

Научная статья

УДК 614.844.2; DOI: 10.61260/2307-7476-2024-4-39-49

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

✉ **Маер Олег Михайлович;**

Елисеев Игорь Борисович;

Вирячев Вадим Владимирович.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

✉ **oleg.maer.84@mail.ru**

Аннотация. Торгово-развлекательные комплексы представляют собой объекты повышенной пожарной опасности в силу их архитектурно-планировочных особенностей, высокой концентрации людей и наличия большого количества горючих материалов. Рассмотрены способы повышения пожарной безопасности на объектах торгово-развлекательных комплексов за счет применения систем пожаротушения и дополнительных средств, обеспечивающих комплекс организационно-технических мероприятий. Проведен анализ статистических данных по пожарам на объектах торговли и объектах с массовым пребыванием людей. Исследовано соответствие зданий требованиям актуальных нормативно-правовых актов в области пожарной безопасности. Определены подходы к выбору экономически обоснованных вариантов противопожарной защиты эксплуатируемых торговых комплексов в Российской Федерации, в том числе к нормированию максимально допустимой площади пожарных отсеков, конструктивной огнезащиты строительных конструкций, организации эвакуационных путей и выходов. В практической составляющей предлагается повысить уровень пожарной безопасности данной категории зданий посредством применения автономных систем пожаротушения, позволяющих в произвольном режиме распознать и предупредить возгорание на ранней стадии в защищенных и не доступных для людей местах. Функциональные возможности позволят без участия персонала объекта и применения первичных средств пожаротушения до прибытия пожарных подразделений обнаружить и потушить пожар. Обоснованы организационно-методические и технические рекомендации по совершенствованию системы обеспечения пожарной безопасности торгово-развлекательных комплексов.

Ключевые слова: пожарная безопасность, функциональная пожарная опасность, торгово-развлекательные комплексы, системы пожаротушения

Для цитирования: Маер О.М., Елисеев И.Б., Вирячев В.В. Обеспечение пожарной безопасности торгово-развлекательных комплексов Российской Федерации // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2024. № 4 (52). С. 39–49. DOI: 10.61260/2307-7476-2024-4-39-49.

Scientific article

ENSURING FIRE SAFETY OF SHOPPING AND ENTERTAINMENT COMPLEXES OF THE RUSSIAN FEDERATION

✉ **Maer Oleg M.;**

Eliseev Igor B.;

Viryachev Vadim V.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

✉ **oleg.maer.84@mail.ru**

Abstract. Shopping and entertainment complexes are objects of increased fire hazard due to their architectural and planning features, high concentration of people and the presence of a large amount of flammable materials. The paper considers ways to improve fire safety at shopping and entertainment centers by using fire extinguishing systems and additional means that provide a set of organizational and technical measures. The article analyzes statistical data on fires at retail facilities and facilities with large

© Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2024

numbers of people. The article studies the compliance of buildings with the requirements of current regulatory legal acts in the field of fire safety. The article defines approaches to choosing economically feasible options for fire protection of shopping centers in operation in the Russian Federation, including standardization of the maximum permissible area of fire compartments, structural fire protection of building structures, organization of evacuation routes and exits. The practical component proposes to improve the level of fire safety for this category of buildings by using autonomous fire extinguishing systems that allow for arbitrary recognition and prevention of fire at an early stage in protected and inaccessible places for people. The functionality will allow detecting and extinguishing a fire without the participation of facility personnel and the use of primary fire extinguishing means before the arrival of fire brigades. The organizational, methodological and technical recommendations for improving the fire safety system of shopping and entertainment complexes are substantiated.

Keywords: fire safety, functional fire hazard, shopping and entertainment complexes, fire extinguishing systems

For citation: Maer O.M., Eliseev I.B., Viryachev V.V. Ensuring fire safety of shopping and entertainment complexes of the Russian Federation // *Prirodnye i tekhnogennye riski (fiziko-matematicheskie i prikladnye aspekty)* = Natural and man-made risks (physico-mathematical and applied aspects). 2024. № 4 (52). P. 39–49. DOI: 10.61260/2307-7476-2024-4-39-49.

Введение

Современные торгово-развлекательные комплексы (ТРК) являются неотъемлемой частью городской инфраструктуры. Их функциональное назначение предполагает наличие большого количества помещений различного назначения: торговые залы, кинотеатры, рестораны, детские игровые зоны и т.д. Такое разнообразие создает сложные условия для обеспечения пожарной безопасности, что требует комплексного подхода к проектированию, строительству и эксплуатации данных объектов [1–4].

Увеличение количества нарушений пожарной безопасности на объектах ТРК становится все более актуальной проблемой, которая требует немедленного внимания со стороны собственников объектов, контролирурующих органов и общественности [5]. Одной из основных причин роста нарушений является недостаточный контроль за соблюдением норм и правил пожарной безопасности. Многие управляющие компании и арендаторы пренебрегают установленными требованиями, стремясь минимизировать затраты на техническое обслуживание систем. На сегодняшний день к объектам ТРК предъявляются повышенные требования норм пожарной безопасности.

С учетом изменений нормативно-правовой базы в области пожарной безопасности были определены альтернативные подходы к ужесточению обязательных требований по безопасности к объектам массового скопления людей, в том числе оценка систем и комплекса обеспечения пожарной безопасности эксплуатируемых ТРК в многофункциональных зданиях. Данная категория объектов имеет сложную объемно-планировочную систему, что влияет на комплекс организационно-технических мероприятий при эвакуации людей в случае возникновения пожара или иной чрезвычайной ситуации [6–8].

Целью исследования является обоснование путей решения задачи обеспечения пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей на примере ТРК.

Методы исследования

В рамках исследования применялись эмпирические и теоретические методы исследования, заключающиеся в анализе причин возникновения пожаров на объектах торговли, анализе нормативных правовых актов и существующих нормативных документов, анализе разработок в области пожаротушения, применялись методы моделирования работы систем пожаротушения на объектах с массовым пребыванием людей.

Результаты исследования и обсуждение

Анализ показателей пожаров по разным категориям объектов экономики (рис. 1) является важной задачей для повышения уровня общественной безопасности и выработки эффективных стратегий по предотвращению чрезвычайных ситуаций.



Рис. 1. Количественные показатели пожаров по объектам экономики

Несмотря на то что предприятия торговли не относятся к объектам с наибольшей вероятностью возникновения пожара, проблема обеспечения их безопасности должна оставаться в приоритете по причине потенциально высокого социального ущерба в случае наступления пожара.

В последние годы статистика показывает достаточно высокий уровень количества пожаров (рис. 1), а также погибших на объектах торговли (рис. 2). Важно отметить, что каждая крупная авария или пожар в ТРК привлекает внимание общественности и влияет на дальнейшее развитие подходов к безопасной эксплуатации этих объектов.

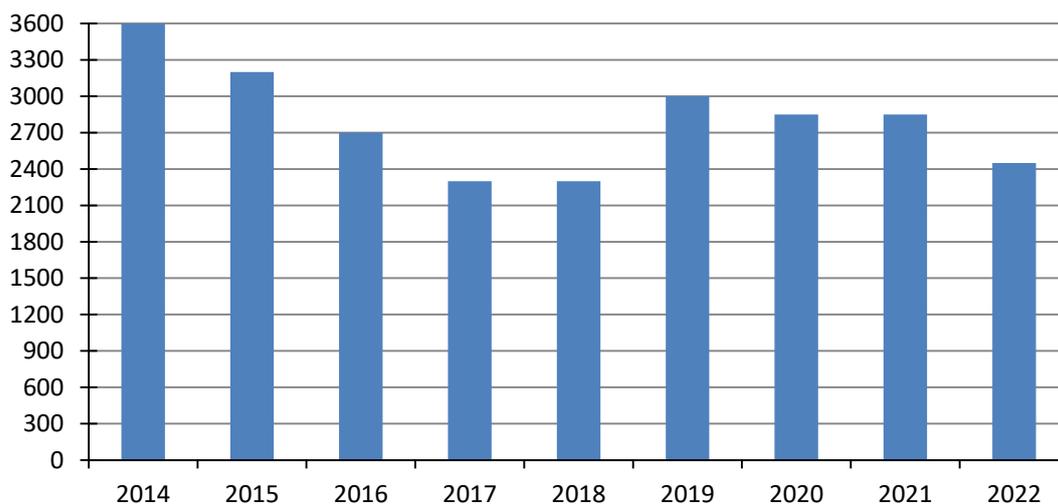


Рис. 2. Динамика чрезвычайных ситуаций (пожаров) на объектах торговли

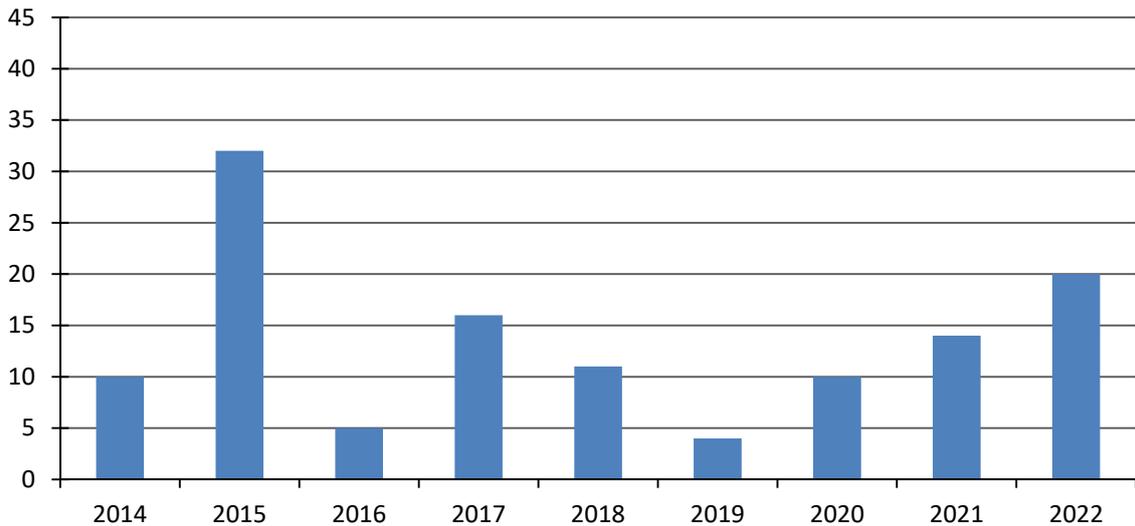


Рис. 3. Количество погибших при пожарах на объектах торговли

Анализ мест возникновения очагов возгораний (рис. 4) показывает направления дополнительного обеспечения пожарной безопасности. Представленные результаты позволяют сделать вывод, что большое количество возгораний (пожаров) происходит в местах с массовым скоплением людей.

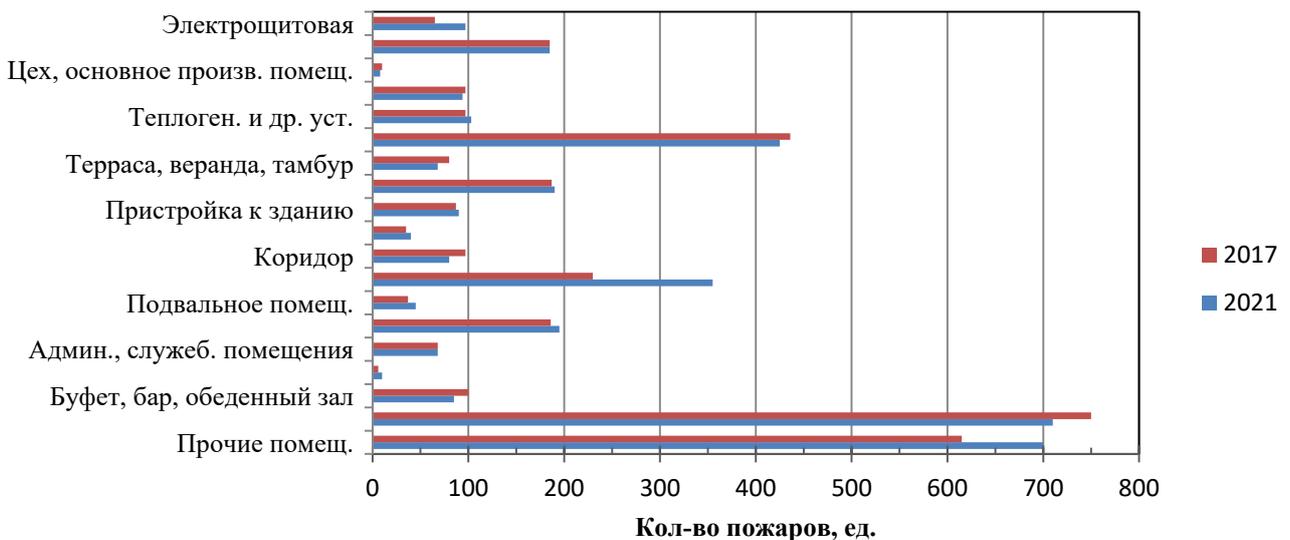


Рис. 4. Распределение мест возникновения очагов возгораний

Рассмотрение статистических данных показывает, что наибольшее количество пожаров происходит из-за нарушения правил эксплуатации электроприборов и несоблюдения требований к противопожарной безопасности со стороны арендаторов помещений. Часто именно человеческий фактор играет решающую роль в возникновении чрезвычайных ситуаций.

Основные тренды, наблюдаемые в динамике показателей пожаров, связаны с увеличением доли незамедлительного реагирования на инциденты, благодаря улучшению систем оповещения и автоматических средств пожаротушения. Современные системы безопасности позволяют быстрее обнаруживать источник возгорания и предпринимать эффективные меры для его ликвидации до прибытия пожарно-спасательных подразделений.

Однако, несмотря на технический прогресс, актуальной остается проблема человеческого фактора. Обучение персонала ТРК действиям в случае пожара зачастую недостаточно, что усложняет эвакуацию посетителей и увеличивает число пострадавших. Проведение регулярных тренировок и внедрение эффективных сценариев действий могут значительно сократить время эвакуации и уменьшить потенциальные риски.

Обеспечение пожарной безопасности ТРК требует комплексного подхода, включающего соблюдение нормативных требований, внедрение современных технических систем и проведение организационных мероприятий. Только при условии выполнения всех этих мер можно минимизировать риск возникновения пожаров и обеспечить безопасность людей, находящихся в ТРК [9–11].

Здания данной категории имеют нестандартные объемно-планировочные решения как в размерах, так и в объемах, что влияет на безопасность людей при эвакуации в случае возникновения пожара. На этапе архитектурного проектирования рассчитывается необходимое количество эвакуационных путей, ведущих в безопасную зону. Выход должен позволить большому количеству людей беспрепятственно покинуть горящее здание за короткий промежуток времени.

Помимо этого на объекте необходимо организовать систему автоматического оповещения и управления эвакуацией, оснастить пути эвакуации фотолюминесцентными системами эвакуации. Для того чтобы избежать заторов при вынужденной эвакуации из зданий людей необходимо разделить их по потокам. При этом запрещается использование эскалаторов и лифтов.

Для предотвращения распространения огня в секционных помещениях и на путях эвакуации должны быть предусмотрены строительные конструкции, основанные на обязательной сертифицированной продукции по пределу огнестойкости горючих материалов с нормируемым пределом огнестойкости во времени, а также на обработке деревянных и металлических изделий специальным огнеупорным составом. Основой безопасности конструктивных элементов здания служит укрепление металлических и железобетонных строений от высоких температур с целью снижения возможности разрушения и деформации, что затрудняет эвакуацию людей, а также работу пожарных подразделений при ведении аварийно-спасательных работ.

В настоящее время различные специалисты (архитекторы, инженеры, проектировщики) разрабатывают множество проектных решений (документов), на основании которых возводятся сложные по своей архитектуре и геометрии здания с множеством помещений, эскалаторами, лифтами, с извилистыми путями эвакуации в угоду дизайнерским решениям. В большинстве случаев многоцелевые здания и ТРК включают в себя огромное количество помещений служебного и производственного характера различной функциональной пожарной опасности: промышленные предприятия, розничная торговля, физкультурно-оздоровительные комплексы, детские центры, подземные паркинги и т.д. [12–14].

В основе обеспечения пожарной безопасности объектов защиты – деление зданий на пожарные отсеки. В качестве противопожарных преград в основном применяются противопожарные стены, перегородки и перекрытия, а сами они и заполнения их проемов (противопожарные двери, ворота, люки, клапаны, окна, шторы, занавесы) в зависимости от пределов огнестойкости применяются соответствующего типа (рис. 5) [15, 16].

Наименование противопожарных преград	Тип противопожарных преград	Предел огнестойкости противопожарных преград	Тип заполнения проемов в противопожарных преградах	Тип тамбур-шлюза
Стены	1	REI 150	1	1
	2	REI 45	2	2
Перегородки	1	EI 45	2	1
	2	EI 15	3	2
Светопрозрачные перегородки с остеклением площадью более 25 процентов	1	EIW 45	2	1
	2	EIW 15	3	2
Перекрытия	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	1
	4	REI 15	3	2

Рис. 5. Пределы огнестойкости противопожарных преград

Для повышения уровня пожарной безопасности данной категории зданий путем обследования объекта защиты предлагается применение автоматических систем пожаротушения с побудительной системой, позволяющей в автоматическом режиме обнаружить и локализовать возгорание на ранней стадии в отдельных противопожарных отсеках. Данная система позволяет без участия персонала объекта и применения первичных средств пожаротушения до прибытия пожарных подразделений обнаружить и потушить пожар. Также при правильной организации эвакуации людей указанный комплекс мероприятий позволит минимизировать человеческие жертвы и материальный ущерб.

Уровень пожарной безопасности в ТРК рассматривает выполнение не только обязательных организационно-технических мероприятий, но и профилактических особенностей (контроля) по обеспечению этих требований, предусмотренных для данной категории объектов.

Одним из альтернативных методов повышения уровня безопасности ТРК является проведение аудита по независимой оценке пожарного риска. Она является неотъемлемой частью экспертизы пожарной безопасности, по результатам проведения предлагаются компенсирующие мероприятия, обеспечивающие безопасность людей. Для ТРК необходима разработка специальных технических условий, так как в действующем законодательстве не предусмотрены требования по обеспечению пожарной безопасности к общественным многофункциональным зданиям. Комплекс дополнительных и компенсирующих мероприятий специальных технических условий учитывает и дополнительные мероприятия, при выполнении которых величина пожарного риска не превышает допустимые значения.

Достаточным для обеспечения пожарной безопасности ТРК является наличие следующих систем противопожарной защиты: автоматическая пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, система автоматического пожаротушения, система противодымной вентиляции, система внутреннего противопожарного водопровода и фотолюминесцентные системы эвакуации (рис. 6).



Помимо этого все помещения должны быть снабжены автоматической системой оповещения в случае задымления или возгорания

Рис. 6. Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объектов экономики

Говоря об организационно-технических мероприятиях, предлагаемых для развлекательных центров, нужно не забывать про обеспеченность объектов средствами индивидуальной защиты органов дыхания (респираторами или противогазами), средствами защиты кожи, средствами медицинской защиты, что повлияет на уровень безопасности людей в сложных экстремальных ситуациях (рис. 7).



Рис. 7. Средства медицинской и индивидуальной защиты органов дыхания и зрения при пожаре

Особое внимание со стороны руководителей объектов с массовым пребыванием людей должно уделяться проведению противопожарных инструктажей и обучению личного состава действиям в чрезвычайных ситуациях. Инженеры и лица, отвечающие за работоспособность инженерных систем ТРК, особое внимание должны уделять состоянию систем противопожарной защиты, организовывать своевременное техническое обслуживание данных систем и проводить их испытания, осуществлять контроль за содержанием эвакуационных путей и выходов. Также необходимы регулярные тренировки по отработке эвакуации.

Заключение

В заключение хочется отметить высокую важность осознания ответственности со стороны руководителей объектов ТРК по обеспечению безопасности людей. Характерные особенности типичных нарушений требований пожарной безопасности и халатности со стороны руководителей и ответственных объектов экономики приводит не только к материальным затратам, но и к значительному социальному ущербу. Пренебрежение установленными нормами на первых порах может показаться экономически выгодным решением, однако в долгосрочной перспективе эти действия могут привести к катастрофическим последствиям.

Исследования показывают, что пожарная безопасность на данной категории объектов обеспечивается не в полном объеме.

По результатам исследования имеющихся проблем по обеспечению пожарной безопасности объектов ТРК в Российской Федерации предлагаются основные пути их решения, которые заключаются в следующем:

1. Реализация комплекса организационно-технических условий в части систем противопожарной защиты, позволяющего осуществлять тушение пожара в незащищенных местах (противопожарных отсеках).

2. Применение дренчерной установки систем пожаротушения позволит обезопасить людей от опасных факторов пожара, расположенных в отдельных противопожарных отсеках, что даст возможность произвести эвакуацию людей в безопасную зону.

3. Внедрение систем автоматического пожаротушения позволит повысить эффективность и безопасность объектов защиты с точки зрения проведения аварийно-спасательных работ сотрудниками государственной противопожарной защиты в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

4. Важным аспектом является модернизация противопожарных систем: технологии не стоят на месте, и интеграция современных решений, таких как тепловизионные камеры и автоматизированные системы управления безопасностью, позволяет повысить уровень защиты и обеспечить своевременное реагирование на потенциальные угрозы.

Обеспечение пожарной безопасности в ТРК – это многоплановая задача, требующая внимательного подхода и координации на всех уровнях управления. Только комплексный подход, включающий проектные решения, внедрение современных технологий и обучение персонала, может гарантировать безопасность посетителей и минимизировать риск возникновения пожара. Важно, чтобы руководители ТРК понимали свою ответственность и уделяли достаточное внимание вопросам пожарной безопасности, делая их приоритетом в своей деятельности.

Список источников

1. Холщевников В.В., Самошин Д.А. Проблемы обеспечения пожарной безопасности людей с ограниченными возможностями в зданиях с их массовым пребыванием // Пожаровзрывобезопасность. 2014. № 8. С. 37–49.

2. Савчук О.Н., Степанов Р.А. Пути снижения риска опасности для населения при пожарах в торгово-развлекательных центрах // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2023. № 1 (45). С. 15–24. EDN XNDJDJ.

3. Коткова Е.А., Матвеев А.В. Методика интеллектуального прогнозирования эффективности управления эвакуацией людей из общественных зданий // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2021. № 4. С. 107–120. EDN PLARHX.

4. Актуализация требований пожарной безопасности к эксплуатируемым зданиям сложной планировочной структуры на примере торгово-развлекательного комплекса RIVER HOUSE / А.В. Вагин [и др.] // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. 2023. № 8. С. 172–178. EDN PLQQGV.

5. Домаков В.В., Матвеев А.В., Матвеев В.В. Правовые предпосылки национальной трагедии в торгово-развлекательном центре «Зимняя вишня», г. Кемерово // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2018. № 1 (21). С. 48–63. EDN XQZMUP.
6. Эвакуация и поведение людей при пожарах: учеб. пособие / В.В. Холщевников [и др.]. М.: Акад. ГПС МЧС России, 2015. 262 с.
7. Geng L. Forecast of Fire Protection Situation in High-Rise Buildings Based on Multi-Sensor Information Fusion // Journal of Physics: Conference Series. Kunming, Virtual, 2021. P. 032113. DOI: 10.1088/1742-6596/1992/3/032113. EDN AEFGMA.
8. Cost-Benefit Analysis of Fire Protection in Buildings: Application of a Present Net Value Approach / T. Gernay [et al.] // Fire Technology. 2023. Vol. 59. № 4. P. 2023–2053. DOI: 10.1007/s10694-023-01419-2. EDN HZMZYU.
9. Назаров А.А., Мартинович Н.В., Мельник А.А. Определение комплексного показателя защищенности на основе исследования системы защиты населения и территории от техногенных рисков // Проблемы управления рисками в техносфере. 2020. № 2 (54). С. 94–103. EDN UKSZKZ.
10. Поддержка принятия управленческих решений при применении обязательных требований соразмерных риску причинения вреда / Е.Н. Кияткина [и др.] // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2024. № 2 (33). С. 34–47. DOI: 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.84.80.021.
11. Метод многокритериальной оценки эффективности технических средств в организационно-технических системах / Д.Ф. Кожевин [и др.] // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2023. № 4. С. 59–70. DOI: 10.61260/2218-130X-2024-2023-4-59-70. EDN NWHMER.
12. Путьгина Л.И., Вагин А.В. Анализ пожарной безопасности современных торговых центров // Охрана труда и техносферная безопасность на объектах промышленности, транспорта и социальных инфраструктур: сб. статей Всерос. науч.-практ. конф. Пенза: Пензенский гос. аграрный ун-т, 2022. С. 81–86. EDN RTCEPZ.
13. Рашоян И.И., Бруннер Т.А. Анализ частоты пожаров в зданиях различного функционального назначения // Проблемы управления рисками в техносфере. 2017. № 4. С. 26–30.
14. Долговидов А.В., Сабинин О.Ю., Тербнев В.В. Автономное пожаротушение: реальность и перспективы: учеб. пособие. Екатеринбург: ООО «Изд-во «Калан», 2014. 204 с.
15. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 21.05.2024).
16. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 21.05.2024).

References

1. Holshchevnikov V.V., Samoshin D.A. Problemy obespecheniya pozharnoj bezopasnosti lyudej s ogranichennymi vozmozhnostyami v zdaniyah s ih massovym prebyvaniem // Pozharovzryvobezopasnost'. 2014. № 8. S. 37–49.
2. Savchuk O.N., Stepanov R.A. Puti snizheniya riska opasnosti dlya naseleniya pri pozharah v torгово-razvlekatel'nyh centrah // Prirodnye i tekhnogennye riski (fiziko-matematicheskie i prikladnye aspekty). 2023. № 1 (45). S. 15–24. EDN XNDJDJ.
3. Kotkova E.A., Matveev A.V. Metodika intellektual'nogo prognozirovaniya effektivnosti upravleniya evakuaciej lyudej iz obshchestvennyh zdaniy // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2021. № 4. S. 107–120. EDN PLARHX.
4. Aktualizaciya trebovanij pozharnoj bezopasnosti k ekspluatiruemym zdaniyam slozhnoj planirovochnoj struktury na primere torгово-razvlekatel'nogo kompleksa RIVER HOUSE / A.V. Vagin [i dr.] // Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. Obrabotka materialov davleniem. 2023. № 8. S. 172–178. EDN PLQQGV.

5. Domakov V.V., Matveev A.V., Matveev V.V. Pravovye predposylki nacional'noj tragedii v trgovno-razvlekatel'nom centre «Zimnyaya vishnya», g. Kemerovo // Nacional'naya bezopasnost' i strategicheskoe planirovanie. 2018. № 1 (21). S. 48–63. EDN XQZMUP.
6. Evakuaciya i povedenie lyudej pri pozharah: ucheb. posobie / V.V. Holshchevnikov [i dr.]. M.: Akad. GPS MCHS Rossii, 2015. 262 s.
7. Geng L. Forecast of Fire Protection Situation in High-Rise Buildings Based on Multi-Sensor Information Fusion // Journal of Physics: Conference Series. Kunming, Virtual, 2021. P. 032113. DOI: 10.1088/1742-6596/1992/3/032113. EDN AEFGMA.
8. Cost-Benefit Analysis of Fire Protection in Buildings: Application of a Present Net Value Approach / T. Gernay [et al.] // Fire Technology. 2023. Vol. 59. № 4. P. 2023–2053. DOI: 10.1007/s10694-023-01419-2. EDN HZMZYI.
9. Nazarov A.A., Martinovich N.V., Mel'nik A.A. Opredelenie kompleksnogo pokazatelya zashchishchennosti na osnove issledovaniya sistemy zashchity naseleniya i territorii ot tekhnogennyh riskov // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2020. № 2 (54). S. 94–103. EDN UKSZKZ.
10. Podderzhka prinyatiya upravlencheskih reshenij pri primenenii obyazatel'nyh trebovanij sorazmernyh risku prichineniya vreda / E.N. Kiyatkina [i dr.] // Sibirskij pozharo-spasatel'nyj vestnik. 2024. № 2 (33). S. 34–47. DOI: 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.84.80.021.
11. Metod mnogokriterial'noj ocenki effektivnosti tekhnicheskikh sredstv v organizacionno-tekhnicheskikh sistemah / D.F. Kozhevnikov [i dr.] // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2023. № 4. S. 59–70. DOI: 10.61260/2218-130X-2024-2023-4-59-70. EDN NWHMEP.
12. Putyatina L.I., Vagin A.V. Analiz pozharnoj bezopasnosti sovremennyh trgovnyh centrov // Ohrana truda i tekhnosfernaya bezopasnost' na ob'ektah promyshlennosti, transporta i social'nyh infrastruktur: sb. statej Vseros. nauch.-prakt. konf. Penza: Penzenskij gos. agrarnyj un-t, 2022. S. 81–86. EDN RTCEPZ.
13. Rashoyan I.I., Brunner T.A. Analiz chastoty pozharov v zdaniyah razlichnogo funkcional'nogo naznacheniya // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2017. № 4. S. 26–30.
14. Dolgovidov A.V., Sabinin O.Yu., Terebnev V.V. Avtonomnoe pozharotushenie: real'nost' i perspektivy: ucheb. posobie. Ekaterinburg: OOO «Izd-vo «Kalan», 2014. 204 s.
15. SP 485.1311500.2020. Sistemy protivopozharnoj zashchity. Ustanovki pozharotusheniya avtomaticheskie. Normy i pravila proektirovaniya // ELEKTRONNYJ FOND pravovoj i normativno-tekhnicheskij dokumentacii. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (data obrashcheniya: 21.05.2024).
16. SP 2.13130.2020. Sistemy protivopozharnoj zashchity. Obespechenie ognestojkosti ob'ektov zashchity // ELEKTRONNYJ FOND pravovoj i normativno-tekhnicheskij dokumentacii. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (data obrashcheniya: 21.05.2024).

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 25.06.2024; одобрена после рецензирования: 27.07.2024;
принята к публикации: 29.07.2024

Information about the article:

The article was submitted to the editorial office: 25.06.2024; approved after review: 27.07.2024;
accepted for publication: 29.07.2024

Информация об авторах:

Маер Олег Михайлович, доцент кафедры надзорной деятельности Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат экономических наук, e-mail: oleg.maer.84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5501-6232>, SPIN-код: 3089-6903

Елисеев Игорь Борисович, старший преподаватель кафедры специальной подготовки института профессиональной подготовки Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат технических наук, e-mail: eliseeff.gosha2014@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6199-5687>, SPIN-код: 6467-5474

Вирычев Вадим Владимирович, старший преподаватель кафедры специальной подготовки института профессиональной подготовки Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), e-mail: w.w.wadim@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7887-0530>, SPIN-код: 8488-9210

Information about the authors:

Maer Oleg M., associate professor of the department of supervisory activities of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), candidate of economic sciences, e-mail: oleg.maer.84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5501-6232>, SPIN: 3089-6903

Eliseev Igor B., senior lecturer at the department of special training at the institute of vocational training of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), candidate of technical sciences, e-mail: eliseeff.gosha2014@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6199-5687>, SPIN: 6467-5474

Viryachev Vadim V., senior lecturer at the department of special training at the institute of vocational training of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), e-mail: w.w.wadim@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7887-0530>, SPIN: 8488-9210