

УДК 535.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ШИРОКОУГОЛЬНЫХ ОБЪЕКТИВОВ В КОНТЕКСТЕ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Тришина Д.Д. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук, Цыганок Е.А.
(Университет ИТМО)

Введение. Техника и наука в целом стремительно развиваются, вместе с тем растут требования к оптическим системам, которые обеспечивают сбор визуальной информации для ее последующей обработки и анализа. Интегрированное цифровое оборудование, удаленная биомедицина, видеосвязь в реальном времени 5G, интеллектуальное видеонаблюдение, беспилотные автомобили, аэрофотосъемка дронов, машинное зрение и другие современные технологии пересекаются в направлении технологической революции для ее осуществления. На данный момент зачастую в вышеперечисленных системах используются широкоугольные объективы, обладающие неисправимыми большими аберрациями на краю поля зрения [1]. Изучение принципиальной оптической схемы и разработка альтернативной позволит повысить разрешающую способность системы, упростить и ускорить алгоритмы процессов компьютерной обработки изображения и, как следствие, повысить уровень безопасности в вопросах надежности использования сложного оборудования.

Основная часть. Основными требованиями к оптическим системам в данном контексте являются высокая разрешающая способность и компактность. Зачастую используются два вида объективов: классический широкоугольный класса «Руссар», обладающий большими аберрациями комы, дисторсии и кривизны поля зрения ввиду работы с большими угловыми полями, что искажает достоверность фактов со считываемого изображения. Похожими недостатками обладают и широкоугольные объективы «Рыбий глаз». Кроме того, «сшитие» изображения в последнем случае не всегда проходит корректно. Решением проблемы может стать разработка системы, состоящей из панорамной линзы Panogamic Annular Lens (PAL) и объектива, стоящего во фронтальной части предыдущего [3]. Таким образом, панорамная линза, состоящая из стекла или полимера и включающая в себя зеркальные поверхности, обеспечивает сбор информации на гипербольших угловых полях. Однако в силу своей конструкции создает слепую зону в локации второго отражения лучей от зеркальной поверхности, нанесенной на первую поверхность объектива в последовательном режиме. Тогда во фронтальной зоне PAL располагается объектив, ликвидирующий слепую зону. Аналитически проанализировано, что полученная система будет обладать улучшенными оптическими характеристиками ввиду делегирования работы с полем зрения.

Выводы. Проведен анализ конструкции и основных недостатков существующих оптических систем, отвечающим ожидаемым характеристикам, а также разработана принципиальная оптическая схема объектива с улучшенными характеристиками, угловое поле которого достигает полусферы.

Список использованных источников:

1. Русинов, М.М. Оптика аэрофотосъемочных приборов/ Русинов М.М. - ОНТИ НКТП СССР. Главная редакция геолого-разведочной и геодезической литературы, 1936. – 191 с.
2. Русинов М.М. и др. Вычислительная оптика. Справочник. - Изд. 2. URSS, 2011. - 488 с.
3. K. Yang, X. Hu, L. M. Bergasa, E. Romera, X. Huang, D. Sun, and K. Wang, "Can we pass beyond the field of view? panoramic annular semantic segmentation for real-world surrounding perception," in 2019 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV), (IEEE, 2023), 446-453.