

Д. А. Волков

Научный руководитель: доцент кафедры ФПМ, к.т.н. А.В. Астафьев
*Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и
Николая Григорьевича Столетовых»
602264, Владимирская область, г. Муром, ул. Орловская, д.23
E-mail:madehim333@yandex.ru*

Обзор и анализ подходов локализации огня на видеоизображении.

В настоящее время особый интерес представляют системы предотвращения чрезвычайных ситуаций. Одной из задач данных систем является оперативная локализация возгораний на больших контролируемых территориях. Для решения этой задачи предлагается использовать беспилотные летающие аппараты (БПЛА), однако, из-за ряда технических ограничений их невозможно оснастить большими вычислительными мощностями и современными средствами локализации огня. Исходя из этого, разработка новых и совершенствование уже существующих алгоритмов локализации огня является актуальной научно-технической задачей.

Из-за малой грузоподъемности БПЛА зачастую их оснащают только видеокамерами, поэтому все алгоритмы их работы строятся на базе средств технического зрения. По сравнению с традиционными методами, такими как измерение внешней температуры и пробы частиц воздуха, локализация огня в видеопотоке имеет ряд преимуществ. Вероятность локализации огня на открытых местностях значительно увеличивается, локализация огня происходит в момент его возникновения, что в свою очередь позволяет уменьшить время реакции при возникновении чрезвычайной ситуации. Так же стоит отметить, что видеоизображение позволит точнее определить место возникновения возгорания. Следовательно, применение алгоритмов локализации огня на изображении в современных системах мониторинга чрезвычайных ситуаций позволит расширить сферы их применения и приведет к повышению пожарной безопасности объектов.

Целью работы является проведение обзора и анализа подходов локализации огня на видеоизображении.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- обзор подходов локализации огня на видеоизображении;
- анализ рассмотренных подходов;
- выводы о проделанной работе.

Основными подходами локализации огня на видеоизображении являются:

Выделение областей по цветовым характеристикам. Исходными входными данными будет являться изображение с цветной видеокамеры. Пиксели огня имеют характерный цвет: ярко-оранжевый и желтые цвета. Подавляющее большинство алгоритмов, в качестве первого этапа обработки видеоизображения, используют поиск областей изображения с характерным цветом, соответствующим цветовой гамме огня. Цветовая гамма огня задается экспериментально, как множество возможных состояний цвета пикселей огня. Сначала происходит поиск на изображении пикселей, по цветовой гамме огня. Составляется бинарная маска изображения, в которой областям единиц соответствуют области изображения с характерным цветом огня. После производят анализ динамики выделенных областей [1].

Выделение движущихся областей. Представленный подход основан на выделении областей движения на первом этапе обработки видеоизображения. С помощью метода выделения фона происходит определение пикселей. Предполагается, что изменение интенсивности движущихся пикселей от кадра к кадру, существенно выше изменения интенсивности фоновых пикселей. Затем происходит анализ цвета пикселей, являющийся подтверждением наличия огня. Для поиска пикселей огня, быстро меняющих свою интенсивность, применяют вейвлет анализ. Алгоритм данного подхода представляет собой набор следующих действий:

- нахождение движущихся пикселей изображения;

Секция 37. Физико-математические науки, математическое моделирование

- проверка соответствия цвета движущихся пикселей цветовой гамме огня;
- вейвлет анализ во временной области, анализ частоты колебаний пикселей;
- пространственный вейвлет анализ, анализ флуктуаций цвета пикселей [1,2].

Представленные подходы обладают своими достоинствами и недостатками. Данные информация представлена ниже в виде таблицы:

Таблица 1 – Достоинства и недостатки подходов локализации огня.

Подходы	Локализация на момент включения	Важность формы и движения рассматриваемой области	Важность цвета области	Чувствительность к цветопередаче
Выделение областей по цветовым характеристикам	+	-	+	+
Выделение движущихся областей	-	+	+	-

В данной таблице сравнение происходит по следующим характеристикам:

- локализация на момент включения подразумевает собой возможность локализации на момент включения аппаратуры для получения видеопотока;
- важность формы и движения рассматриваемой области подразумевает собой использование определенных алгоритмов, для более точного определения огня с их помощью;
- важность цвета области является сравнением на цветовую гамму огня;
- чувствительность к цветопередаче является параметром чувствительности к освещению и цветопередаче видео аппаратуры.

В результате проведенного исследования были выяснены основные подходы к локализации огня на изображения. Были рассмотрены их алгоритмы и проведено сравнение по некоторым характеристикам. В ходе анализа было выявлено, что однозначно выявить оптимальный алгоритм не возможно, так как работоспособность данных методов будет зависеть от условий, в которых находится аппаратура для получения видеопотока.

Литература

1. Лукьяница А.А., Шишкин А.Г. Цифровая обработка видеоизображений. М.: "Ай-Эс-Эс Пресс", 2009. - 518 с.
2. А.Н. Членов, Т.А. Буцынская, Ф.В. Демехин. Применение видеотехнологий в системах пожарной безопасности. – М.: НОУ "Такир", 2002.