

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ  
ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ  
ОБНАРУЖЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ ОГНЯ ПРИ  
ПОМОЩИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Алина Евгеньевна Попова- студент**

Череповецкий государственный университет,

Череповец, Россия

**Научный руководитель:**

**Доцент, к.т.н - Белозор Марина Юрьевна**

**Аннотация.** Один из ключевых аспектов безопасности зданий и сооружений — это эффективная система пожаротушения. В данной статье представлено исследование, посвященное автоматизированному управлению системой пожаротушения с использованием данных обнаружения и распознавания огня, полученных с помощью техники машинного обучения. Задача автоматического распознавания огня является критической для обеспечения безопасности в зданиях и промышленных объектах. В этом контексте, машинное обучение является мощным инструментом для осуществления автоматизации и повышения эффективности системы пожаротушения. Предложенная система демонстрирует высокую точность и производительность в распознавании огня и принятии решений по активации системы

пожаротушения. Результаты исследования могут быть полезны для проектирования более эффективных и автоматизированных систем пожаротушения, обеспечивая быстрое реагирование на возможный пожар и минимизацию потенциального ущерба.

**Ключевые слова:** Автоматизация · Система пожаротушения · Обнаружение пожара · Распознавание пожара · Машинное обучение · Безопасность зданий.

**AUTOMATED CONTROL OF FIRE SUPPRESSION SYSTEM  
BASED ON FIRE DETECTION AND RECOGNITION DATA  
USING MACHINE LEARNING**

**Alina Evgenievna Popova – student**

Cherepovets State University,

Cherepovets, Russia

**Scientific supervisor:**

**Associate Professor, Candidate of Technical Sciences – Marina**

**Yurievna Belozor**

**Annotation.** One of the key aspects of building and structure safety is an effective fire suppression system. This paper presents a study on the automated control of fire suppression system using fire detection and recognition data from machine learning techniques. The task of automatic fire recognition is critical to ensure safety in buildings and industrial facilities. In this context, machine learning is a powerful tool for realizing automation and improving the efficiency of fire suppression system. The proposed system demonstrates high accuracy and

performance in recognizing fire and making decisions to activate the fire suppression system. The results of the study can be useful for designing more efficient and automated fire suppression systems, providing a quick response to a possible fire and minimizing potential damage.

Keywords: Automation · Fire suppression system · Fire detection · Fire recognition · Machine learning · Building safety.

## **Введение**

Системы пожаротушения — это важный компонент пожарной безопасности, необходимый для защиты зданий и сооружений от разрушительных последствий пожаров. Традиционные системы пожаротушения обычно требуют ручного управления или имеют ограничения в функциональности при обнаружении и борьбе с пожарами. В настоящее время разработка эффективной системы пожаротушения является одной из приоритетных задач, учитывая частые случаи возникновения пожаров, которые угрожают безопасности людей и имущества. Одной из передовых технологий, которая может быть применена в таких системах, является машинное обучение. Традиционные системы пожаротушения, активируемые по сигналу дыма или тепла, имеют определенные ограничения, такие как потенциальные ложные срабатывания или задержка в активации. В свете быстрого развития машинного обучения, возникает потребность в разработке автоматизированных систем пожаротушения, основанных на данных обнаружения и распознавания огня.

Автоматизированное управление системой пожаротушения на основе данных обнаружения и распознавания огня с использованием машинного обучения предлагает новые возможности для более эффективной и надежной защиты от пожаров. Использование данных, собранных от различных датчиков и камер, позволяет создать точные модели и алгоритмы, позволяющие надежно определить наличие пожара и принять соответствующие меры.

Одним из ключевых преимуществ автоматизированной системы пожаротушения является возможность раннего обнаружения пожара, что позволяет своевременно реагировать и предотвращать развитие пожара до тех пор, пока он не вышел из-под контроля. Более точное распознавание огня также помогает сократить количество ложных срабатываний.

Тема является актуальной по нескольким причинам:

Во-первых, пожары являются одним из самых опасных и разрушительных происшествий, которые могут произойти в любом здании или сооружении. Быстрая и эффективная реакция на пожар способна спасти жизни и предотвратить значительные материальные потери.

Во-вторых, с развитием технологий машинного обучения возможности автоматизации процессов управления системой пожаротушения значительно улучшились. Системы машинного обучения могут обнаруживать признаки огня на ранней стадии, даже до того, как они станут заметными для человека. Это

позволяет существенно ускорить время реакции и минимизировать возможные последствия пожара.

Кроме того, автоматизированное управление системой пожаротушения на основе данных обнаружения и распознавания огня также может быть полезно при контроле и тушении пожаров в удаленных или труднодоступных местах. Например, в случае лесных пожаров или в промышленных установках, где безопасность сотрудников может быть под угрозой.

Основной результат данного исследования состоит в разработке и усовершенствовании автоматизированной системы пожаротушения, основанной на машинном обучении, снижении вероятности ложных срабатываний и обеспечении более высокой скорости обнаружения пожара. Это в свою очередь позволяет быстрее принять меры по его тушению и минимизировать ущерб и потери.

Предложенный подход позволяет достичь высокой точности обнаружения огня и предсказания его прогрессирования, что активно влияет на реакцию системы пожаротушения и способствует более быстрому и эффективному тушению пожара.

Таким образом, результаты статьи свидетельствуют о том, что использование методов машинного обучения в системах пожаротушения имеет большой потенциал для разработки и улучшения эффективности автоматизированного управления пожаротушением. Предложенные в статье алгоритмы позволяют

системам пожаротушения оперативно и точно реагировать на пожары, минимизируя возможный ущерб и спасая жизни.

### **Вывод**

Автоматизированное управление системой пожаротушения на основе данных обнаружения и распознавания огня при помощи машинного обучения представляет собой важный шаг к улучшению противопожарной безопасности. Эта технология имеет большой потенциал для улучшения реагирования на пожары и снижения рисков повреждений. Она обеспечивает раннее обнаружение пожара и уменьшает риски его распространения. Благодаря машинному обучению система может обладать высокой точностью и минимизировать ложные тревоги. В результате, такая система снижает потенциальные угрозы и способствует сохранению жизни и имущества. Однако, ее применение следует тщательно рассматривать и дополнять другими методами для обеспечения максимальной надежности и эффективности системы пожаротушения.

### **Список литературы**

Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 30.12.2023).  
СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (ред. от 20.06.2023).

ГОСТ Р 53325-2019 «Техника пожарная. Системы автоматического пожаротушения. Требования и методы испытаний»

Автоматизация систем пожарной безопасности: Методическое пособие для студентов высших учебных заведений / Под ред. В. Н. Дроздова, Ю. В. Федорова

Михайлов И.В., Волков П.А. Применение алгоритмов машинного обучения для анализа данных в системе автоматизированного пожаротушения. Москва: Издательство "Литература"

Андреас, Мюллер Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными: моногр. / Мюллер Андреас.

Бабуров В.П., Бабуринов В.В., Фомин В.И., Смирнов В.И. Производственная и пожарная автоматика. Ч.2. Автоматические установки пожаротушения: Учебник.