Дата поступления рукописи в редакцию: 26.03.2026 г.
Дата принятия рукописи в печать: 03.05.2026 г.
DOI: 10.24412/2782-3830-2026-4-130-137

ОПАРИН Дмитрий Евгеньевич,
старший преподаватель кафедры безопасности в ЧС,
Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург,
e-mail: mail@law-books.ru

ВОПРОСЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ МОНИТОРИНГА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ И РИСКА ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЗОН ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Аннотация*. В статье рассматриваются вопросы обеспечения экономической безопасности территорий городской агломерации через развитие системы мониторинга пожарной опасности и ранжирование территориальных зон по ожидаемому уровню ущерба от пожаров. Предлагается переход от учета количества пожаров к управлению риском и последствиями, включая материальный, социальный и экологический компоненты.*

Ключевые слова*: экономическая безопасность, городская агломерация, мониторинг пожарной опасности, территориальные зоны, ранжирование, риск, ущерб от пожаров.*

OPARIN Dmitry Evgenievich,
Senior Lecturer at the Department of Emergency Safety,
Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry
of Emergency Situations of Russia, Yekaterinburg

ISSUES OF ECONOMIC SECURITY IN THE FRAMEWORK OF MONITORING FIRE DANGER AND RISK OF TERRITORIAL ZONES OF URBAN AGGLOMERATIONATION

Annotation*. The article discusses the issues of ensuring the economic security of urban agglomeration territories through the development of a fire hazard monitoring system and the ranking of territorial zones according to the expected level of damage from fires. The transition from accounting for the number of fires to managing risk and consequences, including material, social and environmental components, is proposed.*

Key words*: economic security, urban agglomeration, fire hazard monitoring, territorial zones, ranking, risk, fire damage.*

Введение

Экономическая безопасность территорий в современных условиях определяется не только устойчивостью бюджетной системы и динамикой социально-экономических показателей, но и способностью территории противостоять угрозам чрезвычайных ситуаций, включая пожары. Для городской агломерации пожарная опасность является одним из наиболее критичных факторов риска: высокая плотность населения и застройки, концентрация материальных ценностей, усложнение инженерных сетей, логистики и производственных цепочек повышают вероятность возникновения пожаров и масштабы их последствий.

Пожары выступают источником прямого материального ущерба (повреждение зданий, оборудования, складских запасов, транспортных средств), косвенных потерь (простой производства и услуг, нарушение цепочек поставок, снижение налоговых поступлений, рост затрат на восстановление), социальных потерь (гибель и травматизм, ухудшение качества жизни, миграционные эффекты) и экологического ущерба (загрязнение, деградация городской среды). Следовательно, мониторинг пожарной опасности должен быть встроен в контур управления экономической безопасностью территории и ориентирован на снижение ожидаемого ущерба.

На практике анализ часто ограничивается количеством пожаров и суммарным ущербом по административным районам. Однако такой подход не учитывает неоднородность городской среды и приводит к смещению приоритетов: зоны с высокой частотой (чаще всего жилой сектор)

оказываются «важнее» зон, где пожары редки, но последствия крупнее. Поэтому требуется методика, которая сопоставимо и воспроизводимо ранжирует территориальные зоны по риску и ожидаемым последствиям, включая инфраструктурную уязвимость и экономическую значимость.

Основная часть

Построение прочной системы для защиты экономики государства и общества становится реально возможным исключительно при всестороннем применении как административно-правовых механизмов, так и социально-экономических инструментов регулирования.

Вопрос пожарной опасности в городах и регионах имеет не только прикладное, но и экономическое значение, поскольку крупные пожары способны оказывать заметное влияние на устойчивость хозяйственной системы. Их последствия затрагивают как отдельные территории, так и более широкий социально-экономический контекст.

В качестве единицы анализа целесообразно рассматривать территориальную зону городской агломерации. В зависимости от целей исследования она может быть определена по административному принципу, например в границах районов, по функциональному назначению территории — промышленная, складская, жилая, общественно-деловая зона, — либо на основе сеточного деления в ГИС. Для корректного сопоставления результатов важно использовать единую схему территориального членения и неизменные границы в пределах рассматриваемого периода.

Оценка макроэкономических последствий пожаров может проводиться на основе общепринятых показателей, характеризующих состояние экономики и уровень общественного благополучия. К ним относятся валовой внутренний продукт, совокупный объем производства, показатели выпуска и потребления. Дополнительно могут учитываться частные индикаторы, в том числе объем потребления на душу населения, отдельные характеристики качества жизни и уровень благосостояния населения.

Такой подход подтверждает необходимость разработки унифицированной методики, позволяющей более точно определять ущерб от пожаров. В этой связи особую значимость приобретает социально-экономическое районирование территорий, поскольку оно дает возможность учитывать различия между зонами городской агломерации и выявлять участки повышенного риска.

Наряду с этим применение комплекса административно-правовых и социально-экономических мер имеет двойной эффект. С одной стороны, оно повышает эффективность реагирования на чрезвычайные ситуации, с другой — создает условия для более устойчивого развития территорий в долгосрочной перспективе. Сочетание указанных мер способствует сокращению последствий чрезвычайных ситуаций и повышению результативности работы институтов, ответственных за обеспечение безопасности.

При анализе материального ущерба от пожаров на различных территориях возникает необходимость ранжирования зон городской агломерации с целью выявления участков, где потери оказываются наибольшими. При этом целесообразно учитывать не совокупный ущерб от всех возгораний на конкретной территории. Использование такого подхода, как правило, приводит к тому, что наибольшие значения фиксируются в жилых районах, поскольку именно на жилой фонд приходится основная доля пожаров. Для аналитических целей более показательным представляется расчет среднего материального ущерба, приходящегося на один пожар в пределах городской территории.

Для построения такого ранжирования могут использоваться статистические данные о пожарах в Российской Федерации. Наиболее значительные материальные потери, как правило, связаны с возгораниями на территориях складских комплексов, объектов оптовой торговли, а также в производственных зонах. Крупные современные города отличаются сложной и неоднородной инфраструктурой, включающей объекты с различными социально-экономическими характеристиками [1]. Это делает необходимым дифференцированный подход к оценке пожарных рисков и последствий пожаров.

Мониторинг пожарной безопасности является одним из ключевых элементов системы защиты жизни, здоровья населения и имущества, особенно в пределах крупных городских агломераций. Он включает совокупность организационных мер, технических средств и процедур наблюдения, направленных на предупреждение пожаров и снижение тяжести их последствий [2]. В современных условиях значение имеет не только наличие систем противопожарной защиты, но и регулярная проверка их технического состояния и готовности к функционированию.

Мониторинг пожарной опасности следует рассматривать как важный инструмент обеспечения безопасности населения и сохранности материальных ценностей в городской агломерации [3]. В условиях повышения плотности застройки и изменения климатических факторов задача выявления наиболее пожароопасных территорий приобретает особую актуальность. Количество пожаров в городской среде существенно превышает аналогичные показатели в сельской местности, что отражается и на числе

погибших. Наибольшее число жертв приходится на жилой сектор, где происходит основная часть пожаров с тяжелыми последствиями. Вместе с тем пожары наносят ущерб не только гражданам, организациям и объектам инфраструктуры, но и окружающей среде, поскольку сопровождаются выбросом загрязняющих веществ и оказывают отрицательное воздействие на природные комплексы и биоразнообразие.

Источники данных для мониторинга являются:

- статистические сведения о пожарах (количество, причины, место/категория объекта, прямой материальный ущерб, погибшие/травмированные);
- сведения о застройке и землепользовании (плотность, тип конструкций, этажность, функциональная структура);
- данные об инфраструктуре и объектах жизнеобеспечения (электросети, связь, водоснабжение, транспортные узлы, социально значимые объекты);
- природно-климатические параметры (сезонность, температурный режим, осадки, ветер) и данные о растительности/смешанной застройке на периферии;
- оперативные данные о доступности источников наружного противопожарного водоснабжения и транспортной доступности.

Период наблюдения должен обеспечивать статистическую устойчивость оценок, при ограниченной выборке дополнительно применяются сглаживание и проверка чувствительности к выбросам.

Вред, причиненный экологии, наблюдается не только в момент полного сгорания различных материалов, но и в ходе ликвидации пожара подразделениями пожарной охраны, когда отработанные газы двигателей внутреннего сгорания, пенообразователи, смачиватели и другие вещества, способные негативно воздействовать на природную среду, образуются в процессе тушения огня, оказывая длительное разрушительное влияние на окружающую экологическую систему [4,5].

Поэтому цели мониторинга включают, прежде всего, определение зон с повышенной пожарной опасностью и выявление факторов, способствующих возникновению и распространению пожаров. Мониторинг пожарной безопасности включает в себя множество элементов, которые обеспечивают защиту объектов и людей от пожаров [6]. Основные аспекты мониторинга пожарной безопасности включают в себя: оценка готовности служб экстренного реагирования (разработка рекомендаций по повышению пожарной безопасности и их отработка; методы мониторинга с учетом оценки природных условий и градостроительных факторов); анализ пожарной опасности с учетом оценки климатических факторов (температура, осадки, ветровые условия, изучение характера растительности в мониторируемой зоне по плотности, типу произрастающих на ней растений).

Важными для оценки пожарной опасности являются плотность застройки и тип построек-преобладание деревянных иди монолитных строений, наличие на территории промышленных предприятий с опасным производством.

Кроме того, важное значение имеют и социальные факторы. Человеческий фактор в населенных пунктах с высоким уровнем социальной активности (школы, учреждения культуры) со скоплением людей повышает вероятность возникновения пожаров и возможного ущерба от них.

Современные технологии играют значимую роль в мониторинге пожарной безопасности. Среди них можно выделить различные системы видеонаблюдения, которые позволяют оперативно обнаружить признаки пожара и принять меры [7,8]. Удаленный мониторинг с возможностью контролировать состояние систем пожарной безопасности через интернет: дистанционное зондирование для мониторинга растительности и топографии; системы ГИС (географически выявление наиболее пожароопасных территорий). Интеллектуальные системы управления: использование ИИ и машинного обучения для прогнозирования и предотвращения пожаров, а также автоматические системы пожаротушения, которые обеспечивают быстрое тушение пожаров без участия человека.

По результатам непрерывного мониторинга проводится анализ данных. После сбора статистических данных по ранее зарегистрированным случаям пожаров, оценки воздействия факторов риска, составляется рейтинг территорий.

Мониторинг пожарной опасности территориальных зон городской агломерации представляет собой непрерывный (или регулярный) процесс выявления, наблюдения и анализа факторов, повышающих вероятность возникновения пожаров и тяжесть их последствий. В основу мониторинга целесообразно закладывать риск-ориентированную модель, в которой управленческая цель формулируется как снижение ожидаемого ущерба, а не только снижение числа пожаров.

Функционально мониторинг решает три взаимосвязанные задачи: диагностическую (выявление опасных факторов и зон); прогностическую (оценка вероятных сценариев и последствий); управленческую (обоснование приоритетов, мер

профилактики и распределения ресурсов). Ключевым методическим принципом является сопоставимость территориальных зон: оценка должна позволять ранжировать зоны по уровню опасности и ожидаемого ущерба, обеспечивая объективность и прозрачность управленческих решений.

Для каждой зоны формируется три группы показателей:

1. Пожарная опасность (вероятность и условия возникновения/распространения).
2. Уязвимость (подверженность людей, имущества и инфраструктуры ущербу при пожаре).
3. Последствия (наблюдаемые или ожидаемые масштабы материального, социального и экологического ущерба).

Территориальная система предотвращения пожаров, имеет высокую практическую значимость поскольку позволяет учитывать экономические, социальные и экологические последствия пожаров на развитие городских территорий [9] и представлена на *рисунке 1.*

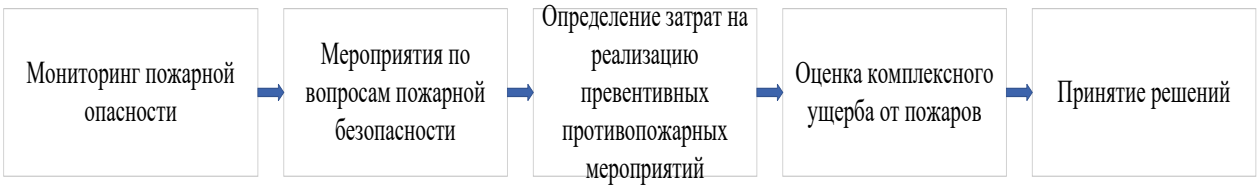


Рисунок 1. Схема территориальной системы предотвращения пожаров в городской агломерации

Для целей мониторинга целесообразно агрегировать факторы в три блока, отражающих специфику городской агломерации:

1. Природно-климатические факторы. Климатические параметры (температура, осадки, ветровая нагрузка) и сезонность определяют фоновые условия возгораний и скорость распространения огня, особенно на периферии агломерации, в зонах с растительностью и смешанной застройкой. Дополнительно учитываются особенности рельефа и наличие водных объектов как элементов естественной противопожарной устойчивости.
2. Градостроительные и инфраструктурные факторы. Ключевое значение имеют плотность застройки, этажность, тип конструкций, степень износа инженерных сетей, транспортная доступность и наличие противопожарных разрывов. Для критически важных участков (промышленные узлы, складская логистика, объекты жизнеобеспечения) важна оценка потенциальных каскадных эффектов: нарушение электроснабжения, связи, водоснабжения, работы транспорта и др.
3. Социально-экономические факторы. Социальная активность и концентрация людей (образовательные учреждения, места массового пребывания, культурные и торговые объекты) повышают ожидаемый социальный ущерб. С точки зрения экономической безопасности особое значение имеет оценка концентрации материальных ресурсов и хозяйственной значимости территории, включая размещение объектов, прекращение функционирования которых способно вызвать значительные косвенные экономические потери.

При организации мониторинга городской агломерации целесообразно применять систему индикаторов, отражающих не только частоту возникновения пожаров, но и факторы, способствующие их развитию и распространению. В качестве базового набора показателей могут быть использованы следующие параметры:

– интенсивность пожаров — количество пожаров в расчете на 10 тыс. жителей либо на 1 км² территории зоны, в зависимости от доступности статистических данных;
– повторяемость пожаров по типам объектов — удельный вес пожаров, возникающих на объектах с повышенным потенциальным ущербом, включая складские комплексы, промышленные зоны и объекты с высокой пожарной нагрузкой;
– пожароопасность застройки — доля объектов, характеризующихся повышенной горючестью или высокой степенью износа, доля индивидуальной жилой застройки, а также плотность размещения зданий;
– условия распространения пожара — плотность застройки, наличие либо отсутствие противопожарных разрывов, а также ветровая нагрузка и сезонные факторы при наличии соответствующей информации;
– оперативная доступность пожарных подразделений — среднее время транспортной

доступности пожарно-спасательных подразделений и/или доля территории, находящейся за пределами нормативного интервала прибытия, если такие данные доступны.

Отметим, что состав индикаторов допускает расширение, однако в статье фиксируется минимально необходимый набор, доступный большинству муниципальных систем учета.

Существенным методическим положением является отказ от ранжирования зон исключительно по числу пожаров. Для городской агломерации более управленчески значимым показателем является средний ущерб от одного пожара и совокупный ожидаемый ущерб с учетом вероятности возникновения событий.

Обоснование данного подхода заключается в следующем. Жилой сектор формирует высокий вклад в частоту пожаров, что статистически «выдвигает» его в лидеры по количеству случаев. Однако зона может быть относительно менее приоритетной с точки зрения экономической безопасности, если пожары в ней, как правило, имеют меньший материальный ущерб и ограниченные косвенные эффекты по сравнению с пожарами на промышленных или складских объектах. Напротив, пожары в зонах оптово-складской инфраструктуры могут возникать реже, но приводить к резкому росту прямых потерь, длительным простоям, разрыву цепочек поставок и снижению экономической активности.

Для городских пожаров полноценная монетизация экологического ущерба затруднена из-за нехватки унифицированных данных. В качестве воспроизводимого прокси-индикатора предлагается принимать долю пожаров на объектах с потенциально повышенным экологическим воздействием (склады химических/полимерных материалов, промплощадки, автосервисы/ГСМ), либо наличие таких объектов в зоне по реестрам.

Если доступен учет применяемых пенообразователей/объема стоков при тушении, индикатор может быть уточнен, но базовый вариант остается применимым без специализированной отчетности.

Ранжирование территориальных зон целесообразно строить, по интегральной оценке, включающей: показатели пожарной опасности (условия возникновения и распространения); показатели уязвимости (концентрация людей и материальных ценностей, критичность инфраструктуры); показатели последствий (материальный, социальный, экологический ущерб).

Под уязвимостью инфраструктуры понимается совокупность характеристик зоны, которые увеличивают вероятность каскадных эффектов и масштаб косвенных потерь при пожаре. Можно выделить следующие наиболее уязвимые элементы:

– Объекты жизнеобеспечения: насосные станции, водозаборы, котельные (теплопункты), узлы электроснабжения (подстанции, РП), узлы связи и центры обработки данных.
– Транспортно-логистическая инфраструктура: транспортные узлы, депо, крупные развязки, логистические терминалы, складские комплексы, оптово-распределительные центры.
– Социально значимые объекты и места массового пребывания: образовательные организации, учреждения здравоохранения, культурные и спортивные объекты, торговые центры.
– Промышленные узлы и объекты с высокой пожарной нагрузкой: производства, склады сырья (готовой продукции), предприятия, критичные для цепочек поставок.
– Инженерные сети как фактор вторичных аварий: зоны с высокой плотностью сетей и/или высокой степенью износа (прокси по возрасту жилфонда/инфраструктуры и аварийности, если данные доступны).

Практическое значение ранжирования заключается в формировании «карты приоритетов» для профилактики пожаров и инженерной защиты территории, а также в обосновании размещения сил и средств пожарной охраны, дооснащения районов источниками противопожарного водоснабжения, совершенствования систем обнаружения и оповещения и планирования мероприятий по снижению возможного ущерба.

Для учета в процедуре ранжирования целесообразно использовать совокупность индикаторов, характеризующих уровень концентрации людей, объектов и материальных ресурсов, а также степень защищенности территории. К числу таких индикаторов могут быть отнесены:

– концентрация критически важных объектов в пределах зоны, определяемая по их числу или плотности на основе данных реестров;
– плотность населения и дневная концентрация людей, оцениваемые, в частности, через функциональное назначение территории, включая жилые кварталы, деловые центры, торговые комплексы и транспортные узлы;
– концентрация материальных ценностей, которая может определяться через долю складских и промышленных площадей, а при наличии данных — по кадастровой или балансовой стоимости объектов;
– уязвимость к каскадным эффектам, выражающаяся в наличии узлов и объектов, отказ которых способен привести к нарушению предоставления услуг, остановке производственных процессов или распространению негативных последствий на смежные территории;

– уровень защитной обеспеченности территории как обратный индикатор, включающий обеспеченность водоисточниками, наличие на ключевых объектах автоматических систем обнаружения и тушения пожара, а также параметры доступности, например ширину проездов и возможность подъезда пожарной техники.

Таким образом, уязвимость территории может быть конкретизирована не через общие описательные характеристики, а через перечень типов объектов и систему измеряемых прокси-показателей.

Повышение экономической безопасности городской агломерации на основе мониторинга предполагает формирование непрерывного управленческого цикла, включающего сбор данных, их анализ и ранжирование, планирование мер воздействия, контроль эффективности принятых решений и последующую корректировку используемой модели [10].

Отдельный аспект экономической безопасности — целесообразность инвестиций в мониторинг. Совокупные затраты на систему мониторинга включают:

– капитальные затраты: создание (модернизация) ГИС-слоя, интеграция источников данных, датчики или видеонаблюдение (при расширенной конфигурации), серверная инфраструктура, внедрение аналитических модулей;
– операционные затраты: обновление данных, сопровождение, обучение персонала, регламенты взаимодействия, обслуживание оборудования, лицензии ПО (при наличии).

Для базовой версии (опора на статистику пожаров, ГИС и реестры объектов) ключевыми становятся организационные и аналитические затраты, а не массовое оснащение датчиками.

Экономический эффект предлагается оценивать как разницу ожидаемых потерь «без системы» и «с системой». В прикладной оценке может рассчитываться через наблюдаемое снижение (ожидаемого прямого ущерба) и прокси-оценку сокращения косвенных потерь для инфраструктурно-критичных зон (например, по длительности простоев ключевых объектов и частоте остановок по пожарам). При отсутствии данных по косвенным потерям допускается консервативная оценка только по прямому ущербу, фиксируя это как ограничение.

Экономическая оценка позволяет:

– обосновывать бюджетирование системы мониторинга на муниципальном (региональном) уровне;
– выбирать конфигурацию системы (базовая аналитико-ГИС модель или расширенная с датчиками/ИИ);
– формировать приоритеты инвестиций в профилактику.

Важно учитывать, что ограничения данного подхода обусловлены прежде всего качеством исходной информации, включая неполноту сведений о причиненном ущербе, сложность учета косвенных потерь, а также ограниченную доступность и полноту экологической отчетности.

Заключение

Мониторинг пожарной опасности территориальных зон городской агломерации целесообразно рассматривать как значимый элемент системы экономической безопасности территории. Его функциональная роль состоит в повышении управленческой прозрачности и обоснованности принимаемых решений, позволяя определять зоны, требующие первоочередного внимания, выявлять направления профилактики, обеспечивающие наибольший экономический эффект, а также оценивать сценарии пожаров, сопряженные с наиболее существенными социальными и инфраструктурными рисками.

Переход от учета исключительно количества пожаров к ранжированию территорий по величине ожидаемого ущерба обеспечивает более точное отражение неоднородности городской среды и способствует снижению совокупных потерь. Интеграция природных, градостроительных и социально-экономических факторов в сочетании с использованием цифровых технологий, включая геоинформационные системы, средства удаленного мониторинга и инструменты аналитики данных, формирует основу для повышения устойчивости городской агломерации и укрепления ее экономической безопасности.

Список литературы:

[1] Опарин, Д. Е. Категорирование городских территорий в аспекте оценки ущерба от пожаров на примере города Екатеринбурга / Д. Е. Опарин, И. Д. Опарин // Актуальные вопросы пожаротушения : Сборник материалов III Всероссийского круглого стола, Иваново, 28–29 марта 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 190-192.

[2] Ковалев, М. В. Система пожарного мониторинга на основе программно-аппаратного комплекса «Рубеж» / М. В. Ковалев // Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов различного назначения : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 20–21 апреля 2022 года / Под научной редакцией А.И. Зябирова, А.В. Чупшева. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 53-56.

[3] Перфильев, А. В. Мониторинг и прогнозирование пожарной опасности как основа управления пожарными рисками / А. В. Перфильев, Т. М. Филиппова // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. – 2017. – Т. 1, № 1. – С. 225-232.

[4] Вопросы комплексной оценки ущерба от пожаров в сфере оценки экономической устойчивости / Д. Е. Опарин, И. Д. Опарин, И. В. Грицай, И. С. Юрнаев // Формирование и реализация стратегии устойчивого экономического развития Российской Федерации : сборник статей XIV Международной научно-практической конференции, Пенза, 19–20 декабря 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 328-331.

[5] Карапузиков, А. А. Стратегии повышения экологической безопасности от пожаров / А. А. Карапузиков, Н. П. Мураев, М. В. Дьяков // Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России : Сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 20–21 января 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 84-87.

[6] Система мониторинга пожарной и экологической безопасности / В. П. Удилов, С. Г. Номинат, А. С. Кубарев [и др.] // Пожарная безопасность. – 2007. – № 2. – С. 125-128.

[7] Нероев, К. О. Информационные технологии в обеспечении пожарной безопасности / К. О. Нероев, А. В. Шпаньков // Научный Альманах ассоциации France-Kazakhstan. – 2025. – № 1. – С. 84-89. – EDN MJBJZT.

[8] Кузьмина, Т. А. Применение нанотехнологий в обеспечении пожарной безопасности объектов защиты / Т. А. Кузьмина, Д. Е. Завьялов // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». – 2020. – № 3. – С. 6-13. – EDN VCRBYL.

[9] Опарин, Д. Е. Оценка комплексного ущерба от пожаров в городских агломерациях с учетом социально-экономического районирования / Д. Е. Опарин, И. Д. Опарин // 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. 300-303.

[10] Шамин, А. Е. Факторы угроз экономической безопасности городской агломерации и меры по их устранению / А. Е. Шамин, А. Н. Воронков, О. М. Елфимов // На страже экономики. – 2020. – № 3(14). – С. 75-86. – DOI 10.36511/2588-0071-2020-3-75-86.

References:

[1] Oparin, D. E. Categorization of urban areas in terms of assessing damage from fires on the example of the city of Yekaterinburg/D. E. Oparin, I. D. Oparin//Actual fire extinguishing issues: Collection of materials of the III All-Russian Round Table, Ivanovo, March 28-29, 2024. - Ivanovo: Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation, 2024. - S. 190-192.

[2] Kovalev, M.V. Fire monitoring system based on the Rubezh software and hardware complex/M.V. Kovalev//Actual issues of ensuring fire safety of facilities for various purposes: Collection of articles of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Penza, April 20-21, 2022/Edited by A.I. Zyabirova, A.V. Chupsheva. - Penza: Penza State Agrarian University, 2022. - S. 53-56.

[3] Perfiliev, A. V. Monitoring and forecasting of fire hazard as the basis for fire risk management/A. V. Perfiliev, T. M. Filippova//Collection of scientific works of the Angarsk State Technical University. – 2017. - T. 1, NO. 1. - S. 225-232.

[4] Issues of a comprehensive assessment of fire damage in the field of assessing economic sustainability/D. E. Oparin, I. D. Oparin, I. V. Gritsai, I. S. Yurnaev//Formation and implementation of a strategy for sustainable economic development of the Russian Federation: collection of articles of the XIV International Scientific and Practical Conference, Penza, December 19-20, 2024. - Penza: Penza State Agrarian University, 2024. - S. 328-331.

[5] Karapuzikov, A. A. Strategies for improving environmental safety from fires/A. A. Karapuzikov, N. P. Muraev, M. V. Dyakov//Natural resource potential, ecology and sustainable development of Russian regions: Collection of articles of the XXIII International Scientific and Practical Conference, Penza, January 20-21, 2025. - Penza: Penza State Agrarian University, 2025. - S. 84-87.

[6] Fire and Environmental Safety Monitoring System/V.P. Udilov, S.G. Nominat, A.S. Kubarev [et al.]//Fire Safety. – 2007. – № 2. - S. 125-128.

[7] Neroyev, K. O. Information technologies in ensuring fire safety/K. O. Neroyev, A. V. Shpankov// Scientific Almanac of the France-Kazakhstan Association. – 2025. – № 1. - S. 84-89. – EDN MJBJZT.

[8] Kuzmina, T. A. The use of nanotechnology in ensuring fire safety of protected objects/T. A. Kuz-

mina, D. E. Zavyalov//Scientific and analytical journal "Bulletin of St. Petersburg University of the State Fire Service of the EMERCOM of Russia." – 2020. – № 3. - S. 6-13. – EDN VCRBYL.

[9] Oparin, D. E. Assessment of complex damage from fires in urban agglomerations, taking into account socio-economic zoning/D. E. Oparin, I. D. Oparin//Actual fire extinguishing issues: collection of materials of the III All-Russian Scientific and Practical Conference, Ivanovo, May 26, 2023. - Ivanovo: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters," 2023. - S. 300-303.

[10] Shamin, A.E. Factors of threats to the economic security of the urban agglomeration and measures to eliminate them/A.E. Shamin, A.N. Voronkov, O. M. Elfimov//On guard of the economy. – 2020. – № 3(14). - S. 75-86. – DOI 10.36511/2588-0071-2020-3-75-86.

