

А. А. Мараев, А. В. Пантюшин, А. Н. Тимофеев, С. Н. Ярышев

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА СПЕКТРОЗОНАЛЬНОЙ СЕЛЕКЦИИ В ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ

Рассмотрены возможности метода оценки координат изображений реперных меток в синей и красной областях спектра на матричном приемнике, реализованного по шаблону Байера.

***Ключевые слова:** спектральный метод, оптико-электронная система, оценки координат изображений меток.*

При долговременном оперативном контроле пространственного положения элементов конструкций с целью предупреждения катастроф [1] распределенные оптико-электронные системы (РОЭС) имеют ряд преимуществ по точности и быстродействию [2]. Метод спектральной селективной селекции [3] при определении координат изображений активных реперных меток (РМ) на едином матричном фоточувствительном поле (МФП) позволяет ослабить влияние воздушного тракта на работу таких РОЭС. Наиболее доступной реализацией указанного метода является использование независимых каналов RGB единого МФП, что позволяет синхронно оценивать положения изображений меток в нескольких спектральных диапазонах. В настоящем исследовании ставилась цель оценить погрешности определения координат

изображений РМ — полупроводниковых излучающих диодов (ПВД) белого цвета — в синей и красной областях спектра на едином МФП.

Теоретические исследования доказали, что при синхронной обработке изображений РМ на МФП с целью получения истинных пространственных координат РМ следует учитывать пространственное расположение синих и красных элементов МФП: необходимо вводить поправку на расположение и размер пиксела МФП.

Экспериментальные исследования на физической модели РОЭС с камерой VEC-545 (матрица КМОП OV5620 с размером пиксела 2,2×2,2 мкм, объектив „Юпитер-9“ с фокусным расстоянием 80 мм), РМ — ПВД FYL3914WC, управляемый программой, разработанной в среде LabView) показали, что смещение центров изображения РМ в красном и синем каналах относительно зеленого (калибровочного) составляет 0,5 пиксела при среднеквадратическом отклонении (СКО) не более 0,08 пиксела.

Как и ожидалось, даже при небольшом температурном градиенте воздушного тракта (0,01 °С/м) разница между координатами центров изображений РМ в разных каналах для дистанции 6 метров достигла 0,34 пиксела, что доказывает принципиальную реализуемость метода. При этом СКО определения центра изображения РМ выросло до 1,5 пиксела во всех каналах, что отражает воздействие турбулентности, вызванной нагревом воздушного тракта.

Проведенные исследования подтверждают возможность практического использования спектронального метода для компенсации вредного воздействия воздушного тракта на работу РОЭС и определяют необходимость дальнейших углубленных исследований по оптимизации структур таких систем.

Работа проводится в рамках Федеральной целевой программы „Научные и научно-педагогические кадры инновационной России“ на 2009—2013 гг. по государственному контракту № П1112 от 26 августа 2009 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богатинский Е. М., Коротаев В. В., Мараев А. А., Тимофеев А. Н. Исследование путей ослабления влияния воздушного тракта в распределенных оптико-электронных системах предупреждения техногенных катастроф // Науч.-технич. вестн. СПбГУ ИТМО. 2010. № 3 (67). С. 130.
2. Андреев А. Л., Ярышев С. Н. Методы моделирования ОЭС с многоэлементными анализаторами изображения: Метод. указания к лабораторным работам. СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. 52 с.
3. Тарасов В. В., Якушенков Ю. Г. Двух- и многодиапазонные оптико-электронные системы с матричными приемниками излучения. М.: Университетская книга; Логос, 2007. 192 с.

Сведения об авторах

- Антон Андреевич Мараев** — студент; Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра оптико-электронных приборов и систем; E-mail: antoshka87@gmail.com
- Антон Валерьевич Пантюшин** — аспирант; Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра оптико-электронных приборов и систем; E-mail: pantyushin@ya.ru
- Александр Николаевич Тимофеев** — канд. техн. наук; Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра оптико-электронных приборов и систем; старший научный сотрудник; E-mail: timofeev@grv.ifmo.ru
- Сергей Николаевич Ярышев** — канд. техн. наук, доцент; Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра оптико-электронных приборов и систем; E-mail: ysn63@mail.ru

Рекомендована кафедрой
оптико-электронных приборов и систем

Поступила в редакцию
25.02.11 г.