

УДК: 004.8

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСНОЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

**Е.А. Перцева**

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий механики и оптики, Санкт-Петербург)

**Научный руководитель – ассистент И.С. Пантюхин**

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий механики и оптики, Санкт-Петербург)

**Введение.** Последнее десятилетие технологического прогресса было ознаменовано широким распространением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для персональных и коммерческих нужд. В частности, БПЛА показывают свою применимость для экологического мониторинга лесов, для обеспечения их пожарной безопасности. Создание автоматической системы мониторинга лесов позволит оперативно реагировать на ранние очаги возгорания, тем самым существенно снизится ущерб лесным массивам и затраты на проведение мероприятий по обнаружению и тушению лесных пожаров.

**Цель работы.** Данная работа посвящена анализу применимости методов машинного обучения, в частности компьютерного зрения, для решения задачи обнаружения возгораний лесных массивов с использованием БПЛА через исследование структуры их работы.

**Базовые положения исследования.** Задача обнаружения возгораний и задымлений в автоматическом режиме приводит к разработке системы компьютерного зрения (CV) с применением различных способов детектирования. В настоящее время для решения задачи детектирования объектов по изображениям применяется множество различных подходов, начиная с обработки изображения и заканчивая использованием методов машинного обучения. Учитывая специфичность задачи, от системы детектирования пожаров требуется высокая точность. Так как детектирование объектов на основе методов машинного обучения по сравнению с остальными подходами демонстрирует более высокие показатели точности, решено проанализировать методы реализации именно этого подхода. Исходя из текущих исследований, есть пробел в исследовании методов распознавания возгорания с точки зрения их практического применения на БПЛА, особенно с применением современных методов машинного обучения.

Основная фокусировка исследования направлена на методы глубокого машинного обучения, так как этот класс методов искусственного интеллекта считается одним из самых перспективных для задач мониторинга в реальном времени.

Были рассмотрены классические методы обработки изображений с применением машинного обучения (каскады Хаара, HOG+SVM, каскады LBP) и методы глубокого машинного обучения для детектирования объектов на изображении (Faster R-CNN, SSD, YOLOv2, YOLOv2-tiny).

**Практические результаты.** В ходе исследования были выявлены преимущества методов машинного обучения над классическими методами обработки изображений применительно к мониторингу, а также были определены наиболее подходящие, с теоретической точки зрения, алгоритмы для задач мониторинга лесной пожарной безопасности.

Автор: Перцева Е.А.

Научный руководитель: Пантюхин И.С.