

УДК 338.1
DOI 10.26118/7783.2026.74.36.021

Паневина Мария Геннадьевна

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

Цибульникова Валерия Юрьевна

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

О проблеме повышения экономической эффективности мероприятий по пожарной и экологической безопасности для учреждений банковского сектора

Аннотация. В статье рассматривается актуальная задача по управлению пожарной и экологической безопасностью в административных учреждениях через призму достижения экономической эффективности. На основании анализа актуальной литературы и нормативно-правовой базы проанализированы различные экономические аспекты повышения эффективности пожарной и экологической безопасности для финансово-кредитных учреждений (административных зданий). Выявлен комплекс проблем, которые значительно повышают совокупные затраты на все необходимые мероприятия в этой области. На примере типового учреждения разработаны предложения по оптимизации затрат на организацию всех необходимых аспектов пожарной и экологической безопасности. Показано, что унификация оборудования по обеспечению пожарной безопасности и передача части функций по обеспечению экологической безопасности подрядным организациям позволяет экономить до 15 % от первоначальных вложений.

Ключевые слова: экономика предприятия, экономическая эффективность, пожарная безопасность, экологическая безопасность.

Panevina Maria Gennadievna

Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics

Tsybulnikova Valeria Yurievna

Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics

On the issue of improving the economic efficiency of fire and environmental safety measures for banking sector institutions

Abstract. The article examines the current challenge of managing fire and environmental safety in administrative institutions through the lens of achieving economic efficiency. Based on an analysis of relevant literature and the regulatory framework, various economic aspects of improving fire and environmental safety for financial and credit institutions (administrative buildings) are examined. A set of problems that significantly increase the total costs of all necessary measures in this area is identified. Using a typical institution as an example, proposals are developed to optimize costs associated with organizing all necessary aspects of fire and environmental safety. It is shown that standardizing fire safety equipment and outsourcing certain environmental safety functions to contractors can save up to 15% of the initial investment.

Keywords: business economics, economic efficiency, fire safety, environmental safety.

Введение. В настоящее время благодаря техническому прогрессу и развитию гражданского общества значительно выросли базовые требования к пожарной и экологической безопасности. Современные здания, производства и общественные пространства оснащаются системами автоматического обнаружения и распознавания чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС), угрожающих жизни и здоровью людей, эффективными средствами оповещения и продуманной навигацией, как для эвакуации персонала и посетителей, так и для оперативного доступа специализированных служб. Тем не менее, даже

самые современные технические решения могут быть неэффективны, если не обеспечены должные меры по их эксплуатации. Одними из ярких и трагических примеров подобной халатности являются пожары в приморском отделении ОАО «Сбербанк России» в г. Владивостоке в 2006 году и пожар в ТЦ «Зимняя вишня» в г. Кемерово в 2019 году. Более того, по данным МЧС в Российской Федерации за 2024 год было зафиксировано 856 техногенных пожаров в административных зданиях в которых погибло 22 человека [8]. Число погибших людей в результате ЧС в 2024 г. составило 494 чел., из которых: при техногенных ЧС – 474 чел. (96 % от общего количества погибших); при природных ЧС – 20 чел. (4 % от общего количества погибших). Предпосылки и анализ развития ЧС демонстрируют влияние «человеческого фактора» в качестве причин этих происшествий.

Анализ различных ЧС показывает, что большинство как пожаров, так и экологических происшествий, происходит из-за халатности или ненадлежащего исполнения ответственным должностным лицом своих обязанностей вследствие недобросовестного или небрежного отношения, беспечности, а иногда и злого умысла. При этом ЧС, имеющие природный характер, составляют лишь малую часть от общего количества. Таким образом, при анализе экономических аспектов повышения эффективности пожарной и экологической безопасности основной акцент должен быть направлен на профилактику причин халатности или умышленного сокрытия нарушение экологического законодательства и мер пожарной безопасности.

Анализ большого массива статистических данных позволяет классифицировать виды угроз с точки зрения пожарной и экологической безопасности для конкретного направления деятельности или узкого сектора предприятий, например, для финансово-кредитных учреждений (административных зданий). Обработку этих данных удобно осуществлять, разделяя угрозы на внешние, которые возникают вне пределов самого учреждения и обусловлены внешним воздействием и внутренние, которые связаны непосредственно с деятельностью самого учреждения и проявляются в виде действий/бездействий сотрудников или клиентов учреждений, аварий инфраструктуры и отказов оборудования и т.д.

Анализ, проведённый в настоящей работе, опирается на нормативную экономическую базу, в которой разработаны различные модели оценки затрат и выгод от внедрения мероприятий по повышению пожарной и экологической безопасности [10]. Среди основных методов используются теория риска, экономико-математическое моделирование, факторный анализ и сравнительный анализ альтернативных вариантов инвестиций. Основные нормативные акты: Федеральный закон № 69-ФЗ, «О пожарной безопасности», Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральный закон № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» определяют положения и правила, регулирующие вопросы пожарной и экологической безопасности предприятий. Анализ методологических подходов к оценке пожарных и экологических рисков определялся на основании нормативных документов [2, 3], утверждённых методик [4, 7] и комплексного подхода, сочетающего в себе несколько методов.

При этом, необходимо отметить, что попытка внедрения даже базовых мер и инструкций по предотвращению ЧС всегда создаёт очевидные неудобства как для работников учреждения, так и для клиентов. Поэтому важной задачей является поиск оптимального баланса между необходимостью совершенствовать систему пожарной и экологической безопасности организации и уровня затрат на эту систему при требуемом уровне безопасности.

Анализ эффективности затрат в области пожарной и экологической безопасности предприятия.

Основные виды технических решений, применяемых для обеспечения пожарной безопасности организаций в России в 2025 году, определяются следующими нормативными документами: свод правил СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты» [1] и ФЗ № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Данные документы регламентируют как перечень средств для пожаротушения, так и прочие системы, относящиеся к

защите объектов и оповещению людей. В зависимости от выбранного технического решения на объекте может применяться как простая вода, так и различные хладоны, углекислота, фторированные углеводороды и прочие спецсредства. В связи с этим, для организаций, осуществляющих эксплуатацию таких систем, существует необходимость как регулярной замены различных блоков и компонентов с истекающим сроком годности, так и острая проблема утилизации, поскольку в большинстве случаев самостоятельная утилизация различных спецсредств является нарушением природоохранного законодательства, что влечёт наложение существенных штрафов. Также необходимо отметить требования природоохранного законодательства относительно объектов и средств, которые должны быть повторно вовлечены в хозяйственный оборот. Это действия с макулатурой, отходы черных и цветных металлов, аккумуляторы, и другие видов отходов. Сортировка и передача указанных отходов лицензированным компаниям на переработку – это не только экологическая ответственность, но и способ минимизации юридических и финансовых рисков.

В соответствии со статьей 4.2. Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, в зависимости от уровня такого воздействия, подразделяются на четыре категории. Рассматриваемое далее в работе типовое финансово-кредитное учреждение является объектом негативного воздействия III категории, для которого ключевым документом, интегрирующим всю природоохранную деятельность предприятия, является программа производственного экологического контроля (ПЭК) [5].

Внедрение такого экологического подхода продиктовано формированием международных стандартов, таких как ISO 14001 (национальный аналог для Российской Федерации – ГОСТ Р ИСО 14001-2016). Сегодня эти подходы объединены в концепцию «Green Leap», направленную на снижение потребления ресурсов, энергии и уменьшение образования отходов (бережливое производство + экология). На настоящий момент в России такой концепции придерживаются крупные учреждения банковского и финансового сектора. Например, ПАО «Сбербанк» внедряет отдельный сбор отходов в своих офисах и зданиях.

В рамках ESG-стратегии (экологическая (E), социальная (S) и управленческая (G) ответственность) банк ставит цели по снижению экологического следа, что включает в себя и управление отходами [9]. В банке «ВТБ» внедрены принципы «зеленого» офиса, которые включают отдельный сбор мусора и передачу вторсырья на переработку. Организация не только занимается отдельным сбором отходов, но и участвует в сохранении заповедных территорий, восстановлении популяции редких животных, высадке лесов. Отклонение от экологических стратегий и получение административных взысканий – это огромное риск-событие, которое влечет массу негативных последствий в финансовом и репутационном плане.

Значительным барьером для следования экологическим стратегиям остаются высокие издержки на внедрение инфраструктурных решений и несовершенство системы утилизации. Даже при готовности предприятия организовать, например, полноценный отдельный сбор и накопление отходов в соответствии требованиями законодательства, оно сталкивается с отсутствием налаженной логистики и отсутствием рынка сбыта для некоторых видов вторсырья в конкретном регионе. Также проблемой является частое изменение нормативно-правовой база в области природоохранного законодательства. Необходимость оперативного отслеживания изменений в десятках подзаконных актов, методических рекомендациях и формах отчетности, требует значительных временных, кадровых и финансовых ресурсов. Нередко новые требования вступают в силу с минимальным переходным периодом, не позволяя адаптировать рабочие процессы, что приводит к технической невозможности выполнения требований даже при наличии доброй воли. Иными словами, регуляторная нестабильность на деле может наказывать добросовестных участников рынка, создавая для них неравные условия по сравнению с компаниями, игнорирующими требования. Другой же серьезной трудностью является кадровый дефицит в сфере экологического менеджмента, который усугубляется тем, что государственные органы контроля, как правило, не выполняют

консультационную функцию, ограничиваясь лишь надзорной, перекладывая на организации всё бремя интерпретации правовых норм.

В общем виде структура финансовых потоков организации на обеспечение пожарной и экологической безопасности в организациях банковского сектора состоит из двух основных направлений: капитальные единовременные вложения (CapEx), в которые входят вся совокупность затрат от разработки и проектирования системы безопасности до строительно-монтажных и финишных работ, и регулярные операционные расходы (OpEx), которые включают техническое обслуживание, мониторинг аудит и т.д. Для примера анализа структуры этих затрат рассмотрим типовую организацию отделения Центрального банка Российской Федерации. Основные параметры, используемые для оценки эффективности пожарной и экологической безопасности здания, которые были использованы в работе, приведены в Таблице 1 и Таблице 2.

Таблица 1 – Основные параметры для анализа пожарной и экологической безопасности

Параметр	Значение/описание
Степень огнестойкости здания	II
Класс объекта, категории негативного воздействия на окружающую среду	III
Класс конструктивной пожарной опасности	C0
Площадь этажа в пределах пожарного отсека здания	680 м ²
Этажность	11
Объем здания	33 547 м ³
Системы противопожарной защиты	1. Системы противодымной защиты, пожарной сигнализации; 2. Пожарная сигнализация; 3. Система оповещения и управления эвакуацией 4-го типа; 4. Система газового пожаротушения; 5. Внутренний противопожарный водопровод; 6. Наружный противопожарный водопровод; 7. Система дымоудаления.

Таблица 2 – Опасные отходы и выбросы на объекте

Опасный отход/вещество	Класс опасности	Источник негативного воздействия	Количество отходов, т/год
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные	I	Расходные материалы	0,08
Одиночные гальванические элементы, никель-кадмиевые, неповрежденные, отработанные	II	Расходные материалы	0,15
Аккумуляторные батареи ИБП, свинцово-кислотные, утратившие потребительские свойства, с электролитом	II	Расходные материалы	0,36

Марганец и соединения	I	Сварочный пост	-
Бензапирен	I	Дизель-генератор, котел	-
Формальдегид	II	Дизель-генератор, котел	-
Хладоны	II	Системы противопожарной защиты	-

Анализ системы пожарной и экологической безопасности здания показал следующие особенности объекта. Капитальные затраты на систему обеспечения пожарной безопасности объекта составляют порядка 31 млн. рублей. Соотношения затрат между отдельными статьями расходов представлены на рисунке 1. Анализ затрат показывает, что до трети капитальных вложений приходится на наиболее критичную и важную автоматическую систему газового пожаротушения. Данная система наиболее критична для обеспечения безопасности, поскольку имеет ограниченный срок эксплуатации. Сама система неоднократно подвергалась плановым и оперативным ремонтам, а также является одним из самых затратных компонентов в плане ее замены и утилизации отработанного оборудования и огнетушащего вещества (ОТВ).

В ходе работы были проанализированы параметры и компоненты используемой автоматической системы газового пожаротушения помещений. Учитывались как стоимость отдельных модулей газового пожаротушения, так и удельные площади защищаемого помещения с учётом эффективности различных ОТВ. Также были проведены оценки стоимости приемно-контрольного оборудования при переоборудовании защищаемых помещений и стоимость оборудования системы автоматического газового пожаротушения.



Рисунок 1 – Соотношение статей капитальных затрат на систему обеспечения пожарной безопасности

По вопросам экологической безопасности предприятия были проведены оценки основных затрат, во-первых, с точки зрения экологической документации, в разрезе цены ее разработки и поддержания в актуальном состоянии. Проведенный анализ структуры природоохранных затрат объекта выявил существенную долю расходов, связанных не столько с внедрением «зеленых» технологий, сколько с выполнением формальных требований природоохранного законодательства, которые сами по себе не подразумевают оптимизации применительно к объекту исследования. Однако, эти расходы могут быть оптимизированы посредством передачи части обязанностей внешним сертифицированным подрядным организациям, обладающими соответствующими разрешениями. В связи с этим, в отдельный блок был вынесен анализ утилизации опасных веществ (Таблица 2). Анализ показал, что

ключевой статьёй формирования высокой капиталоемкости систем пожаротушения является применение огнетушащего вещества «Хладон 227ea», стоимость которого составляет до 60 % от цены отдельного модуля. Также отметим, что ОТВ «Хладон 227ea» – это импортозависимый продукт, с прогнозируемым среднегодовым инфляционным ростом в сегменте до 12 %. Таким образом анализ показал, что предложения по повышению экономической эффективности затрат могут, в первую очередь, относиться к данным компонентам пожарной и экологической безопасности.

Предложения по повышению экономической эффективности затрат.

Анализ структуры затрат выявил, что ключевой статьёй формирования высокой капиталоемкости систем пожаротушения является ОТВ «Хладон 227ea». В связи с этим был проведён сравнительный анализ стоимости других потенциально применимых в данной системе ОТВ, модулей газового пожаротушения (далее – МГП) и их перезарядки. В анализе были использованы следующие ОТВ: «3M™ Novec™ 1230 (ФК-5-1-12)», «ФК-5-1-12 (перфтор(этил-изопропилкетон))», также известный как «Novec 1230» или «хладон ПФК-49»), «Аргон IG-55» (торговое наименование «Argonite»), CO₂, «Хладон 227ea HFC–227ea», «FM–200». Кроме того, в анализ также были добавлена оценка для тонкораспылённой воды, поскольку она является самым бюджетным и безопасным способом пожаротушения.

Сравнение проводилось в требуемых для системы объемах по следующим критериям: стоимость (ОТВ+МГП) (CapEx), стоимость перезарядки МГП (OpEx), безопасность для людей и оборудования, экологичность (утилизация). Также принимались во внимание особенности эксплуатации (например, запрет на применение углекислотных установок в помещениях, которые не могут быть покинут людьми).

Вторым значимым моментом по оптимизации затрат на объекте исследования в области пожарной безопасности, с учетом предстоящей модернизации системы газового пожаротушения, предлагаем рассмотреть выполнение требований пункта 9.6.3 СП 485.1311500.2020 [6], согласно которому модульные установки, кроме расчетного количества газового ОТВ должны иметь 100 % запас.

На основе этого анализа для оптимизации затрат, оставаясь на прежнем уровне безопасности, предложено решение использовать однотипные МГП во всей системе, тем самым сократив их количество. Очевидно, что применение однотипных МГП дает существенную оптимизацию затрат на создание и эксплуатацию системы, а при использовании МГП разных объемов затраты на создание запаса многократно возрастают.

Проведённый анализ выявил несколько направлений, по которым возможно получение экономической эффективности. Сводный экономический эффект (на январь 2026 года) от внедрения предложений по оптимизации затрат приведён в Таблице 3. Проанализируем каждое из направлений отдельно.

Таблица 3 – Экономический эффект от оптимизации затрат

Направление оптимизации	Характер эффекта	Величина экономического эффекта, руб.
Перевод сварочных работ на аутсорсинг (снижение документальной и финансовой нагрузки)	Ежегодная экономия	~ 42 786
Изменение подхода к обращению с аккумуляторные батареи (реализация вместо утилизации)	Ежегодный прирост	~ 37 400
Унификация модулей газового пожаротушения при модернизации (периодичность 1	Единовременная экономия капитальных затрат	~ 1 798 564

раз в 10 лет)		
Итого		~ 1 878 750

В части унификации МГП при модернизации системы предлагается привести все защищаемые помещения к единому оптимальному типу – МГП 50-60. Помимо прямой экономии при закупке оборудования (при закупке однотипных модулей в большем количестве действует скидки), унификация МГП дает ряд дополнительных преимуществ, которые также можно оценить косвенным экономическим эффектом: уменьшение складских площадей, упрощение обслуживания, взаимозаменяемость. Предлагаемое решение по унификации модулей газового пожаротушения позволяет снизить единовременные затраты на модернизацию почти на 1,9 млн рублей (около 15 % от первоначальной сметы), одновременно повышая эксплуатационную надежность системы и упрощая ее дальнейшее обслуживание. Главное преимущество достигается в части формирования резерва. Поскольку система полностью унифицирована, для обеспечения 100 % запаса ОТВ достаточно хранить 3 дополнительных модуля МГП 50-60 (из расчета на самое большое помещение).

Ключевым фактором, определяющим категорию объекта исследования как объект III категории негативного воздействия на окружающую среду, является наличие в выбросах загрязняющих веществ I и II классов опасности, образующихся, например, при работе сварочного поста. Данный вид деятельности не является профильным для организации банковского сектора и осуществляется лишь эпизодически для нужд мелкого хозяйственного ремонта. Однако присвоенная категория влечет за собой обязанность разработки и поддержания целого пакета разрешающих и контролирующих документов.

Ещё одним из ключевых направлений, в котором возможно добиться увеличения эффективности связано с утилизацией аккумуляторных батарей от источников бесперебойного питания, которые относятся к отходам II класса опасности. В соответствии с порядком работы по обслуживанию источников бесперебойного питания, замена батарей производится при снижении остаточной емкости до 70%, тогда как в других сферах допускается их эксплуатация до 50% остаточной емкости. Передача этих функций и реализация б/у батарей внешним подрядным организациям позволяет существенно уменьшить соответствующие затраты. Кроме того, важным результатом оптимизации является снижение документарной нагрузки на организацию.

Таким образом, по проведенным оценкам совокупный экономический эффект от реализации предложенных мероприятий составляет 1 878 750 рублей, из которых 1 798 564 рубля достигаются единовременно в ходе модернизации системы пожаротушения, а 80 186 рублей – ежегодно в ходе текущей хозяйственной деятельности.

Заключение. Анализ актуальной литературы и нормативно-правовой базы по направлениям пожарной и экологической безопасности позволил выделить несколько направлений модернизации, по которым разработаны предложения по оптимизации. Выявленные положительные экономические эффекты могут достигать до 15 % от существующих капитальных и операционных затрат. Разработанные рекомендации могут позволить снизить финансовую нагрузку и могут применены к аналогичным объектам банковского сектора.

Список источников

1. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398 (ред. от 18.12.2024) «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373399/f3283de552d9f3d8bf266c1ca3299b216cbda6ff/#dst100010 (дата обращения: 20.03.2026).

2. 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». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406477165/> (дата обращения: 20.03.2026).

3. Приказ МЧС России от 26.06.2024 № 533 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/409515151/> (дата обращения: 20.03.2026).

4. Приказ МЧС России от 26.06.2024 № 533 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» : зарегистрировано в Минюсте России 02.09.2024 № 79360. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_485176/f7b9a4330285e7bc7eb9142ef43135f72a44b30c/ (дата обращения: 20.03.2026).

5. Приказ Минприроды России от 18.02.2022 № 109 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков предоставления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_410263/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdad518/ (дата обращения: 20.03.2026).

6. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования : свод правил : утвержден и введен в действие Приказом МЧС России от 31.07.2020 № 543. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363050/438e9a57d65f0b76dfbcabe83d1a51f5c426d236/ (дата обращения: 22.03.2026).

7. Вогман Л. П., Зуйков В. А. Основные подходы к оценке уровня пожарной опасности производственных объектов // Пожаровзрывобезопасность. – 2004. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-otsenke-urovnya-pozharnoy-opasnosti-proizvodstvennykh-obektov/viewer> (дата обращения: 20.03.2026).

8. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2024 году» / ФГБУ ВНИИПО МЧС России. – Москва, 2025. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mchs.gov.ru/uploads/document/2025-03-24/d024103b1a3e96c702fb4874599272fd.pdf> (дата обращения: 13.03.2026).

9. Отчет по устойчивому развитию за 2024 год / ПАО «Сбербанк». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sbergaem-vmeste.ru/publications/opublikovan-otchyot-sbera-po-ustoichivomu-razvitiyu-za-2024-god> (дата обращения: 22.03.2026).

10. Яковлев В. А., Семенова А. Н. Экономическая целесообразность противопожарных мероприятий // Московский экономический журнал. – 2019. – № 11. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-tselesoobraznost-protivopozharnyh-meropriyatiy> (дата обращения: 20.03.2026).

Сведения об авторах

Паневина Мария Геннадьевна, магистр, Факультет дистанционного обучения, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Томск, Россия.

Цибульникова Валерия Юрьевна, Заведующий кафедрой экономики, канд. экон. наук, доцент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск, Россия.

Information about the authors

Panevina Maria Gennadievna, master's degree, Faculty of Distance Education, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk, Russia.

Tsybulnikova Valeria Yurievna, Head of the Economics Department, PhD in Economics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk, Russia.