворонков (424 учебная группа),

О.Г. Зейнетдинова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ФОРМИРОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ НА ПРИМЕРЕ КАЛИНИНСКОЙ АЭС

Аннотация. Статья посвящена защите жителей Удомельского городского округа и прилегающих территорий при гипотетическом выходе радиоактивных веществ за пределы барьеров Калининской АЭС. На основе анализа технических характеристик реакторов ВВЭР-1000, российской нормативной базы и опыта ликвидации крупных радиационных аварий сформулирован комплекс организационных и технических мер: модернизация системы оповещения населения, обеспечение запасов стабильного йода, уточнение планов укрытия и эвакуации, подготовка аварийных формирований.

Ключевые слова: атомная электростанция, радиационная защита, атомный реактор, зона радиационного наблюдения, профилактика радиационная защита населения.

Мирный атом продолжает занимать заметную долю в структуре производства электроэнергии в нашей стране. К несомненным плюсам этого способа генерации — компактности, отсутствию углеродных выбросов, способности работать в базовом режиме — примыкает обратная сторона: принципиальная возможность возникновения событий, последствия которых способны пересекать границы регионов и растягиваться на многие десятилетия. Чернобыль в 1986 году и Фукусима в 2011 году стали теми рубежными точками, после которых стало невозможным относиться к сценариям тяжёлых аварий как к чисто умозрительным построениям — даже при формальном соблюдении проектных требований подобные события способны случиться.

Среди действующих станций европейской части России Калининская АЭС занимает одно из ведущих мест. В современных условиях запроектная авария на атомной станции, расположенной в центре Европейской части России нанесет невосполнимый вред для экономики, жизнедеятельности, здоровья населения региона.

Цель нашей работы состоит в том, чтобы предложить и аргументировать набор решений — как организационного, так и технического характера, — реализация которых позволила бы ослабить радиационное воздействие на людей в случае аварийного сценария на Калининской АЭС. Для этого в ходе исследования потребовалось: охарактеризовать сам объект и профильную нормативную базу; рассмотреть возможные последствия радиационного воздействия; сформулировать и обосновать конкретные предложения по развитию существующей системы защиты.

Калининская АЭС расположена в Тверской области, вблизи города Удомля, и объединяет четыре энергоблока, сердцем каждого из которых служит реактор типа ВВЭР-1000 с тепловой мощностью около 3000 МВт [1]. Оператором станции выступает АО «Концерн Росэнергоатом». По классификации потенциальной радиационной опасности Калининская АЭС относится к первой — наивысшей — категории объектов использования атомной энергии. Важная деталь — реакторы этого семейства являются корпусными и работают с водой под давлением, что принципиально отличает их по уровню пассивной безопасности от графито-водных канальных реакторов РБМК — именно такой тип установки был задействован на четвёртом блоке Чернобыльской станции.

Для каждой атомной станции предусмотрено установление двух особых территориальных контуров — санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения [2]. Применительно к Калининской АЭС внешний радиус зоны наблюдения традиционно оценивается в пределах тридцати километров, что согласуется с практикой, принятой для энергоблоков с реакторами ВВЭР-1000 [3]. Именно в пределах этого контура ведётся постоянный радиационный контроль и на него же ориентирована большая часть планируемых защитных действий [4].

Под радиационной аварией понимают утрату контроля над источником ионизирующего излучения — независимо от того, вызвана ли эта утрата сбоем оборудования, ошибками оператора, природными явлениями или иными причинами, — если её следствием стало либо могло стать облучение людей сверх установленных пределов.

На Калининской АЭС, как и на остальных станциях российского атомного концерна, функционирует автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО); действуют регламенты защиты персонала и жителей близлежащих территорий, выстроено взаимодействие с территориальными структурами МЧС, Роспотребнадзора, органами власти Тверской области. Тем не менее опыт проведения учений и реальных инцидентов на различных атомных объектах показывает: ряд направлений в существующей системе имеет резервы для последующего развития [5].

В основе мер радиационной безопасности при авариях на атомных объектах лежит комплекс инженерных, организационных и медицинских мероприятий.

Первая группа мероприятий — модернизация системы доведения информации до населения. Ценность любых защитных действий на ранней фазе прямо пропорциональна скорости передачи сигнала: чем меньше промежуток между выявлением нештатной ситуации и получением жителями соответствующего уведомления, тем выше шансы своевременно принять меры. Современное решение предполагает сочетание привычных каналов — сирен, уличных громкоговорителей, экстренных вставок в теле- и радиоэфир — с цифровыми инструментами: СМС-рассылками, оповещениями через мобильные приложения экстренных служб, информационными экранами в общественных местах [6]. Для Удомельского округа и соседних территорий разумно провести ревизию действующих средств оповещения и убедиться, что их покрытие охватывает каждый населённый пункт в радиусе, по меньшей мере, тридцати километров от площадки АЭС.

Эффективность медицинских мероприятий определяет готовность инфраструктуры к йодной профилактике радиационного поражения щитовидной железы. В соответствии с методическими рекомендациями ФМБА России по проведению йодной профилактики населению необходимые лекарственные средства должны быть заблаговременно распределены по больницам, школам, детским садам и учреждениям социального обслуживания, расположенным в зоне планирования защитных мер. Представляется полезным шагом формирование сводного адресного реестра: места хранения запасов, сроки их годности и ответственные лица. Нами были определены параметры территории для йодной профилактики взрослого населения и детей, и беременных женщин при наихудшем сценарии развития аварии (табл. 1). Мы исходили из того, что верхние критериальные значения дозы облучения, при которой нужно проводить йодную профилактику взрослого населения, составляют 500 мЗв за первые 10 суток, йодную профилактику детей и беременных женщин — 250 мЗв за первые 10 суток.

Таблица 1. Размеры зон йодной профилактики аварии на Калининской АЭС

Наименование зон	Размеры зон		
	Lx, км	Ly, км	S, км ²
ЗОНА II — Йодная профилактика взрослого населения (500 мЗв за первые 10 суток)	44	2,64	46,46
ЗОНА III — Йодная профилактика детей и беременных женщин (250 мЗв за первые 10 суток)	90	5,4	388,8

Третья группа вопросов связана с временным укрытием жителей и их возможным вывозом из опасной зоны. Укрытие в защитных помещениях — мера быстрая и простая, но ограниченная по времени: её защитный потенциал, как правило, исчерпывается за одни-два суток.

Нами были определены параметры зон укрытия и эвакуации — размеры зон принятия экстренных мер при авариях на АЭС (табл. 2).

Таблица 2. Размеры зон принятия экстренных мер при авариях на Калининской АЭС

Наименование зон	Размеры зон		
	Lx, км	Ly, км	S, км ²
ЗОНА I — Укрытие населения (50 мЗв за первые 10 суток)	300	18	4320
ЗОНА IV — Эвакуация взрослого населения (500 мЗв за первые 10 суток)	44	2,64	92,93
ЗОНА V — Эвакуация детей и беременных женщин (50 мЗв за первые 10 суток)	300	18	4320

Исходя из застройки города это могут быть любые хорошо загерметизированные помещения каменных 5-этажных домов (табл. 3). Предпочтение следует отдавать подвальным помещениям. Первыми эвакуации подлежат дети и беременные женщины.

Решение об эвакуации опирается на целый комплекс исходных данных — численность и возрастной состав жителей, состояние дорожной сети, наличие транспорта, условия приёма людей в пунктах размещения.

Четвёртое направление затрагивает систему радиационного мониторинга. АСКРО фиксирует в автоматическом режиме мощность дозы, что, безусловно, важно, однако для принятия обоснованных решений в аварийной обстановке не

менее значим оперативный радионуклидный анализ проб воздуха, воды, почвенного покрова и продовольствия [6].

Таблица 3. Рекомендуемые коэффициенты защиты в различных точках г. Удомля

Точка города	Время облучения, ч.				
	1	3	6	12	24
А	25,232	66,4	108,896	162,016	220,448
Б	20,3775	53,625	87,8015	130,6315	177,7445
В	0,203775	0,53625	0,87945	1,30845	1,78035
Г	0,203775	0,53625	0,87945	1,30845	1,78035
Д	6,1712	16,24	26,6336	39,6256	53,9168

Пятое направление лежит в информационно-коммуникационной плоскости. Фукусима наглядно показала: немалая доля ущерба для здоровья людей в тех событиях была обусловлена не прямым воздействием излучения, а психологическими реакциями на информационный вакуум и противоречивые сообщения [5]. Вывод из этого простой: работа с жителями зоны наблюдения Калининской АЭС должна вестись заблаговременно и планомерно. Речь идёт о регулярных разъяснительных кампаниях, объясняющих, что такое радиационный риск, как устроены меры защиты и какие действия ожидаются от человека в случае объявления тревоги. Подобную работу логично строить в спокойном ключе, опираясь на выверенные научные данные, а не на эмоциональные сюжеты.

Таким образом, в результате проведённых исследований нами обоснованы мероприятия по радиационной защите населения и территорий при аварии на Калининской АЭС.

Суммируя сказанное, можно констатировать: обеспечение радиационной безопасности в гипотетическом сценарии аварии на Калининской АЭС — задача, требующая согласованного действия по нескольким направлениям одновременно. Технические, организационные, медицинские, информационные меры должны работать как единое целое. Российская нормативная рамка и сложившаяся практика противоаварийного реагирования в целом отвечают современным требованиям; вместе с тем выявлены конкретные точки, в которых система допускает дальнейшее развитие.

В число обоснованных в настоящей работе предложений вошли: наращивание и технологическое обновление каналов экстренного оповещения; составление и поддержание в актуальном состоянии реестра запасов препаратов стабильного йода; ежегодный пересмотр планов укрытия и эвакуации; укрепление радиометрической лабораторной базы региона; непрерывная подготовка аварийных формирований; планомерная информационно-разъяснительная работа с жителями зоны наблюдения. Совокупная реализация перечисленного способна

снизить потенциальную радиационную нагрузку на людей в окрестностях станции и повысить устойчивость системы безопасности в региональном масштабе.

Перспективным направлением продолжения исследований представляется количественная оценка эффективности отдельных защитных мер для конкретных населённых пунктов зоны наблюдения Калининской АЭС, а также разработка методик сопоставительного анализа различных стратегий реагирования в условиях радиационных аварий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрушечко, С.А. АЭС с реактором типа ВВЭР-1000. От физических основ эксплуатации до эволюции проекта / С.А. Андрушечко, А.М. Афров, Б.Ю. Васильев [и др.]. — М.: Логос, 2010. — 604 с.
2. Егоров, Ю.А. Основы радиационной безопасности атомных электростанций / Ю.А. Егоров. — М.: Энергоиздат, 1982. — 272 с.
3. Сидоренко, В.А. Вопросы безопасной работы реакторов ВВЭР / В.А. Сидоренко. — М.: Атомиздат, 1977. — 216 с.
4. Поликарпова, А.М. Применение конечных автоматов для решения задачи определения исходного события на АЭС с ВВЭР-1000 в условиях аварийного реагирования / А.М. Поликарпова, Г.Р. Пипченко // Ядерная и радиационная безопасность. — 2021. — № 2 (100). — С. 15–26.
5. Действия населения при радиационной аварии и радиоактивном загрязнении местности: рекомендации МЧС России. — Текст: электронный // Официальный сайт МЧС России. — URL: <https://www.mchs.gov.ru/>
6. Официальный сайт АО «Концерн Росэнергоатом». — URL: <https://www.rosenergoatom.ru/>

УДК 799

М.Р. Колоев (351 учебная группа),

В.Н. Матвеичев (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО СОТРУДНИКА ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ

Физическая культура в системе профессионального образования будущих сотрудников правоохранительных органов выполняет многозадачную функцию: она выступает не только как средство укрепления здоровья и повышения физической работоспособности, но и как мощный воспитательный фактор, формирующий моральные, волевые и социальные качества личности [1].

В условиях повышенных требований к психологической устойчивости, стрессоустойчивости и физической выносливости, предъявляемых службой в органах внутренних дел, роль систематических занятий физической культурой становится особенно значимой.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью научного обоснования влияния физической культуры на профессиональное становление сотрудников правоохранительных органов, а также потребностью в эмпирическом подтверждении теоретических положений через анализ мнения самих обучающихся.

Цель исследования – выявить и проанализировать влияние физической культуры на формирование личности будущего сотрудника правоохранительных органов.

Задачи исследования:

1. Изучить теоретические основы влияния физической культуры на профессиональное развитие курсантов.
2. Провести анкетирование среди курсантов ведомственного учебного заведения.
3. Проанализировать взаимосвязь между спортивной подготовленностью и формированием профессионально значимых качеств у курсантов.

В настоящее время физическая культура способствует формированию у курсантов ведомственных высших учебных заведений активной жизненной позиции, гражданской ответственности и патриотизма. В процессе спортивной деятельности у обучающихся формируется устойчивое ценностное отношение к здоровому образу жизни, а также развивается мотивация к самосовершенствованию и профессиональному росту [2]. Это особенно важно для будущих сотрудников полиции, чья деятельность напрямую связана с защитой прав и свобод граждан, обеспечением общественной безопасности и противодействием преступности.

Регулярные занятия спортом требуют от курсантов соблюдения режима тренировок, следования правилам и выполнения установок преподавателя-инструктора. Такая структурированная деятельность способствует формированию внутренней дисциплины, самоконтроля и ответственности за свои действия. Эти качества напрямую связаны с профессиональными требованиями, закреплёнными в Федеральном законе «О полиции» № 3-ФЗ, где подчёркивается необходимость законности, беспристрастности и высокой степени самодисциплины при выполнении служебных обязанностей [3].

Также участие в командных видах спорта способствует расширению социального опыта курсантов, формируя навыки взаимодействия, сотрудничества и взаимопомощи. В условиях коллективной тренировочной или соревновательной деятельности у курсантов развивается способность к конструктивному общению, принятию совместных решений и распределению ролей – компетенции, незаменимые при выполнении групповых оперативно-служебных задач [1].

Спорт, как социальный институт, способствует усвоению таких ценностей, как честность, уважение к сопернику, справедливость и ответственность за результат [4]. Эти принципы находят своё отражение в статье 5 Федерального закона «О полиции», где определены основополагающие принципы деятельности полиции, включая уважение прав и свобод человека, гуманизм и закон-

ность [3]. Таким образом, физическая культура становится неотъемлемой частью нравственного становления будущего сотрудника правоохранительных органов.

Федеральный закон «О полиции» прямо предусматривает право сотрудника на применение физической силы, специальных средств и огнестрельного оружия в строго регламентированных ситуациях (ст. 18-19) [3]. Для реализации этого права требуется высокий уровень физической и психологической подготовленности, который формируется именно в процессе систематических занятий физической культурой на этапе профессионального обучения. Исследования показывают, что высокий уровень физической подготовленности напрямую повышает эффективность выполнения служебных задач и снижает риски травматизма и профессионального выгорания [2]. Более того, современные подходы к физической подготовке в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации включают элементы функционального тренинга (кроссфит, высокоинтенсивные интервальные тренировки, круговые тренировки), которые курсанты оценивают, как высокоэффективные для формирования своей профессиональной готовности [5]. В сравнении с традиционными методами периодической подготовки, данные системы позволяют развивать комплекс физических качеств (выносливость, сила, скоростно-силовые показатели) в условиях, моделирующих служебную деятельность.

Для эмпирической проверки теоретических положений авторами было проведено анкетирование среди курсантов ведомственного высшего учебного заведения (n=38). Комплексный анализ полученных данных позволил выявить пять ключевых закономерностей, характеризующих влияние физической культуры на формирование личности будущего сотрудника правоохранительных органов:

1. Высокий уровень спортивной подготовки как основа профессионального становления. Подавляющее большинство респондентов (89,5 %) систематически занимаются спортом, причём 65,8 % имеют спортивный стаж более 15 лет, что свидетельствует о сформированной устойчивой привычке к физической активности ещё до поступления в ведомственный вуз.

2. Приоритет волевых качеств в профессиональной самоидентификации. В структуре морально-волевых качеств курсанты выделяют дисциплинированность (84,2 %), целеустремлённость (78,9 %) и решительность (78,9 %), что напрямую коррелирует с требованиями Федерального закона «О полиции» № 3-ФЗ в части законности, беспристрастности и высокой степени самодисциплины.

3. Физические качества соответствуют требованиям службы. Выносливость (84,2 %) и сила (76,3 %) признаны наиболее важными физическими качествами, что отражает понимание курсантами специфики служебной деятельности, требующей длительной физической нагрузки и способности к силовому воздействию в рамках правового поля.

4. Связь спортивных достижений и профессиональной мотивации. Наличие спортивных разрядов у 76,3 % респондентов (44,7 % – 1-3 разряд, 18,4 % – КМС, 13,2 % – МС) указывает на высокий уровень мотивации к самосовершенствованию, являющийся важным компонентом профессиональной культуры сотрудника правоохранительных органов.

5. Преобладание силовых видов спорта. Тяжёлая атлетика (44,7 %) и единоборства (13,2 %) являются наиболее популярными видами спорта среди респондентов, что закономерно, поскольку данные виды деятельности способствуют развитию не только физических, но и волевых качеств, непосредственно связанных с требованиями к физической и психологической подготовке сотрудников полиции.

Выводы. Физическая культура является неотъемлемым компонентом целостной системы подготовки будущих сотрудников правоохранительных органов. Она способствует формированию социально зрелой, инициативной и устойчивой к жизненным и профессиональным вызовам личности, готовой к выполнению служебных обязанностей в соответствии с требованиями действующего законодательства и морально-этическими нормами профессии. Взаимодействие теоретических положений с эмпирическими данными подтверждает, что систематические занятия физической культурой создают фундамент для профессионального долголетия, эффективного выполнения служебных задач и минимизации рисков профессионального выгорания в деятельности сотрудников правоохранительных органов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Владимир Львович Дементьев, Дмитрий Анатольевич Платонов Физическая культура и спорт в профессиональной подготовке сотрудников органов внутренних дел // Вестник экономической безопасности. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskaya-kultura-i-sport-v-professionalnoy-podgotovke-sotrudnikov-organov-vnutrennih-del> (дата обращения: 29.10.2025).
2. Шатная Евгения Романовна, Пахомов Вячеслав Иванович РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ И СПОРТА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ КАЧЕСТВ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ // Наука-2020. 2021. №9 (54). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-fizicheskoy-podgotovki-i-sporta-v-formirovanii-professionalno-znachimyh-kachestv-sotrudnikov-organov-vnutrennih-del> (дата обращения: 29.10.2025).
3. Федеральный закон "О полиции" от 07.02.2011 N 3-ФЗ (последняя редакция) \ КонсультантПлюс URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110165/ (дата обращения: 29.10.2025).
4. Козявина Кристина Сергеевна, Еремин Роман Владимирович ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОЙ И ПСИХИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КУРСАНТОВ ВУЗОВ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ // Наука-2020. 2021. №8 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-fizicheskoy-kultury-na-uroven-fizicheskoy-i-psihicheskoy-rabotosposobnosti-kursantov-vuzov-ministerstva-vnutrennih-del-v> (дата обращения: 29.10.2025).
5. Колегов Антон Леонидович Применение кроссфита в физической подготовке сотрудников органов внутренних дел // Гуманитарные науки. 2019. №4 (48). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-krossfita-v-fizicheskoy-podgotovke-sotrudnikov-organov-vnutrennih-del> (дата обращения: 29.10.2025).

УДК 351.862.2

Е.В. Кольченко (402 учебная группа),

А.И. Закинчак (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССА ОРГАНИЗАЦИИ УКРЫТИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация: на основании данных, полученных в результате оценки эффективности деятельности органов государственной власти Ивановской области в сфере управления безопасностью жизнедеятельности населения региона и оценки готовности защитных сооружений гражданской обороны в Ивановской области определены основные проблемы, заключающиеся в сложившейся ситуации с состоянием защитных сооружений в субъекте Российской Федерации.

Ключевые слова: защитные сооружения гражданской обороны, готовность к принятию укрываемых, безопасность жизнедеятельности, региональная безопасность, чрезвычайные ситуации, органы государственной власти, эффективность.

В современном мире возрастает значимость эффективного функционирования систем региональной безопасности. Устойчивое социально-экономическое развитие и, несомненно, качество жизни населения напрямую зависят от способности не только всего государства, но и региональных властей предвидеть, предотвращать и эффективно реагировать на широкий спектр угроз и вызовов современности. В этой связи, данная тематика приобретает особую важность.

Важность данной темы обусловлена динамично меняющейся геополитической обстановкой, увеличением разнообразия и сложности угроз региональной безопасности, которые способны привести к возникновению чрезвычайных ситуаций различного масштаба, ставящих под угрозу жизнь и здоровье населения. В этих условиях вопросы обеспечения безопасности граждан приобретают первостепенное значение. Одним из ключевых элементов системы гражданской обороны, призванной минимизировать негативные последствия чрезвычайных ситуаций, является организация укрытия населения в защитных сооружениях.

В рамках рассмотрения и анализа данной проблематики, были проведены анализы: оценка эффективности деятельности органов государственной власти Ивановской области в сфере управления безопасностью жизнедеятельности населения региона и оценка готовности защитных сооружений гражданской обороны в Ивановской области. Для оценки эффективности деятельности органа государственной власти Ивановской области в сфере управления безопасностью жизнедеятельности населения была использована методика, представлен-

ная в работе Пушиной Л. Ю. и Низова Р. В. «Обеспечение безопасности жизнедеятельности как показатель социальной эффективности деятельности органов государственной власти», опубликованной в Вестнике Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, и в работе Пушиной Л. Ю. и Низова Р.В. «О совершенствовании системы показателей оценки эффективности деятельности органов власти субъектов Российской Федерации», опубликованной в журнале «Современные проблемы гражданской защиты» [1, 2]. Методика оценки деятельности органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере управления безопасностью жизнедеятельности строится по пяти основным направлениям деятельности в сфере безопасности жизнедеятельности: защита населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера, гражданская оборона, обеспечение пожарной безопасности, обеспечение безопасности на водных объектах, и гибель людей в ЧС, на пожарах и на водных объектах.

По результатам проведенных расчетов, тревожная картина просматривается по показателю доли защитных сооружений гражданской обороны, готовых к приёму укрываемых. В 2022 году готовой была чуть меньше половины инфраструктуры. В 2023 году положение резко ухудшилось, готовность упала почти в два с половиной раза до критически низкого уровня, что может говорить о провале в обслуживании или финансировании. 2024 год не принёс изменений. И лишь в 2025 году начались позитивные сдвиги, хотя показатель всё ещё не достиг желаемого уровня (рис. 1). Это указывает на длительные и до сих пор не решённые проблемы в этой важнейшей в наше время области.



Рис. 1. Изменение значения показателя УКР (доля ЗС ГО, готовых к приему укрываемых)

Оценка готовности ЗС ГО в Ивановской области была проведена на основании данных Главного управления МЧС России по Ивановской области и согласно п. 2.2. рекомендаций, определяющих порядок оценки готовности ЗС ГО в субъекте Российской Федерации, утвержденных 24.12.2018г.

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

На основании вышеуказанной методики, получились следующие результаты (табл. 1, рис. 2):

Таблица 1. Результаты оценки готовности защитных сооружений гражданской обороны в Ивановской области

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Общее количество ЗС ГО в субъекте, ед.	350	341	341	329
«Готово» к принятию укрываемых, ед., в % от общ кол-ва	62 17%	64 18, 7%	69 20, 2%	83 25, 2%
«Ограниченно готово» к принятию укрываемых, ед., в % от общ кол-ва	91 26,7%	91 26, 7%	108 31, 7%	125 38%
«Не готово» к принятию укрываемых, ед., в % от общ кол-ва	197 56, 3%	186 54, 6%	164 48,1 %	130 36, 8%
Общий показатель готовности ЗС ГО, в %	43, 7%	45, 4%	51, 9%	63, 2%



Рис. 2. Изменение количества ЗС ГО по существующим категориям

Как мы видим, за 4 года, в течение которых был осуществлен анализ и вычисление показателей на основании вышеуказанных рекомендаций, количество «не готовых» к принятию укрываемых ЗС ГО заметно сократилось (со 197 до 130 – на 67 единиц), однако количество таких защитных сооружений всё равно очень велико – почти в 2 раза больше, чем ЗС ГО «готовых» для принятия укрываемых. Нельзя не отметить, что количество «готовых» к принятию укрываемых ЗС ГО увеличилось, но совсем незаметно, за 4 года таких соору-

жений прибавилось лишь 11 единиц, чего не скажешь об «ограниченно готовых» к принятию – их количество увеличилось на 34 единицы. Таким образом, лучшая динамика прослеживается у сооружений «не готовых» к принятию укрываемых, однако, помимо этого, необходимо остальные сооружения приводить в порядок, чтобы изменения были заметны, так как динамика у «готовых» не такая «яркая».

Общий показатель готовности ЗС ГО к принятию укрываемых заметно вырос, а именно на 19,5 %, что является хорошим маркером и демонстрирует положительную динамику в изменении ситуации с состоянием ЗС ГО в Ивановской области. Однако, стоит отметить, что конечное значение в 2024г. - 63,2 % – это не тот уровень, который хотелось бы иметь. Из этой цифры следует вывод о том, что в общем система укрытия населения в субъекте «ограниченно готова» к принятию укрываемых, и существует угроза, так как 36,8 % остались «без внимания». В целом, такую ситуацию можно охарактеризовать как удовлетворительную. Продемонстрируем данную динамику в виде круговых диаграмм (рис. 3).



Рис. 3. Изменение количества ЗС ГО по категориям, в ед.

Как мы видим, количество «не готовых» ЗС ГО было больше половины от общего количества сооружений-укрытий, а стало меньше примерно на 20%. Однако их количество всё равно очень велико.

Изучение приведенных выводов позволяет сделать ряд заключений и оценок относительно состояния защитных сооружений гражданской обороны в Ивановской области.

Основной вывод заключается в том, что на основании проведенных расчетов и анализа мы видим общее улучшение, но недостаточный прогресс. За 4 года наблюдается сокращение числа «не готовых» ЗС ГО, что является положительной тенденцией. Однако, несмотря на это, количество «не готовых»

сооружений остается очень большим, почти в два раза превышая число «готовых».

Также, очевиден несущественный рост "готовых" ЗС ГО. Количество "готовых" к принятию укрываемых ЗС ГО увеличилось незначительно, что говорит о слабой динамике в этой категории.

Заметнее всего выросло количество "ограниченно готовых" ЗС ГО – на 34 единицы. Это может указывать на то, что часть "не готовых" сооружений переведена в промежуточную категорию, а не полностью доведена до готовности.

"Не готовые" ЗС ГО демонстрируют лучшую динамику. Парадоксально, но именно категория "не готовых" ЗС ГО показывает наибольшее снижение. Это может быть как результатом реальных мер по улучшению, так и следствием переклассификации сооружений за счет незначительных улучшений и изменений.

Общий показатель готовности вырос, но недостаточно – он вырос на 19,5%, достигнув отметки в 63,2% к 2024 году. Это позитивный маркер, но конечный результат ниже желаемого.

Конечный показатель готовности (63,2%) означает, что система укрытия в регионе можно охарактеризовать как «ограниченно готовую». Существует угроза, поскольку 36,8% сооружений остаются «без внимания».

Таким образом, несмотря на описанную выше положительную динамику, общая ситуация с ЗС ГО в Ивановской области оценивается как «удовлетворительная», и требует доработки. Необходимы дополнительные меры для приведения всех сооружений в полную готовность, чтобы изменения были более ощутимыми и снизить существующие риски.

Исходя из всего вышесказанного, Ивановская область добилась некоторого прогресса в улучшении состояния защитных сооружений гражданской обороны за последние 4 года. Однако, этот прогресс недостаточен для обеспечения полной готовности населения к укрытию. Сохраняется большое количество «не готовых» сооружений. Для повышения уровня безопасности необходимо более активно работать над доведением всех ЗС ГО до состояния полной готовности, уделяя внимание не только устранению недостатков, но и повышению общего процента «готовых» сооружений.

Анализ деятельности Главного управления МЧС области выявил снижение ключевых показателей эффективности за последние годы, что свидетельствует о наличии существующих проблем, таких как недостаточная готовность систем оповещения, состояние защитных сооружений, организация профилактических мероприятий и безопасность на водных объектах. Эти негативные моменты требуют внимания.

Особое внимание в дальнейшем хотелось бы уделить необходимости развития и модернизации защитных сооружений гражданской обороны, что особенно актуально в условиях обостряющейся геополитической ситуации и возможных угроз. Перспективными направлениями становятся: разработка мето-

дических рекомендаций по укрытию населения и повышению уровня подготовки ответственных структур, составление образцов планов дооборудования подвальных помещений до защитного сооружения гражданской обороны (укрытия), создание памяток с правилами пребывания (поведения) укрываемых в заглубленных и других помещениях подземного пространства а также разработка практических рекомендаций населению по использованию заглубленных и других помещений подземного пространства .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Низов Р. В. Обеспечение безопасности жизнедеятельности как показатель социальной эффективности деятельности органов государственной власти / Р. В. Низов, Л. Ю. Пушина // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2024.– № 4(76). – С. 175-190.
2. Пушина Л. Ю. О совершенствовании системы показателей оценки эффективности деятельности органов власти субъектов Российской Федерации / Л. Ю. Пушина, Р. В. Низов // Современные проблемы гражданской защиты. – 2023.– № 4(49). – С. 94-105.
3. Стрельченко В. В. Региональная безопасность в системе национальной безопасности России // Социология власти. 2010. №1. С. 110-118.
4. Шевлякова С.И., Гущин И.Н. Современные технологии разработки и реализации политики обеспечения региональной безопасности // Бюллетень ВИУ. 2006. № 16.

УДК 316.6

Е.В. Матросова (503 учебная группа),

Ю.С. Мигунова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЯВЛЕНИЯ АГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СИСТЕМЫ МЧС РОССИИ И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ЕГО ПРОФИЛАКТИКИ

Аннотация: работа посвящена исследованию особенностей проявления агрессивного поведения у обучающихся системы МЧС России и разработке мер его профилактики. В ходе исследования проанализированы формы и уровень агрессии, а также их взаимосвязь с личностными характеристиками обучающихся и курсом обучения. На основе полученных результатов предложены рекомендации, направленные на снижение агрессивности, развитие саморегуляции и улучшение социально-психологического климата в учебных коллективах.

Ключевые слова: агрессивное поведение, агрессия, обучающиеся, система МЧС России, профилактика агрессии, адаптация, конфликт, саморегуляция, личностные особенности, образовательная среда.

В современных условиях профессиональной подготовки обучающихся системы МЧС России особую значимость приобретает проблема психологической устойчивости и особенностей поведения будущих специалистов экстремального

профиля. Служебная деятельность в подразделениях МЧС связана с воздействием повышенных физических и психоэмоциональных нагрузок, работой в условиях риска для жизни, необходимостью принятия быстрых и ответственных решений, что может способствовать формированию напряжённых психоэмоциональных состояний и, в ряде случаев, проявлений агрессивного поведения.

Агрессивное поведение обучающихся представляет собой важную психолого-педагогическую проблему, поскольку оно негативно отражается на учебно-служебной дисциплине, межличностных отношениях в коллективе, качестве профессиональной подготовки и психологической готовности к будущей службе. В условиях образовательных организаций системы МЧС России агрессия может выступать как форма психологической защиты, реакция на стресс, жёсткую регламентацию деятельности, высокие требования и ограничение личной свободы.

Актуальность исследования обусловлена возрастающими требованиями к психологической устойчивости, дисциплинированности и социально приемлемому поведению обучающихся системы МЧС России. В процессе профессиональной подготовки будущие специалисты сталкиваются с повышенными психоэмоциональными нагрузками, строгой регламентацией учебно-служебной деятельности, высокой ответственностью и необходимостью адаптации к условиям, приближенным к экстремальным. Указанные факторы могут способствовать формированию напряжённых эмоциональных состояний и проявлению агрессивного поведения.

Объектом исследования в данной работе являются обучающиеся системы МЧС России, чья личность формируется в специфических условиях профессиональной подготовки, сопряженной с повышенными психоэмоциональными нагрузками. Предметом исследования выступают социально-психологические особенности проявления агрессивного поведения у обучающихся системы МЧС России.

Целью исследования является выявление причинно-следственного поля проявления агрессивного поведения у обучающихся системы МЧС России и определение доминирующих видов агрессии и их интенсивности, а также способов управления обучающимися агрессивными тенденциями.

Особенности проявления агрессии обучающихся высших учебных заведений являются необходимые для обеспечения безопасности, повышения качества образования и создания благоприятного психологического климата [2]. Агрессия и агрессивное поведение – термины, которые часто используются в психологии и социальных науках, но их значение может быть неоднозначным. В понимании агрессии и агрессивного поведения важно учитывать как их схожесть, так и различия. Осознание этих понятий может помочь нам лучше понимать человеческое поведение и реагировать на конфликтные ситуации. Агрессивное поведение – это целенаправленное деструктивное поведение, противоречащее нормам и правилам, нацеленное на вред другому человеку. Агрессию будем рассматривать как специфические действия человека, выражающееся в физических или вербальных формах [1,4].

А. Басс и А. Дарки выделили следующие виды психических эмоционально-чувственных реакций [6]:

- 1) физическая агрессия (нападение) – использование физической силы;
- 2) косвенная агрессия – под этим термином понимают как агрессию, которая окольными путями направлена на другое лицо – злобные сплетни, шутки, так и агрессию, которая ни на кого не направлена – взрыв ярости, проявляющихся в крике, топание ногами, битье кулаками по столу и т. п. Эти взрывы характеризуются не направленностью и неупорядоченностью;
- 3) раздражение – готовность при малейшем возбуждении к проявлению вспыльчивости, резкости, грубости;
- 4) негативизм – оппозиционная форма поведения, направленная обычно против авторитета или руководства; это поведение может нарастать от пассивного сопротивления до активной борьбы против установившихся обычаев и законов;
- 5) обида – зависть и ненависть к окружающим, обусловленные чувством горечи, гнева на весь мир за действительные или мнимые страдания;
- 6) подозрительность – недоверие и осторожность по отношению к людям, основанные на убеждении, что окружающие намерены причинить вред;
- 7) вербальная агрессия – выражение негативных чувств как через форму (ссора, крик, визг), так и через содержание словесных ответов (угроза, проклятия, ругань).
- 8) чувство вины или же угрызение совести- этот индекс выражает возможное убеждение обследуемого в том, что он является плохим человеком, поступает злобно, имеется наличие у него угрызений совести.

В исследовании приняли участие 84 обучающихся ИПСА ГПС МЧС России, где из них 63 человека (75%) составили мужчины и 21 человек (25%) женщины. Возраст респондентов варьировался от 17 до 25 лет, средний возраст составил 20 лет. В выборку вошли обучающиеся различных специальностей: 50 человек (59,5%) – пожарная безопасность, 26 человек (31%) – техносферная безопасность, 6 человек (7,1%) – судебная экспертиза, 2 человека (2,4%) - правовое обеспечение национальной безопасности. В исследовании участвовали: 1 курс – 32 человека (38%), 2 курс – 26 человек (31%), 4-5 курс – 26 человек (31%).

В исследовании был использован индивидуально-типологический опросник Л.Собчик. Методика относится к числу стандартизированных психодиагностических инструментов и предназначена для выявления устойчивых личностных свойств, определяющих особенности эмоционального реагирования, поведения и межличностного взаимодействия.

С целью изучения адаптационных характеристик личности применялся многоуровневый личностный опросник «Адаптивность» (МЛО-АМ) А.Г. Маклакова и С.В. Чермянина. Данная методика предназначена для комплексной оценки адаптационного потенциала личности и широко применяется при психологическом обследовании лиц, обучающихся и проходящих службу в условиях повышенных психоэмоциональных и профессиональных нагрузок.

Для диагностики показателей и форм агрессии использовалась методика А. Басса и А. Дарки. Она предназначена для диагностики агрессивных и враждебных психических эмоциональных реакций людей. [3,5]

В качестве дополнительного метода сбора эмпирических данных в исследовании использовалась авторская анкета. Анкета представляет собой социологический инструмент, содержащий структурно-организованный набор вопросов, каждый из которых связан с задачами проводимого исследования. Анкета состоит из следующих блоков: социометрические данные, оценка эмоциональной сферы обучающихся в процессе конфликтных отношений, оценка субъективных причин конфликтных отношений, когнитивная сфера конфликтных отношений, поведенческая сфера конфликтных отношений. Хочется добавить, что разработанная мной анкета носит авторский характер. Она может служить своего рода инструментом для проведения беседы, предваряющей основное обследование.

Проведённый корреляционный анализ результатов методики Басса–Дарки и социально-демографических характеристик респондентов позволил выявить ряд закономерностей. Установлено, что уровень физической агрессии выше у обучающихся мужского пола, что может быть обусловлено как биологическими факторами (в частности, более высоким уровнем тестостерона), так и социально-психологическими особенностями, включая гендерные нормы, допускающие более открытое выражение агрессии.

Также выявлена тенденция к снижению уровня подозрительности у обучающихся старших курсов, что, вероятно, связано с процессами адаптации к образовательной среде, уменьшением реагирования к предъявляемым к ним требованиям, формированием устойчивых межличностных связей и повышением уровня доверия в учебных коллективах.

Кроме того, отмечается уменьшение выраженности чувства вины с возрастом и по мере продвижения по курсам обучения. Это может быть связано с развитием механизмов психологической защиты, формированием более устойчивой самооценки, а также снижением эмоциональной реактивности и большей рационализацией собственного поведения.

**Таблица 1. Корреляционный анализ результатов методики Басса–Дарки
и социально-демографических характеристик респондентов**

Вид агрессии	статус	пол	возраст	курс
Физическая агрессия	0,163	,455**	0,012	0,04
Косвенная агрессия	-0,022	-0,201	-0,107	-0,002
Раздражение	-0,002	-0,005	-0,069	-0,094
Негативизм	0,038	0,016	-0,003	-0,073
Обида	0,115	-0,004	-0,047	-0,15
Подозрительность	0,082	0,059	-0,156	-0,314*
Вербальная агрессия	-0,043	-0,128	0,116	0,135
Угрызение совести	0,069	0,012	-,318*	-0,209

Проведённый сравнительный анализ показателей агрессивности по методике Басса–Дарки в зависимости от курса обучения позволил выявить ряд закономерностей. Установлено, что уровень физической агрессии возрастает по мере увеличения курса: наиболее высокие значения наблюдаются у обучающихся 4–5 курсов по сравнению с первокурсниками. Это может быть связано с накоплением психоэмоционального напряжения в процессе обучения, а также с большей уверенностью в себе и снижением внешних сдерживающих факторов.

Косвенная агрессия в наибольшей степени выражена у обучающихся второго курса, что, вероятно, отражает переходный этап адаптации, при котором прямое выражение агрессии ещё затруднено, а не прямые формы становятся более доступными.

Раздражительность, напротив, демонстрирует тенденцию к снижению с увеличением курса обучения: у обучающихся старших курсов она выражена значительно меньше. Это можно объяснить развитием навыков саморегуляции, адаптацией к требованиям образовательной среды и снижением уровня ситуативного стресса.

Негативизм также уменьшается к старшим курсам, однако на втором курсе наблюдается его относительное повышение по сравнению с первым. Подобная динамика может быть связана с критическим переосмыслением требований и норм образовательной среды после первичной адаптации.

Показатель обиды наиболее выражен у обучающихся младших курсов, что обусловлено большей эмоциональной чувствительностью, неустойчивостью самооценки и недостаточной сформированностью механизмов психологической защиты.

Уровень подозрительности снижается по мере обучения, достигая минимальных значений на старших курсах, что связано с формированием доверительных отношений, устойчивых социальных связей и успешной адаптацией к коллективу.

Вербальная агрессия наиболее выражена у обучающихся второго курса и вновь возрастает на старших курсах, в то время как на первом курсе она минимальна. Это может объясняться тем, что на начальном этапе обучающиеся склонны сдерживать свои реакции, на втором курсе – активнее выражают недовольство в вербальной форме, а на старших курсах – используют её как социально приемлемый способ выражения напряжения.

Показатель чувства вины (угрызений совести) снижается по мере увеличения курса обучения, что может быть связано с формированием более устойчивой самооценки, развитием механизмов психологической защиты и снижением склонности к самобичеванию.

Анализ результатов исследования, направленного на выявление преобладающих эмоциональных реакций в конфликтных ситуациях, показал, что среди респондентов наиболее часто проявляется чувство раздражения. В то же время такие реакции, как чувство удовлетворения и стремление к выплеску негативных эмоций, отмечаются значительно реже.

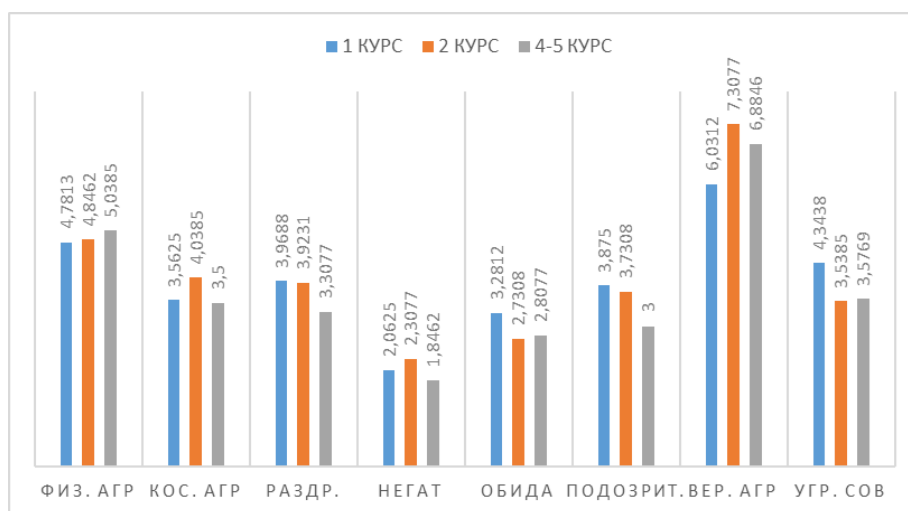


Рис 1. Сравнительный анализ показателей агрессивности по методике Басса–Дарки в зависимости от курса

Полученные результаты могут быть объяснены тем, что раздражение является базовой и наиболее типичной реакцией на фрустрирующие или конфликтные ситуации, возникающей в ответ на несоответствие ожиданий и реальности. При этом чувство удовлетворения от конфликта не характерно для большинства обучающихся, поскольку конфликт, как правило, воспринимается ими как стрессовая и нежелательная ситуация.

Редкость выраженного стремления к выплеску негативных эмоций может свидетельствовать о наличии у респондентов определённого уровня самоконтроля и стремления к сдерживанию эмоциональных реакций, что особенно актуально в условиях образовательной среды с повышенными требованиями к дисциплине и нормативному поведению.

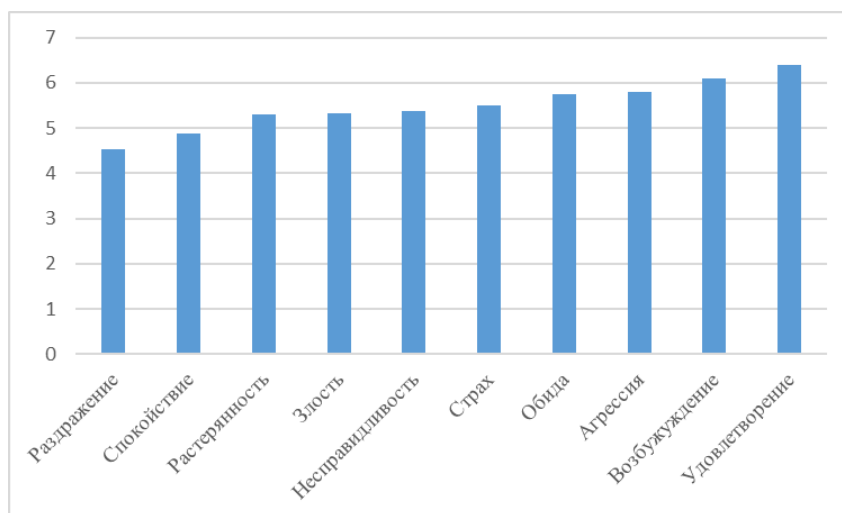


Рис. 2 Результаты исследования, направленного на выявление преобладающих эмоциональных реакций в конфликтных ситуациях

Анализ средних значений по курсам обучения, полученных с использованием методики Собчик, позволил выявить ряд характерных личностных особенностей. Установлено, что показатель аггравации имеет тенденцию к снижению по мере увеличения курса обучения, что может свидетельствовать о снижении склонности к преувеличению собственных переживаний и более адекватной оценке своего состояния по мере адаптации к образовательной среде.

Экстраверсия наиболее выражена у обучающихся первого курса, что может быть обусловлено стремлением к установлению новых социальных контактов и активному включению в новую среду. Показатель спонтанности достигает максимальных значений на втором курсе, отражая этап относительной адаптации, при котором снижается первоначальная скованность, и поведение становится более свободным.

Агрессивность также более выражена на втором курсе, а затем вновь проявляется у обучающихся выпускных курсов (4–5 курсы). Это может быть связано, с одной стороны, с адаптационным кризисом второго курса, а с другой - с накоплением психоэмоционального напряжения и повышенной ответственностью на завершающем этапе обучения.

Ригидность наиболее выражена на втором курсе, что может отражать стремление к закреплению усвоенных норм и способов поведения в условиях продолжающейся адаптации. В то же время показатель сензитивности на втором курсе снижается, что указывает на уменьшение эмоциональной чувствительности по сравнению с первым курсом, где она выражена сильнее в силу новизны среды и повышенной эмоциональной вовлечённости.

Тревожность наиболее высока у обучающихся первого курса, что объясняется начальным этапом адаптации, неопределённостью и повышенными требованиями к новой образовательной среде. По мере обучения её уровень снижается.

Показатель лабильности достигает наибольших значений на выпускных курсах (4-5 курсы), что может быть связано с возрастанием эмоциональной нагрузки, предстоящим завершением обучения и неопределённостью дальнейшего профессионального пути, что усиливает эмоциональную изменчивость.

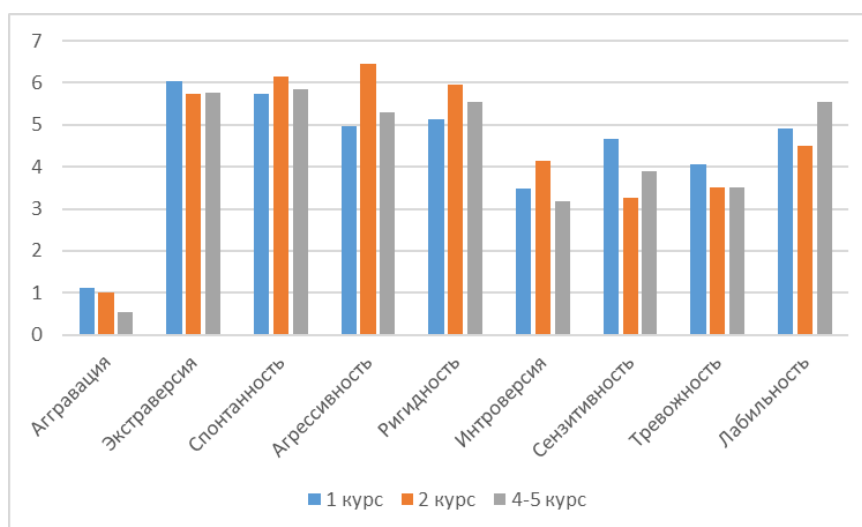


Рис. 3 Анализ средних значений по курсам обучения, полученных с использованием методики Собчик

В результате проведённого исследования были выявлены особенности проявления агрессивного поведения у обучающихся системы МЧС России. Установлено, что агрессивность носит дифференцированный характер и варьируется в зависимости от курса обучения, уровня адаптации и индивидуально-психологических особенностей личности. Полученные данные свидетельствуют о наличии агрессивных проявлений в образовательной среде, при этом их выраженность и формы изменяются в процессе обучения: снижается уровень тревожности, подозрительности и раздражительности, однако отдельные формы агрессии, такие как физическая и вербальная, могут сохраняться или усиливаться на старших курсах. Выявленные закономерности подтверждают необходимость разработки и внедрения целенаправленных профилактических мероприятий, направленных на снижение уровня агрессии, развитие навыков саморегуляции и формирование конструктивных моделей поведения в конфликтных ситуациях.

Разработка рекомендаций по профилактике и снижению агрессивного поведения для обучающихся первого курса должна быть направлена на коррекцию таких проявлений, как повышенная подозрительность, тревожность, обидчивость, раздражительность и чувство вины. Для обучающихся второго курса актуальными являются меры, ориентированные на снижение косвенной и вербальной агрессии, негативизма, ригидности, а также общей склонности к агрессивным реакциям. В свою очередь, для обучающихся выпускных курсов (4–5 курсы) основное внимание следует уделять профилактике физической и вербальной агрессии, снижению выраженности агрессивной направленности поведения и стабилизации эмоциональной лабильности.

Рекомендации для обучающихся 1 курса:

1. проведение адаптационных тренингов (снижение тревожности и напряжения);
2. развитие навыков эмоциональной саморегуляции (работа с раздражительностью и обидой);
3. формирование доверительной атмосферы в группе для снижения подозрительности;
4. психологическое сопровождение в период первичной адаптации;
5. обучение конструктивным способам выражения чувств и переживаний.

Рекомендации для обучающихся 2 курса

1. тренинги по управлению агрессией и конструктивному выражению недовольства;
2. профилактика негативизма через групповые формы работы и командные задания;
3. упражнения на гибкость мышления и снижение ригидности;
4. коррекция склонности к косвенной агрессии через осознание последствий поведения;
5. формирования культуры общения.

Рекомендации для обучающихся 4–5 курсов

1. профилактика эмоционального выгорания и психоэмоционального напряжения;
2. тренинги по снижению физической и вербальной агрессии;
3. развитие навыков стрессоустойчивости (особенно в условиях высокой нагрузки);
4. поддержка эмоциональной стабильности и снижение лабильности;
5. индивидуальное психологическое консультирование при выраженных агрессивных реакциях.

В результате проведённого исследования установлено, что особенности проявления агрессивного поведения у обучающихся системы МЧС России имеют выраженную зависимость от этапа обучения и уровня адаптации. Выявлено, что на разных курсах доминируют различные формы агрессии и личностные характеристики, что обуславливает необходимость дифференцированного подхода к профилактической работе.

Разработанные рекомендации ориентированы на специфику каждого этапа обучения: для обучающихся первого курса — на снижение тревожности и успешную адаптацию; для второго курса — на коррекцию агрессивных форм поведения и развитие конструктивного взаимодействия; для обучающихся выпускных курсов — на снижение психоэмоционального напряжения, развитие стрессоустойчивости и профилактику выраженных форм агрессии.

Реализация предложенных мер способствует снижению уровня агрессивности, развитию навыков саморегуляции и формированию конструктивных моделей поведения, что в целом положительно влияет на социально-психологический климат и эффективность профессиональной подготовки обучающихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонова, Л. А. Факторы и проявления агрессии в образовательных организациях / Л. А. Антонова. — Москва: Информкультура, 2019. — 168 с.
2. Берковиц, Л. Агрессия: социальный психологический анализ / Леонард Берковиц. — Нью Йорк: Макгроу Хилл Бук Компани, 1962.
3. Бушман, Б. Дж. Нужно ли выплескивать гнев наружу? Освобождение от гнева, размышления, отвлечение, раздражение и агрессивная реакция / Bruce J. Bushman, Roy F. Baumeister, Angela D. Stack // Personality and Social Psychology Bulletin. — 2002. — Vol. 26, No. 5. — Pp. 422–431.
4. Корнилова, Т. В. Социально психологические аспекты проявления агрессии в студенческой среде / Т. В. Корнилова. — Нижний Новгород: Нижегородский институт управления, 2021. — 184 с.
5. Лоренц, К. Агрессия / Конрад Лоренц; пер. с англ. А. И. Федорова. — Москва: Прогресс, 1963. — 256 с.
6. A. X. The Aggression Questionnaire / A. H. Buss, M. Perry // Journal of Personality and Social Psychology. — 1992. — Vol. 63, No. 3. — Pp. 452–459

УДК 796.011.1+796.011.8

В. И. Семенкова (351 учебная группа),

М. А. Логвинец (351 учебная группа),

В. Н. Матвеичев (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ В ФИЛЬМАХ И СЕРИАЛАХ

Актуальность данной темы обусловлена фундаментальными трансформациями в сфере массовой культуры и повседневных практик потребления медиа-контента, произошедшими в результате широкого распространения видеоносителей, которые первоначально вошли в каждый дом, а с развитием цифровых технологий стали доступны практически каждому человеку в персонализированном формате. В условиях современной реальности, где просмотр фильмов, сериалов и мультфильмов превратился в регулярную составляющую досуга различных возрастных групп, возникает необходимость критического осмысления влияния такого контента на формирование ценностных ориентиров и поведенческих моделей, поскольку именно через экранные истории, значительная часть социального опыта транслируется в сознание аудитории, потенциально определяя траектории личностного развития и здоровья.

Целью настоящего исследования является выявление характера и степени воздействия сюжетных линий кинематографа и сериалов на формирование установок в сфере здорового образа жизни у курсантов. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Изучить теорию социального научения, разработанную А. Бандурой.
2. Провести анкетирование и установить влияние поведенческих стереотипов любимых киногероев на повседневную жизнь, в частности на здоровый образ жизни курсантов.
3. Провести анализ полученных данных.

Особый акцент в контексте актуальности проблемы приобретает практика использования анимационного контента родителями, как средства временной изоляции внимания ребенка, позволяющего оптимизировать собственное время отдыха, однако такая стратегия редко сопровождается рефлексией относительно долгосрочных эффектов экранного воздействия на когнитивные и эмоциональные структуры неокрепшей психики. Классический пример - мульт-сериал "Ну, погоди!", где один из главных героев - волк выступает в облике харизматичного, но явного нарушителя. Так, он без стыда употребляет алкоголь, курит и применяет насилие в отношении другого главного героя - зайца.

Здоровый образ жизни - это концепция жизнедеятельности человека, направленная на улучшение и сохранение здоровья с помощью соответствующей

щих компонентов, базирующихся на научно-обоснованных санитарно-гигиенических нормативах: личная гигиена; рациональное питание; физическая активность; закаливание; отсутствие вредных привычек; рациональный режим труда и отдыха; умение выходить из стрессовых состояний; высокая медицинская активность (своевременность прохождения медосмотров, своевременность обращения за медицинской помощью в случае заболевания, активное участие в диспансеризации); активная жизненная позиция; социальный оптимизм [1].

Противоречия между кинематографом и реальной жизнью: на экране романтизируют поведение героев и, тем самым, часто пагубные привычки (алкоголь, курение и т. д.) изображают в привлекательном свете. Хотя, если бы этот герой вел такую же жизнь в реальном времени, его здоровье было бы под угрозой, но в фильмах и сериалах это всего лишь часть сценария. Подобная идеологическая манипуляция, опирающаяся на эмоциональное вовлечение зрителя, усиливает внутреннее противоречие между виртуальной эстетикой и жизненной практикой, потенциально провоцируя неосознанное воспроизведение наблюдаемых моделей в поведении аудитории.

Теория социального (викарного) научения, разработанная А. Бандурой, постулирует, что существенная доля поведенческих паттернов усваивается индивидом не через прямой опыт, а посредством наблюдения и подражания моделям поведения значимых фигур, особенно тех, кто обладает авторитетом или эмоциональной привлекательностью, в рамках чего процесс викарного обучения предполагает этапы наблюдения за действиями модели, фиксацию в памяти ассоциированных последствий (положительных или отрицательных) и последующее принятие решения о воспроизведении аналогичного поведения на основе субъективной оценки ожидаемых исходов, что делает медиаконтент мощным инструментом неявной социализации. В контексте экранных медиа эта парадигма объясняет механизмы, по которым зрители, идентифицируясь с персонажами, перенимают не только их манеры, но и ценностные установки, включая толерантность к рискам для здоровья, подчеркивая тем самым стратегическую значимость целенаправленного конструирования позитивных моделей в кинопроизводстве для коррекции общественных установок [2].

Основываясь на методологическом фундаменте теории социального научения А. Бандуры, переходе поведенческих паттернов через механизмы наблюдения и викарного подкрепления, настоящее исследование было сфокусировано на эмпирической проверке гипотезы о связи между ролевыми моделями кинематографических персонажей и самодиагностируемыми элементами здорового образа жизни. В целях выявления характера означенной связи было проведено анкетирование среди курсантов ($n=27$), в рамках которого респондентам предлагалось не только идентифицировать предпочитаемого киногероя, но и дать субъективную оценку его образа жизни в противопоставлении «здоровое/деструктивное поведение» с последующей проекцией данных критериев на саморефлексию собственных привычек.

Анализ контентных предпочтений респондентов демонстрирует значительный разброс в выборе героев: от анимационных персонажей («Братец медвежонок», «Домовенок Кузя») до героев криминальных драм («Острые козырьки», «Клан Сопрано») и фэнтезийных вселенных («Игра престолов», «Магическая битва»). Данная неоднородность выборки исключает доминирование единого сюжетного шаблона. Однако, несмотря на различия в жанровой принадлежности, фиксируется любопытный диссонанс в оценке образа жизни вымышленных персонажей. При прямой постановке вопроса о ведении персонажем здорового образа жизни доминирует отрицательный ответ (77,8 %). В то же время при детализации компонентов ЗОЖ респонденты склонны приписывать своим героям такие характеристики, как соблюдение режима дня (57,7 %), регулярная физическая нагрузка (53,8 %) и управление стрессом (50 %). Это позволяет предположить, что в восприятии аудитории здоровый образ жизни не сводится к противопоставлению «отказ от вредных привычек», а включает более широкий спектр адаптивных поведенческих стратегий, которыми зрители наделяют даже тех героев, чей образ жизни объективно сопряжен с риском.

При сопоставлении массивов данных о наличии вредных привычек выявляется следующая тенденция: респонденты чаще признают наличие пагубных аддикций или поведенческих девиаций у себя (63%), нежели у своих любимых киногероев (55,6 %). Подобное распределение ответов может свидетельствовать о действии механизма идеализации персонажа. Несмотря на то, что в культурном поле экранные герои часто выступают носителями эстетизированных пороков (курение, алкоголь), при непосредственном анкетировании зритель склонен проецировать на объект симпатии более позитивные личностные конструкции, минимизируя его деструктивные черты.

Конкретизация форм девиантного поведения демонстрирует структурное различие: персонажам в первую очередь вменяется употребление алкоголя (42,9 %) и нарушение режима сна (33,3 %), что коррелирует с романтизированным образом бунтаря или творческой личности, транслируемым массовой культурой. Респонденты же в качестве доминирующих проблем отмечают курение – 33,3 %, а также триаду: 1) нарушение сна; 2) нерегулярное питание; 3) зависимость от гаджетов (все по 29,2 %). Последний пункт особенно примечателен, так как указывает на перенос центра тяжести зависимости с психоактивных веществ (романтизируемых в кино) на поведенческие паттерны цифрового потребления, практически не артикулируемые в экранной культуре как серьезная угроза для персонажей.

Выводы: эмпирические данные не подтверждают линейную модель викарного научения. Респонденты отчетливо отделяют экранный вымысел от собственной практики, однако структурный сдвиг в профиле рисков очевиден. Кинематограф продолжает возвышать курение и алкоголь, тогда как фактическая девиация аудитории локализована в иной плоскости: ключевыми факторами выступают нарушение режима сна, нерегулярное питание

и гиподинамия последствия самого процесса медиапотребления. Влияние экранной культуры на здоровье реализуется не через копирование пороков персонажа, а через формирование специфического хронотипа зрителя, при котором депривация сна становится платой за погружение в вымышленную реальность.

Проведённый анализ позволяет сформулировать следующие рекомендации, дифференцированные по целевым группам: для родителей и педагогов: сместить фокус воспитательных бесед с прямого осуждения экранного курения или употребления алкоголя (поскольку респонденты продемонстрировали способность к когнитивной демаркации вымысла) на формирование навыков соблюдения режима сна и контроля времени взаимодействия с гаджетами.

Прямой связи между вредными привычками киногероев и поведением зрителей не выявлено. Ожидаемого копирования курения или выпивки нет. Участники опроса чётко отделяют экранный образ от личных правил. Экранные слабости в реальную жизнь не переносятся.

Однако считать долгий просмотр безопасным нельзя. Вред здоровью наносит не содержание, а сам процесс. Увлечение сюжетом сбивает режим дня. Поздний отход ко сну становится привычкой. Возникает постоянный недосып. Закрепляется переедание и тяга к фастфуду. Это реакция на усталость от долгого бодрствования. К экранным героям она отношения не имеет. Вместо осуждения экранных пороков важнее наладить режим сна. Стоит обратить внимание и на питание во время просмотра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Здоровый образ жизни и его составляющие, профилактика вредных привычек / практическое руководство для специалистов, работающих с семьями и детьми - г. Горно-Алтайск: автономное учреждение Республики Алтай «Комплексный центр социального обслуживания населения», 2020.
2. Дудина, И. Теория социального научения Альберта Бандуры. URL: https://www.b17.ru/article/teoriya_socialnogo_naucheniya_alberta_bandury/ (дата обращения: 20.04.2026).

УДК 614.841.315

В.Д. Смазнова (402 учебная группа),

С.Ю. Щукарев (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Аннотация: Пожарная безопасность объекта считается обеспеченной, если выполняется одно из условий - либо в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, и используются положения рекомендуемых нормативных документов по пожарной безопасности, либо пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных техническими регламентами.

Ключевые слова: пожарная безопасность, программно-целевое планирование, концептуальный подход, методика, индикативная система обеспечения экономической безопасности региона.

Современная система управления пожарной безопасностью требует совершенствования с учётом перехода к результат-ориентированным методам государственного управления. Одним из ключевых инструментов такого перехода выступает программно-целевое планирование, обеспечивающее согласованность управленческих решений, концентрацию ресурсов на приоритетных направлениях и достижение конкретных, измеримых результатов.

Несмотря на общую динамику снижения количества ЧС уровень причиняемого ими ущерба остается достаточно высоким и способен повлиять не только на экономику отдельного муниципального образования субъекта РФ, но и государства в целом. Так в 2025 г. на территории Российской Федерации произошло 242 ЧС. В результате ЧС погибло 199 чел., спасено 789 чел., пострадало 235 274 чел. Общий материальный ущерб за 2025 г. составил 7 828 394,733 тыс. руб., из которых на долю техногенных ЧС пришлось 596 540,7343 тыс. руб. (7,62 % от общего материального ущерба); на долю природных ЧС – 7 231 853,9987 тыс. руб. (92,38 % от общего материального ущерба) [1].

Рассмотрим принципы и инструменты программно-целевого планирования:

- Целевая ориентация и системность — работа начинается с чёткого определения главной цели. Затем, как показано в научных работах, эта цель «декомпозируется» на ряд более конкретных и измеримых задач, образуя «дерево целей».

- Концентрация ресурсов на приоритетах — средства (федеральные, региональные, внебюджетные) направляются не «ровными долями», а целенаправленно на самые важные и проблемные участки, а также на межведомственные проекты, где без централизации не обойтись.

- Ресурсное обеспечение — каждое мероприятие программы подкрепляется реально выделенными финансами. В документах всегда указываются объёмы ассигнований.

- Измеримость результатов — эффективность оценивается с помощью строгих количественных показателей: планируемое снижение числа пожаров, сокращение времени прибытия пожарных и т.д.

- Вариативность и эффективность — перед утверждением всегда рассматриваются несколько альтернативных вариантов решения, чтобы выбрать наиболее надёжный и экономически выгодный, учитывая возможные риски [2].

Процессы управления пожарной безопасностью и их проблемы:

1. Проблемы планирования и прогнозирования:

- Неопределённость и идеализация (расчёт рисков). Оценка рисков часто производится «точечно» (скалярным числом), игнорируя сопутствующую неопределённость. При моделировании упускаются важные факторы, что создаёт иллюзию защищённости.

- Низкое качество исходных данных. Прогнозы строятся на неполных или устаревших чертежах, а также данных мониторинга, достоверность которых часто под вопросом. Существуют гипотезы о намеренном искажении статистики лесных пожаров для улучшения отчётности.

- Низкая оперативность и координация. Существующая система реагирования не всегда обеспечивает своевременное прогнозирование и координацию работы межведомственных структур.

2. Проблемы организовывания:

- Человеческий фактор. Низкая культура и игнорирование обязанностей К частым нарушениям, выявляемым надзорными органами, относятся непроведение обучения и инструктажа сотрудников по ПБ, а также отсутствие нужных документов и устаревшие средства тушения.

- Информационные и технологические аспекты. Отсутствие цифровой экосистемы и единого стандарта. Мешает своевременному выявлению угроз и принятию управленческих решений. Устаревшее оборудование и потеря документов. Многие системы ПБ работают с истекшим сроком службы, а бумажные документы теряются, возрастает риск из-за отсутствия истории обслуживания и единого регламента ведения документации.

3. Проблемы мотивирования:

- Низкая оплата и отток кадров: Ключевой проблемой является низкий уровень оплаты труда. Это ведет к серьезной «утечке умов» — наиболее ценные сотрудники в возрасте 30-50 лет уходят в коммерческие структуры. Молодые специалисты также не стремятся на службу из-за невысоких зарплат при высоком уровне ответственности.

- Профессиональное выгорание. Специфика работы приводит к высокому уровню эмоционального истощения. В этой среде прослеживается взаимосвязь между стажем и падением «мотивации достижения». Человек просто перестает видеть смысл в профессиональном росте.

4. Проблемы координации:

- Перекладывание ответственности. Система пробуксовывает, когда одно звено надеется на действия другого, а в итоге не работает никто.

- Несогласованность действий при ЧС. При тушении крупных ландшафтных и лесных пожаров нужно быстрое взаимодействие муниципальных, региональных и федеральных ведомств. Однако на практике эта цепочка дает сбои (противоречивая информация о термоточках, запаздывание решений), что позволяет огню распространяться бесконтрольно.

5. Проблемы мониторинга:

- Искажение данных. Данные о пожарах вносятся людьми, а в ряде случаев существует гипотеза о намеренном занижении показателей (например, ущерба или числа погибших) для улучшения отчетности.

- Низкая оперативность. Информация о возгорании поступает с опозданием, особенно из труднодоступных районов (лесные массивы, частный сектор без связи). Традиционные каналы (звонок по 01/112) работают, но автоматическое обнаружение охватывает далеко не все здания. Потеря данных на местах. Акты о проверках, журналы эксплуатации систем, протоколы испытаний часто ведутся на бумаге и физически теряются. Отсутствует единая цифровая история объекта.

- Позднее обнаружение. Спутниковый мониторинг дает термоточки с задержкой до нескольких часов, а беспилотники не могут летать постоянно. Мелкое возгорание успевает перерасти в крупный пожар, когда его замечают.

· Недостоверность данных космомониторинга. Спутники могут принять солнечный блик, дым от трубы или тепловую аномалию за пожар, что ведет к ложным выездам или, наоборот, к игнорированию реальных точек.

6. Проблемы контроля и анализа:

- Размытость и противоречивость критериев контроля. Нормативные документы задают требования, но не дают однозначных метрик для оценки соблюдения на практике. Один и тот же факт (например, захламление коридора) инспектор может трактовать как грубое нарушение или малозначительное — отсюда коррупциогенность и субъективизм.

- Разрыв между статистическим учетом и реальным анализом. Учет пожаров ведется (число, ущерб, погибшие), но глубокого анализа причин и разработки корректирующих мероприятий на основе этого анализа не происходит. Цифры собираются для отчета, а не для изменения системы.

- Техническая отсталость контрольных процедур. Проверки по-прежнему проводятся визуально, с ручным заполнением чек-листов. Испытания огнезащиты, дымовых извещателей, систем оповещения порой имитируются. Нет широкого внедрения автоматизированных средств контроля (например, датчиков положения дверей, протоколирования событий АПС) с возможностью удаленного анализа [3].

Методика оценки экономической безопасности региона на основе противодействия угрозам от природных пожаров состоит из трех элементов.

К ним относятся:

— классификация показателей экономической безопасности региона от угроз природных пожаров;

— алгоритм диагностики экономической безопасности региона на основе противодействия угрозам от природных пожаров;

— математический аппарат оценки экономической безопасности региона на основе противодействия угрозам от природных пожаров.

В основе классификации показателей экономической безопасности региона на основе противодействия угрозам от природных пожаров положено соот-

ветствие федерального законодательства, а также требований регионального и местного уровней, положений и рекомендаций профильных министерств и ведомств. В зависимости от степени влияния показатели разделены на 3 группы:

- показатели А1 позволяет определить готовность сил и средств РСЧС региона, предназначенных для реагирования на возникновение (угрозу возникновения) природных пожаров, а также готовность органов управления и информационных систем в вопросах своевременного обнаружения и доведения сигналов о возникновении природного пожара на территории региона. Данный показатель имеет максимальное влияние на противодействие угрозам от природных пожаров. В основу данного показателя, в том числе положены данные, раскрывающие штатную численность специальных управлений ФПС ГПС МЧС России, которые составляют государственную тайну и в соответствии с пунктом 101 Перечня сведений, подлежащих засекречиванию, утвержденного Приказом МЧС России 17с от 11.11.2021 г., имеют степень секретности «Секретно»;

- показатели А2 позволяет определить достаточность превентивных мероприятий от угрозы природных пожаров в соответствии с требованием нормативно-правовых актов и распорядительных документов, регламентирующих деятельность в данной сфере;

- показатели А3 позволяют определить наличие создаваемых на всех уровнях (региональный, муниципальный, объектовый) резервов материальных и финансовых средств в целях покрытия (возмещения) ущерба, причиненного вследствие природного пожара, а также предназначенных на решение задач в ходе выполнения мероприятий по предупреждению и ликвидации угроз природных пожаров.

Показатели А1 разделены на 2 подгруппы:

1. К подгруппе А11 относятся показатели, согласно которых оценивается способность региона к оперативному реагированию на возникшие природные пожары, с учетом укомплектованности силами и средствами для тушения их, а также наличия источников огнетушащих средств. Одним из основополагающих показателей данной подгруппы является процент укомплектованности личным составом пожарно-спасательных подразделений ФПС ГПС МЧС России. Несмотря на всю значимость данного показателя, достижение его пороговых значений является одной из самых сложных задач. В частности, показатель Владимирской области в данном направлении на протяжении 5 предшествующих лет ни разу не достиг отметки 90 %. Одновременно с этим следует отметить, что ситуация с комплектованием подразделений специальных управлений ФПС ГПС МЧС России, дислоцируемых на территории Владимирской области составляет более 90 %, а именно 62 человека (97 %) из 64 штатных единиц.

2. К подгруппе А12 относятся показатели, влияющие на показатель своевременности реагирования на природные пожары, в том числе с учетом применения современных информационных систем, а также развития органов управления РСЧС региона.

Показатели А2 разделены также на 2 подгруппы:

1. Подгруппа А21 содержит показатели пренебрежения, к которым, приводит к угрозе повышения количества возникновения природных пожаров и включает в себя организационные мероприятия превентивного характера;

2. Подгруппа А22 содержит показатели повышения угроз распространения природных пожаров и включает в себя мероприятия инженерно-технического характера.

На 2 подгруппы разбиты и показатели А3:

1. Подгруппа А31 включает показатели, характеризующие достаточность объемов резервов финансовых и материальных средств, предусмотренных законодательством;

2. Подгруппа А32 включает показатели организационно-управленческого характера без решения, которых выделение материальных и финансовых средств на ликвидацию природных пожаров будет невозможно.

Обеспечение пожарной безопасности объектов должно включать в себя системы предотвращения и тушения пожара, противопожарной защиты, а также комплекс организационно-технических мероприятий. Пожарная безопасность объекта считается обеспеченной, если выполняется одно из условий - либо в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, и используются положения рекомендуемых нормативных документов по пожарной безопасности, либо пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных техническими регламентами.

Вышеизложенные мероприятия характерны для всех субъектов Российской Федерации. Разница лишь заключается в объеме выполняемых мероприятий исходя из физико-географических характеристик субъекта, имеющихся у него ресурсов материальных и финансовых средств, а также трудовых ресурсов.

Следует отметить, что в большей степени применяются мероприятия прогнозно-аналитического характера, а в частности использование пунктов видеонаблюдения «Лесной дозор», «», наземного патрулирования лесных участков по утвержденным маршрутам, «Лесоохранитель», а также заключенных соглашений в целях взаимодействия при решении задач в области прогнозирования, предупреждения и ликвидации ЧС.

В настоящее время мероприятия прогнозно-аналитического характера составляют от общего объема мероприятий более 60 %, организационного характера 5 %, предупреждающего характера 15 %, мероприятия, ограничивающие распространения 10 %, организационно-технические и другие мероприятия 10 %.

Однако, несмотря на выполняемые мероприятия, следует, что в настоящее время современная организация борьбы с природными пожарами практически не позволяет эффективно бороться с ними. Существует необходимость выработки оптимального сочетания принимаемых мер по недопущению возникновения природных пожаров.

Не выполнение превентивных мероприятий, направленных на предупреждение от природных пожаров обусловлено отсутствием экономически обоснованного подхода к оценке вышеперечисленных мероприятий. На данный момент существует значительная проблема по оценке экономической безопасности в контексте выявления рисков и угроз от подобных пожаров.

Подводя итог вышеизложенного следует, что для того чтобы эффективно управлять экономической безопасностью и разрабатывать меры по нейтрализации рисков и угроз от природных пожаров, необходимо установить степень экономической защищенности региона (субъекта) РФ от них. В последующем разработать методику, определяющую затраты на предупреждение природных пожаров и предотвращение ущерба от их возникновения и обеспечения экономической безопасности региона при возникновении природных пожаров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента РФ от 2 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».
2. Кравец Е.А. Программно-целевые методы планирования как инструмент государственного управления социально-экономическими процессами, 2014.
3. Журавлев Н.М. Методы и принципы управления системой пожарной безопасности – Академия ГПС МЧС России, г. Москва, 2008.

УДК 504.05:621.039.7

М.А. Шмырова (503 учебная группа),

О.Г. Зейнетдинова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИИ НА КОЛЬСКОЙ АЭС

Аннотация: на основании данных, полученных в результате оценки радиационной безопасности при аварии на Кольской АЭС разработаны рекомендации по повышению радиационной безопасности населения, проживающего на близлежащих территориях.

Ключевые слова: радиационная безопасность, атомные электростанции, радиация, противорадиационные мероприятия.

Защищённость современного и будущих поколений от вредного воздействия ионизирующего излучения напрямую зависит от соблюдения ряда принципов, среди которых первостепенное значение имеет нормирование радиационного облучения [1]. Строгое соблюдение регламентов деятельности в зоне радиоактивного загрязнения выступает одним из ключевых факторов обеспечения радиационной безопасности и сохранения жизни и здоровья людей, попавших в зону чрезвычайной ситуации.

В последние годы наблюдается замедление темпов роста атомной энергетики. Однако несмотря на это, человечество осознало, что без атомной энергетики невозможно обойтись на современном этапе развития. В настоящее время в мире функционирует 439 активных реакторов, а также около 59 станций находятся в стадии строительства [4].

Сегодня ядерная энергетика продолжает развиваться, и Россия занимает в ней одно из ведущих мест. Энергетический комплекс России включает 11 атомных электростанций, на которых функционирует 37 энергоблоков. В их числе 22 реактора типа ВВЭР (включая 4 блока ВВЭР-1200, 13 – ВВЭР-1000 и 5 – ВВЭР-440), 8 реакторов РБМК-1000, 3 энергоблока с реакторами ЭГП-6, 2 энергоблока с реакторами на быстрых нейтронах (БН-600 и БН-800), а также 2 реакторные установки КЛТ-40С в составе плавучей АТЭС [4].

Вопросы о действии радиации на человека и окружающую среду являются одними из самых дискуссионных. Ионизирующее излучение – это различные виды микрочастиц и физических полей, способные ионизировать вещество. Наиболее значимыми являются рентгеновское и гамма-излучение, потоки бета- и альфа-частиц, протоны и нейтроны.

Экологические последствия радиационных катастроф проявляются в существенном воздействии на животный и растительный мир. Высокие дозы радиации вызывают гибель лесов, исчезновение насекомых-опылителей и мелких животных, мутации и рак. Радиоактивные вещества распространяются по пищевым цепям (например, «лишайник – северный олень – человек»), и накапливаются в почве и воде [1].

Радиочувствительность различных организмов сильно различается. Наиболее чувствительны к излучению млекопитающие (в том числе человек), а среди растений – хвойные деревья. [1]. Именно такая радиочувствительная северная экосистема с преобладанием хвойных лесов, мхов и лишайников характерна для района размещения одного из крупнейших энергетических объектов региона — Кольской атомной электростанции.

Кольская атомная электростанция — филиал АО «Концерн Росэнергоатом», расположенная за Полярным кругом в Мурманской области. Она является крупнейшим энергетическим предприятием Кольского полуострова и основным источником электроснабжения региона.

Доля Кольской АЭС в производстве электроэнергии Мурманской области составляет около 60%. Станция обеспечивает энергией крупнейшие промышленные предприятия региона. Кроме того, около 35% вырабатываемой электроэнергии передается в энергосистемы Карелии и Ленинградской области.

Она расположена в 200 км к югу от Мурманска, на берегу озера Имандра, вблизи города Полярные Зори.

Кольская атомная электростанция включает четыре энергоблока ВВЭР водо-водяной энергетический реактор мощностью 440 МВт (электрическая мощность), разработанный в СССР. Относится к типу корпусных реакторов на

тепловых нейтронах, где вода одновременно выступает в роли теплоносителя и замедлителя нейтронов. В настоящее время из которых действуют все четыре, суммарная установленная мощность станции — 1760 МВт [5].

Целью нашей работы является прогнозирование последствий аварии на Кольской АЭС для определения наиболее эффективных мероприятий для обеспечения безопасности населения на прилегающих территориях.

Для практических действий по защите населения в первые часы и дни после аварии критически важным является определение зон укрытия, йодной профилактики (отдельно для взрослых, детей и беременных женщин) и эвакуации. Эти мероприятия реализуют основные способы снижения потенциальных доз облучения. Данное зонирование используется для прогнозирования уровней радиации и планирования аварийных работ [2].

Высокий уровень радиации требует срочных мер по защите населения. При планировании укрытия учитывают численность населения, характеристики убежищ, длительность пребывания и способы вывода. Решение об укрытии или эвакуации зависит от предотвращённой дозы радиации и возможности реализации мер защиты [2, 3].

Все последующие расчёты по защите населения города выполнялись для обозначенных зон (точек). При этом учитывалось, что суммарная доза облучения с учётом последующего следования в пункты эвакуации не должна превышать предельно допустимую норму в 15 мЗв [2].

Таблица 1. Доза облучения населения в различных по удаленности от Кольской АЭС точках города, мЗв

Точка города	Продолжительность облучения, ч.				
	1	3	6	12	24
А	102,98	271	444,44	661,24	899,72
Б	59,28	156	255,84	380,64	517,92
Д	32,47	85,45	140,14	208,50	283,69

Данные таблицы 1 показывают, что дозы облучения быстро нарастают с увеличением времени пребывания на открытой местности. Наиболее высокие значения прогнозируются в точке А, расположенной в непосредственной близости к источнику выброса. Даже за первый час пребывания доза в этой точке превышает 90 мЗв, что требует немедленного применения защитных мер.

В результате проведённых расчётов были установлены требуемые коэффициенты защиты укрытий (табл. 2), которые варьируются в зависимости от расстояния до источника потенциального выброса. Продолжительность нахождения в защитных сооружениях определяется индивидуально для каждой зоны в соответствии с уровнем радиационной опасности.

На основе полученных коэффициентов были определены рекомендуемые типы защитных сооружений (табл. 3) для укрытия населения при различных временах нахождения в радиоактивной зоне, соответствующие различным видам городской застройки [2].

*Таблица 2. Коэффициенты защиты защитных сооружения,
для различных сроков пребывания людей*

Точка города	Продолжительность облучения, ч.				
	1	3	6	12	24
А	10,29	27,1	44,44	66,12	89,97
Б	5,92	15,6	25,58	38,06	51,79
Д	3,24	8,54	14,01	20,85	28,36

Видно, что с увеличением продолжительности пребывания в зоне загрязнения возрастают требования к защитным свойствам укрытий. Первыми эвакуации подлежат дети и беременные женщины. Для длительного нахождения (12–24 часа) рекомендуется использовать подвальные помещения и внутренние комнаты многоэтажных каменных зданий, обладающих лучшими защитными свойствами.

Та часть населения, которая будет эвакуироваться в течение первых 6 часов после аварии, должна находиться в помещениях с коэффициентом защиты от 40. Это могут быть либо хорошо загерметизированные подвальные помещения многоэтажных домов, либо оборудованные противорадиационные укрытия.

Население, которое подлежит эвакуации в течение суток с момента аварии, все это время должно находиться в противорадиационных укрытиях с коэффициентом защиты не менее 90 [2].

Таблица 3. Рекомендуемые виды защитных сооружений

Точка города	Продолжительность облучения, ч.				
	1	3	6	12	24
А	Жилые каменные одноэтажные дома: первый этаж	Жилые каменные трехэтажные дома: третий этаж	Жилые каменные одноэтажные дома: подвал	Жилые каменные пятиэтажные дома: третий этаж	Жилые каменные двухэтажные дома: подвал
Б	Жилые каменные одноэтажные дома: первый этаж	Жилые каменные двухэтажные дома: второй этаж	Жилые каменные трехэтажные дома: первый этаж	Жилые каменные трехэтажные дома: второй этаж	Жилые каменные пятиэтажные дома: третий этаж
Д	Жилые каменные одноэтажные дома: первый этаж	Жилые каменные одноэтажные дома: первый этаж	Жилые каменные двухэтажные дома: второй этаж	Жилые каменные двухэтажные дома: первый этаж	Жилые каменные трехэтажные дома: третий этаж

В зависимости от условий облучения и характера решаемых задач при радиационных ЧС используются следующие группы лекарственных средств для предупреждения последствий радиационного поражения:

- радиопротекторы;
- средства, предупреждающие поглощение радиоактивного йода щитовидной железой и ускоряющие выведение других радионуклидов;
- средства сохранения трудоспособности;
- средства повышения резистентности организма.

Для населения, оказавшегося на радиоактивно загрязненной территории обязательным, является употребление препаратов стабильного йода (йодная профилактика) — таблетированных или порошковых форм йодистого калия.

Эвакуация является наиболее эффективной, но крайней защитной мерой, применяемой на ранней и промежуточной фазах аварии. Она может быть реализована как после периода укрытия, так и в качестве самостоятельной меры для снижения дозы облучения от загрязнённой окружающей среды. Поскольку максимальные мощности дозы гамма-излучения характерны для начального периода аварии, особенно при наличии в выбросе короткоживущих нуклидов, срок начала эвакуации должен быть как можно более ранним.

При принятии решения о необходимости эвакуации учитываются следующие дозовые критерии: эвакуация обязательна при прогнозируемой дозе облучения за первые 10 суток, равной или превышающей верхний уровень дозового критерия Б (500 мГр на всё тело); эвакуация желательна, но не обязательна, при достижении нижнего уровня дозового критерия А (50 мГр на всё тело); при прогнозируемой дозе ниже 50 мГр эвакуация не является необходимой мерой.

Эвакуация планируется в два этапа: на первом этапе люди доставляются от мест посадки на транспорт до промежуточных пунктов эвакуации, расположенных на границе зоны возможного радиоактивного загрязнения; на втором этапе осуществляется вывод с промежуточных пунктов в спланированные места временного размещения.

На основе указанных критериев были определены размеры зон эвакуации для различных категорий жителей [2].

Таблица 4. Размеры зон эвакуации при авариях на АЭС

Наименование зон	Размеры зон		
	Lx, км	Ly, км	S, км ²
Эвакуация взрослого населения (500 мЗв за первые 10 суток)	44	2,64	92,93
Эвакуация детей и беременных женщин (50 мЗв за первые 10 суток)	300	18	4320

Таблица 4 показывает значительную разницу в размерах зон эвакуации для разных категорий людей. Зона обязательной эвакуации взрослого населения ограничена ближайшей окрестностью станции, тогда как для наиболее под-

верженных воздействию радиации категорий (дети, беременные женщины) зона желательной эвакуации простирается на расстояние до 300 км по оси следа, что подчёркивает необходимость дифференцированного подхода при планировании защитных мероприятий.

С учетом сложившейся радиационной обстановки, возможное время выходы из укрытий и время начала движения по определенному нами маршруту эвакуации в ближайший населенный пункт, находящийся вне зоны радиоактивного загрязнения, составит 1,5 часа. При этом мы принимали, что доза, полученная на маршруте эвакуации, не должна превышать 15 мЗв.

Также было определено время начала преодоления следа. На основании данных таблицы 5, содержащей результаты измерений мощности дозы излучения в контрольных точках маршрута, был выполнен комплексный расчёт параметров радиационной безопасности [2].

Таблица 5. Определение мощности дозы в точках на маршруте движения

P_{24_1} , мЗв/ч	P_{24_2} , мЗв/ч	P_{24_3} , мЗв/ч	P_{24_4} , мЗв/ч	P_{24_5} , мЗв/ч
8,74	3,11	15,40	1,20	10,36

На основе этих измерений был произведен расчет средней мощности дозы излучения на маршруте, учитывающий протяженность каждого участка и скорость движения. При этом учитывался коэффициент ослабления для железнодорожного средства, равный 3. По результатам расчетов всех параметров было определено, что допустимое время начала преодоления радиоактивного следа составляет 30 минут после начала аварии. При коротком пути по заданному маршруту люди могут эвакуироваться сразу после взрыва, однако до начала движения по маршруту они должны находиться в защитных сооружениях.

В результате проведённых расчётов определены регламенты и перечень защитных мероприятий, обеспечивающих безопасность жителей города Полярные Зори Мурманской области при возникновении аварии на Кольской АЭС. Установлены требуемые коэффициенты защиты укрытий в зависимости от времени пребывания в зоне загрязнения, даны рекомендации по использованию конкретных типов помещений существующей застройки, а также определены размеры зон эвакуации для различных групп населения. Полученные данные могут быть использованы при разработке планов гражданской обороны и аварийного реагирования для минимизации радиационного воздействия на людей и окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексахин Р. М. Радиоэкология: учебник для вузов. – М.: Академия, 2018. – 448 с.
2. Зейнетдинова О.Г., Лазарев А.А., Шарабанова И.Ю. Регламенты работы в зоне радиоактивного заражения. Учебное пособие по специальностям 280104.65 - «Пожарная безопасность» и 280103.65 – «Защита в чрезвычайных ситуациях». - Иваново: ООНИ ИвИ ГПС МЧС России, 2010. - 89 с.

3. Рагимов Р. Р. Оценка радиационной и химической обстановки на предприятиях (Учреждениях, организациях) в чрезвычайных. Ростов-на-Дону: РГУ, 2006.- 41 с.

4. Госкорпорация «Росатом». О компании [Электронный ресурс] // Госкорпорация «Росатом». URL: <http://www.rosatom.ru/> (дата обращения: 16.04.2026).

5. Кольская АЭС: официальный сайт АО «Концерн Росэнергоатом». – URL: https://www.rosenergoatom.ru/stations_projects/sayt-kolskoy-aes/ (дата обращения: 16.04.2026).

УДК 504.05:621.039.7

Н.А. Шмырова (503 учебная группа),

О.Г. Зейнетдинова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОБОСНОВАНИЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ АВАРИИ С ПОВРЕЖДЕНИЕМ РЕАКТОРА НА ПРИМЕРЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ АЭС

Аннотация: на основании данных, полученных в результате оценки радиационной обстановки при аварии с повреждением реактора на примере Ленинградской АЭС определены значения показателей, определяющих радиационную опасность и зоны принятия мер по защите населения на территориях, прилегающих к Ленинградской АЭС.

Ключевые слова: радиационная безопасность, атомные электростанции, радиация, прогнозирование.

Особую роль в современном энергобалансе играют атомные электростанции, которые не только обеспечивают стабильное и крупномасштабное производство электроэнергии с минимальными выбросами вредных веществ в атмосферу, но и вносят ключевой вклад в снижение зависимости от ископаемых источников энергии, тем самым способствуя смягчению антропогенного воздействия на климат.

В данный момент насчитывается около 415 действующих атомных электростанций (далее – АЭС) в мире, а в стадии завершения строительства находятся ещё 59 ядерных реакторов — и их доля в поставках электроэнергии многих стран неуклонно растёт. Это обусловлено существенными преимуществами АЭС перед тепловыми электростанциями: прежде всего, высокой экологичностью (минимальным углеродным следом по сравнению с традиционными ископаемыми видами топлива), значительно меньшими объёмами поставки ядерного топлива и его высокой энергоёмкостью — одного килограмма обогащённого урана по выходу энергии эквивалентен сжиганию нескольких тонн угля или тысяч кубометров природного газа [1].

Наглядным примером стратегической значимости атомной энергетики служит Ленинградская атомная электростанция — крупнейшая в России по установленной мощности действующая атомная электростанция, играющая

ключевую роль в энергосистеме Северо-Западного региона России, она расположена в Ленинградской области, в 35 км западнее границы Санкт-Петербурга и в 70 км от его исторического центра, на побережье Финского залива Балтийского моря в городе Сосновый Бор.

Ключевым критерием выбора места для Ленинградской АЭС стала близость к научно-промышленному комплексу Ленинграда — одному из крупнейших и наиболее энергоёмких центров страны. В 1960-х годах Ленинград был не только административным, но и мощным индустриальным, научным и технологическим центром. Здесь были сосредоточены предприятия тяжёлого машиностроения, судостроения, химической и электронной промышленности, а также ведущие научно-исследовательские институты и конструкторские бюро [5].

Благодаря этому расположению Ленинградская АЭС обеспечивает около 57 % энергопотребления Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а также вносит существенный вклад в общую генерацию Объединённой энергетической системы Северо-Запада. Станция не только снабжает электричеством миллионы потребителей, но и служит важным источником тепловой энергии для города Сосновый Бор, где она расположена. При этом Сосновый Бор и весь ядерный кластер на южном берегу Финского залива на 100 % зависят от поставок электроэнергии, а также тепла и горячей воды от теплогенерирующих мощностей электростанции. Более того, вся социальная инфраструктура города (медицина, школы, культурные учреждения) является частью атомной инфраструктуры. Фактически Сосновый Бор — «спальный цех» Росатома [5].

При этом обеспечение безопасности такой масштабной станции напрямую связано с техническими характеристиками её реакторов. Конкретный тип реактора и его энергетическая мощность — ключевые факторы, влияющие на прогнозируемые параметры зон радиоактивного загрязнения и облучения в случае нештатной ситуации.

В случае однократного выброса при стабильном ветре радиоактивное облако формирует сравнительно простой по форме эллипс. Однако многократные или продолжительные по времени выбросы, особенно при переменном ветре, создают сложные и непредсказуемые контуры зоны загрязнения. Распространение радиоактивных веществ в одном направлении может продолжаться от 3 до 12 часов, а на расстоянии свыше 1000 км может сформироваться «очаговое» заражение, что необходимо учитывать при планировании защитных мероприятий.

Ленинградская АЭС — это и единственная атомная станция, где действуют энергоблоки двух разных типов — канальные уран-графитовые (РБМК) и водо-водяные (ВВЭР). Реактор типа РБМК - 1000 (Реактор Большой Мощности Канальный), характеризующийся определенными техническими особенностями, в свое время стал печально известным благодаря трагической аварии на Чернобыльской АЭС. Чернобыльская катастрофа, произошедшая в 1986 году, оказала глубокое и долговременное воздействие на мировое сообщество [4].

Кроме того, энергетическая мощность реактора определяет количество ядерного топлива в активной зоне и накопленных продуктов деления. Чем выше мощность, тем больше делящегося материала содержится в активной зоне — а значит, тем масштабнее может оказаться выброс радионуклидов в случае аварии. Именно поэтому высокая мощность реакторов типа РБМК-1000 имела особое значение с точки зрения безопасности. До Чернобыльской катастрофы эти реакторы считались надёжными и безопасными, что подтверждалось заявлениями академика А. П. Александрова — президента Академии наук СССР и научного руководителя проекта энергоблока с реактором РБМК-1000. Он утверждал, что такой реактор можно было бы установить даже в центре Москвы, на Красной площади.

Однако, помимо высокой мощности, риски дополнительно повышали особенности конструкции РБМК-1000: отсутствие герметичного корпуса и использование графитового замедлителя.

С учётом этих факторов для выявления радиационной обстановки при разрушении ядерного реактора на территориях, прилегающих к Ленинградской АЭС и обоснования мероприятий по обеспечению безопасности, учитывалось:

- тип реактора — РБМК;
- электрическая мощность — 1000 МВт;
- время разрушения реактора — 21:00, весенний период;
- скорость ветра (на высоте 10 м) — 5 м/с.

Особое внимание уделялось ближайшему к станции городу — г. Сосновому Бору и именно для него мы выбирали возможный неблагоприятный сценарий с учётом местных климатических условий. Чтобы определить время, за которое население должно укрыться в защитных сооружениях, потребовалось рассчитать время подхода радиоактивного облака к разным частям города. Для этого территория города Соснового Бора была условно разделена на пять ключевых точек:

Точка «А» ближайшая к Ленинградской АЭС точка на территории города на предполагаемом следе радиоактивно облака. Постройки в северо-восточной части города располагаются непосредственно вблизи со станцией;

Точка «Б» центральная точка города на следе радиоактивного облака;

Точки «В» и «Г», равноудаленные от оси радиоактивного облака;

Точка «Д» максимально удаленная точка города от Ленинградской АЭС.

В дальнейшем все расчеты по обеспечению безопасности населения, находящегося на территории города, проводились для выделенных зон (точек). В результате расчетов мы получили время подхода радиоактивного облака к точкам г. Сосновый Бор (таб. 1) [2].

По нашим расчетам время подхода радиоактивного облака к населенному пункту составит 3 минуты до ближайшей к АЭС окраине города и 32 минуты до наиболее удаленной точки города. Таким образом, укрытие населения в защитные сооружения должно быть максимально коротким и в идеале приближаться к 3 минутам [2].

Таблица 1. Время подхода радиоактивного облака к точкам г. Сосновый Бор

	Точка А	Точка Б	Точка В	Точка Г	Точка Д
Время	2 мин 53 сек	9 мин 50 сек	2 мин 24 сек	2 мин 24 сек	32 мин 24 сек

Чтобы оценить масштаб угрозы, нами были рассчитаны уровни радиации для разного времени после взрыва для контрольных точек города. На территории г. Сосновый Бор будут наблюдаться чрезвычайно высокие показатели уровня радиации, превышающие верхние показатели естественного радиационного фона в несколько тысяч раз. Уровень радиации на 1 час после взрыва в результате выброса радиоактивных веществ в ближайшей к атомной станции точке составит 138 мЗв/час, в центральной – 108,45 мЗв/час, в наиболее удаленной 56,90 мЗв/час, в западной и восточной частях города 1,08 и 1,08 мЗв/час соответственно. Такой высокий уровень радиации требует принятия неотложных мер по защите населения. Полученные результаты отражены в таблице (табл. 2) [2].

Таблица 2. Мощность дозы гамма-излучения на оси следа облака на 1 час после аварии

	Точка А	Точка Б	Точка В	Точка Г	Точка Д
P_1^0 , мЗв/ч	138	108,45	1,08	1,08	56,90

На основе этих данных мы определили дозы внешнего облучения для населения, продолжающего оставаться на открытой местности на территории г. Сосновый Бор, на разные периоды времени (1, 3, 6, 12 и 24 часа после аварии). Результаты представлены в таблице (табл. 3) [2].

*Таблица 3. Доза внешнего облучения населения
на территории г. Сосновый Бор на определенное время после аварии*

	Точка А	Точка Б	Точка В	Точка Г	Точка Д
через 1 час, мЗв	131,1	103,03	1,03	1,03	54,06
через 3 часа, мЗв	345	271,13	2,70	2,70	142,25
через 6 часов, мЗв	565,80	444,65	4,43	4,43	233,29
через 12 часов, мЗв	841,80	661,55	6,59	6,59	347,09
через 24 часа, мЗв	1145,40	900,14	8,96	8,96	472,27

Особую тревогу вызывает тот факт, что уже через час после аварии дозы облучения в ближайших к источнику точках достигают 131,1 мЗв, а через 24 часа превышают 1145 мЗв. Доза облучения значительно превышает предельно допу-

стимые значения. При этом максимально допустимая доза внешнего облучения для условий чрезвычайных ситуаций составляет 50 мЗв. Учитывая отсутствие возможности полного укрытия всего населения города в защитных сооружениях, возникает острая необходимость в экстренной эвакуации, особенно из ближних и центральных районов с наиболее высокими уровнями радиации [2].

Так же мы определили максимальные дозы облучения щитовидной железы для разных категорий населения (табл. 4).

Таблица 4. Дозы внешнего облучения щитовидной железы населения на территории г. Сосновый Бор без проведения йодной профилактики

	Точка А	Точка Б	Точка В	Точка Г	Точка Д
Взрослые	1502,34	19125	0,026	0,026	12600
Дети	4056,32	51637,5	0,0702	0,0702	34020

Как мы видим, детский организм гораздо сильнее реагирует на радиацию: дети получают более высокие дозы облучения по сравнению со взрослыми, что указывает на их повышенную радиочувствительность. Именно этим объясняются массовые заболевания раком щитовидной железы среди детского населения.

Такой высокий уровень радиации требует принятия неотложных мер по защите населения. В связи с этим нами были проведены расчеты параметров зон принятия экстренных мер по защите населения. Данные зоны представлены на карте (рис.). К ним относятся:

- ЗОНА I - Укрытие населения;
- ЗОНА II - Йодная профилактика взрослого населения;
- ЗОНА III - Йодная профилактика детей и беременных женщин;
- ЗОНА IV - Эвакуация взрослого населения;
- ЗОНА V - Эвакуация детей и беременных женщин.



Рисунок. Зоны принятия решений по предупреждению радиационного поражения при аварии на Ленинградской АЭС

В результате проведенных исследований исходя из параметров применения защитных мероприятий мы определили, что территория г. Сосновый Бор находится в зоне полной эвакуации. При этом необходимо проведение экстренной йодной профилактики, как детей, так и взрослого населения.

Таким образом, проведенный анализ показал, что при аварии с повреждением реактора РБМК-1000 дозы внешнего облучения в контрольных точках города уже в течение первого часа многократно превышают допустимые значения для чрезвычайных ситуаций, что требует немедленного укрытия и эвакуации населения. Особенно уязвимыми оказываются дети и беременные женщины, для которых дозы облучения щитовидной железы могут достигать критических величин даже с учётом йодной профилактики. Масштабы и структура радиоактивного загрязнения зависят от объёма и состава выброса, а также от метеорологических условий, что необходимо учитывать при планировании защитных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексахин Р. М. Радиоэкология: учебник для вузов. – М.: Академия, 2018. – 448 с.
2. Зейнетдинова О.Г., Лазарев А.А., Шарбанова И.Ю. Регламенты работы в зоне радиоактивного заражения. Учебное пособие по специальностям 280104.65 - «Пожарная безопасность» и 280103.65 – «Защита в чрезвычайных ситуациях». - Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010. - 89 с.
3. Рагимов Р. Р. Оценка радиационной и химической обстановки на предприятиях (Учреждениях, организациях) в чрезвычайных. Ростов-на-Дону: РГУ, 2006.- 41 с.
4. Госкорпорация «Росатом». О компании [Электронный ресурс] // Госкорпорация «Росатом». URL: <http://www.rosatom.ru/> (дата обращения: 16.04.2026).
5. Ленинградская АЭС: официальный сайт АО «Концерн Росэнергоатом». – URL: https://www.rosenergoatom.ru/stations_projects/sayt-leningradskoy-aes/ (дата обращения: 16.04.2026).

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

<i>Байва Н.А., Спиридонова В.Г.</i> Влияние резкого охлаждения на структуру проводников, подвергшихся аварийным режимам работы	3
<i>Барина В.А., Мочалова Т.А.</i> Разработка методики определения скорости распространения пламени по текстильным материалам.....	7
<i>Белякова А.А., Сониная О.Н.</i> Исследование влияния физико-химических факторов на пирофорные свойства стальной ваты.....	12
<i>Биткина А.Д., Ульева С.Н.</i> Исследование теплозащитных свойств полимерных связующих для огнезащитных составов	16
<i>Грибков С.В., Митрофанов А.С.</i> Пожарная сигнализация, оповещение и управление эвакуацией в зданиях средних общеобразовательных учреждений	21
<i>Заварихин А.П., Карасев Е.В., Курочкина Е.Ю.</i> Правовые последствия гибели людей на пожарах в жилье.....	26
<i>Иванова Е.Э., Карасёв Е.В., Курочкина Е.Ю.</i> Значение понятий «Причина пожара» и «Источник загорания» в правоприменительной практике.....	33
<i>Каргин А.А., Емелин В.Ю.</i> Разработка предложений по совершенствованию организации противопожарной пропаганды среди граждан с нарушениями зрения.....	39
<i>Карпов Д.А., Сторонкина О.Е., Лазарев А.А., Ильичева А.И.</i> Экспертное исследование качества огнезащитного покрытия древесины растворами неорганических солей	45
<i>Кизченко С.А., Спиридонова В.Г.</i> Исследование структуры алюминиевых проводников, подвергшихся аварийным режимам работы	49
<i>Киселева Е.В., Сорокин Д.В.</i> Разработка интеллектуальной системы адаптивного тестирования для объективной оценки знаний обучающихся, специалистов в области пожарной безопасности на основе нейросетевых технологий	53
<i>Коваленко Д.Д., Волков А.В.</i> Разработка систем пожарной сигнализации и систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в здании ГБПОУ КК «Ейский полипрофильный колледж»	56
<i>Колесников П.В., Волков А.В.</i> Разработка системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуации людей при пожаре здании МОУ СОШ №8 г. Каменка.....	60
<i>Короткова Я. Н., Карасёв Е.В.</i> Обоснованный риск как основание освобождения от ответственности пожарных при проведении боевых действий.....	63
<i>Крюкова А.А., Сторонкина О.Е.</i> Исследование пожарной опасности полиуретано-неорганической гибридной изоляции	66
<i>Кязымов Э.С., Мочалов А.М.</i> Разработка мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности объекта защиты, на основе анализа отчета по расчету пожарного риска.....	70
<i>Лукаш Ю.А., Сониная О.Н.</i> Исследование влияния низких температур на продолжительность работы средств фото-видеофиксации на месте пожара	76
<i>Мазуров М.А., Телегина В.А., Таратанов Н.А.</i> Исследование поведения кварцвинилового напольного покрытия с ростом температуры	81
<i>Малахов Д.А., Емелин В.Ю.</i> Разработка предложений по совершенствованию организации противопожарной пропаганды среди воспитанников дошкольных образовательных учреждений г. Ростов-на-Дону	86
<i>Малкова А.П., Ульева С. Н.</i> Исследование пожароопасных свойств текстильных материалов	91
<i>Мальков А.Н., Сорокин Д.В.</i> Пожарная безопасность в зданиях образовательных учреждений.....	94

<i>Миронов А.А., Салихова А.Х.</i> Разработка способа огнезащиты ворсовых декоративных тканей.....	101
<i>Морозов В.А., Лобова А.А.</i> Использование технологий виртуальной реальности для обучения населения пожарной безопасности	105
<i>Мруг Е.В., Таратанов Н.А.</i> Установление обстоятельств возникновения и развития пожара, произошедшего в садовом некоммерческом товариществе	109
<i>Насыров Д.И., Бубнов В.Б.</i> Разработка рекомендаций по совершенствованию систем противопожарного водоснабжения на объекте ПАО «ТЗА»	113
<i>Нелюбов Г.Н., Сорокин Д.В.</i> Разработка способа обнаружения пожара на основе анализа акустических характеристик звуковых волн горения	117
<i>Николаенко В.О., Карасев Е.В.</i> Крайняя необходимость условия освобождения от ответственности пожарных при проведении боевых действий.....	119
<i>Нужный И.Д., Ульева С.Н.</i> Исследование полимерных материалов и пленок методом инфракрасной спектроскопии в целях пожарно-технической экспертизы.....	122
<i>Полонейчик Е.Н., Митрофанов А.С.</i> Разработка комплекса систем автоматической противопожарной защиты для строящегося общежития ОГБ-ПОУ «УМК ИМ. Шобогорова М.Ш.».....	125
<i>Попова Е.С., Спиридонова В.Г.</i> Исследование пожароопасных свойств текстильных материалов для пошива игрушек.....	129
<i>Расчетнов А.А., Сорокин Д.В.</i> Разработка автоматической системы противопожарной защиты для здания школы.....	134
<i>Румянцев И.А., Карасёв Е.В.</i> Исследование проблем иерархии нормативных правовых актов в области пожарной безопасности	137
<i>Румянцева Я.В., Карасёв Е.В.</i> Мнимая крайняя необходимость в действиях направленных на тушение пожаров	143
<i>Рыкалов Д.С., Панев Н.М.</i> Организационно-правовые проблемы взаимодействия органов дознания ГПН ФПС МЧС России с органами внутренних дел при организации дознания по делам о пожарах.....	147
<i>Санайкина В.Ю., Сторонкина О.Е.</i> Исследование влияния затухающих тепловых потоков на степень термического поражения полиэфирных волокон текстильного материала	153
<i>Смирнов Д. В., Апарин А.А.</i> Совершенствование информационного обеспечения деятельности эксперта при анализе пожаров.....	158
<i>Снаплян О.Р., Карасёв Е.В., Курочкина Е.Ю.</i> Установление состояния систем противопожарной защиты при исследовании пожаров.....	163
<i>Старостин А.Д., Спиридонова В.Г.</i> Исследование структуры медных проводников, подвергшихся аварийным режимам работы	177
<i>Тиводар А.Т., Ульева С.Н.</i> Поведение пенополистирольных плит при тепловом воздействии.....	182
<i>Титова А.С., Лазарев А.А.</i> Разработка новых путей осуществления общественного контроля за деятельностью контрольных (надзорных) органов МЧС России.....	185
<i>Федорова А.Н., Таратанов Н.А.</i> Экспериментальное исследование пожарной опасности огнезащищенной древесины при воздействии высоких температур.....	189
<i>Филонова Е.Р., Панёв Н.М.</i> Исследование элементов электропотребителей в целях судебной пожарно-технической экспертизы.....	193
<i>Чистякова А.А., Сторонкина О.Е.</i> Исследование почв на наличие следов инициаторов горения после пожара.....	197
<i>Шорин Д.А., Митрофанов А.С.</i> Разработка системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре для здания торгового назначения	201
<i>Шумина А.Д., Шувалов О.В.</i> Разработка предложений по совершенствованию методики производства осмотра места происшествия по факту пожара, повлекшего массовую гибель людей.....	205

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

<i>Агазарян С.С., Ермилов А.В.</i> Особенности тушения пожаров в линейных производственно-диспетчерских станциях	211
<i>Ажгихин С.Л., Шипилов Р.М.</i> Совершенствование тренировок в непригодной для дыхания среде на основе комплексной оценки качества.....	213
<i>Ажгихин С.Л., Шипилов Р.М.</i> Технологический подход к анализу качества тренировочного процесса ГДЗС как основа совершенствования профессиональной подготовки	215
<i>Ангарев Б.В., Покровский А.А.</i> Влияние климатических условий на эксплуатационные свойства двигателей внутреннего сгорания	217
<i>Архипов И.Д., Никишов С.Н.</i> Комплекс мероприятий по тушению пожаров и проведению АСР силами и средствами пожарно-спасательных подразделений Алатырского местного пожарно-спасательного гарнизона в зданиях учебно-воспитательного назначения	223
<i>Ерёменко Д.С., Никишов С.Н.</i> Оптимизация реагирования пожарно-спасательных подразделений на социально значимые объекты с массовым пребыванием людей (на примере общеобразовательных учреждений)	227
<i>Жарков И.А., Сараев И.В.</i> Разработка рекомендаций по повышению эффективности оперативной деятельности краснодарского пожарно-спасательного гарнизона	231
<i>Коржова В.Р., Багажков И.В.</i> Сравнительный анализ нормативно-правовых актов МЧС России в части организации работ на пожаре	238
<i>Коржова В.Р., Никишов С.Н.</i> Тактика ведения поисково-спасательных работ в многопрофильной больнице при пожаре в ночное время.....	243
<i>Королёва Д.Д., Кропотова Н.А.</i> Приспособление для транспортировки напорных пожарных рукавов.....	248
<i>Легкоев Д.А., Сараев И.В.</i> Комплексный анализ пожарной обстановки и оперативной деятельности пожарно-спасательных подразделений РСО-Алания и города Владикавказ ...	253
<i>Любич А.В., Ермилов А.В.</i> Особенности тушения пожаров в средних образовательных школах	261
<i>Морыганов Н.В., Лобова А.А.</i> Зарубежный опыт применения технологий виртуальной реальности и иммерсивных технологий в подготовке пожарных.....	265
<i>Пахомовская С.М., Шалявин Д.Н.</i> Разработка адаптивных упражнений для подготовки пожарных к циклическим работам.....	270
<i>Сысоев А.А., Бубнов А.Г.</i> Анализ числа отказов техники подразделений 1 пожарно-спасательного отряда главного управления МЧС России по ХМАО-ЮГРЕ при тушении пожаров в условиях низких температур	275
<i>Халилов Д.М., Сараев И.В.</i> Комплексный анализ пожарной обстановки и опертивной деятельности пожарно-спасательных подразделений республики Татарстан и города Казань.....	279
<i>Шавшин М.И., Багажков И.В.</i> Особенности тушения пожаров в условиях низких температур	284

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧС

<i>Балабанова О.Д., Горинова С.В.</i> Разработка мероприятий, повышающих эффективность найма персонала в ФКУ «Центр материально-технического и метрологического обеспечения МЧС России».....	287
<i>Белов И.Д., Горинова С.В.</i> Экономическая мотивация как фактор карьерного роста молодых специалистов в системе МЧС России	293
<i>Борисов С., Медведева М.В.</i> Добровольческое движение в системе МЧС России: региональный аспект организации и развития	299

Воронова В.А., Киселева М.А. Лобова А.А. Информирование населения об угрозах в общественных местах как фактор культуры безопасности.....	303
Ганин Е.А., Пушина Л.Ю. Оценка деятельности органов власти в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности населения региона: апробация методики	308
Жаворонков А.Д., Зейнетдинова О.Г. Формирование подходов к обеспечению безопасности населения и территорий при радиационной аварии на примере калининской АЭС	311
Колоев М.Р., Матвейчев В.Н. Влияние физической культуры на формирование личности будущего сотрудника правоохранительных органов	316
Кольченко Е.В., Закинчак А.И. Развитие процесса организации укрытия населения в защитных сооружениях гражданской обороны как фактор повышения региональной безопасности	320
Матросова Е.В., Мигунова Ю.С. Исследование особенностей проявления агрессивного поведения у обучающихся системы МЧС России и разработка предложений по его профилактики.....	325
Семенкова В.И., Логвинец М.А., Матвейчев В.Н. Здоровый образ жизни в фильмах и сериалах	334
Смазнова В.Д., Щукарев С.Ю. Совершенствование процессов управления пожарной безопасностью во владимирской области на основе программно-целевого планирования...	337
Шмырова М.А., Зейнетдинова О.Г. Обоснование мероприятий по повышению уровня радиационной безопасности при возникновении аварии на Кольской АЭС.....	343
Шмырова Н.А., Зейнетдинова О.Г. Обоснование прогнозирования радиационной обстановки при аварии с повреждением реактора на примере Ленинградской АЭС.....	349

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ, ПОСВЯЩЁННОЙ
60-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОБРАЗОВАНИЯ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ**

Иваново, 04 мая 2026 г.

Текстовое электронное издание

Издается в авторской редакции

Подготовлено к изданию 01.06.2026 г.
Формат 60 × 84 1/16. Усл. печ. л. 20,9. Заказ № 351.

Отделение координации научной
и редакционно-издательской деятельности
научно-технического отдела
Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России,
153040, г. Иваново, пр. Строителей, 33