

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Цуприка Сергея Викторовича на тему: «Адаптивное формирование опорного изображения в условиях изменяющейся яркости в корреляционно-экстремальных системах сопровождения наземных объектов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Представленная авторефератом диссертационная работа (диссертация) соответствует специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Автоматизация управления беспилотными летательными аппаратами (БЛА) в настоящее время имеет крайне высокую востребованность, что обусловлено практикой их интенсивного применения в условиях отсутствия сигналов систем навигации. Использование алгоритмов автоматического сопровождения объекта по его видеоизображению бортовой камеры позволяет значительно упростить работу оператора БЛА, а также реализовать автоматическое наведение на объект или барражирование относительно его в случае потери управления оператором и тем самым снизить риск утраты БЛА при выполнении задачи. Таким образом, диссертационная работа Цуприка С.В., посвященная совершенствованию методов и алгоритмов сопровождения объектов по их видеоизображению, является актуальной и востребованной.

Научная новизна работы заключается в разработке способа описания пикселей с использованием Марковской модели задающего воздействия с конечным числом состояний и непрерывным временем и синтезе устройства многогипотезного измерения с межкадровой памятью гипотез, основанного на минимизации апостериорного риска ошибки измерения с учетом априорной неопределенности относительно модели изменения значений яркости. Практическую ценность представляют разработанные алгоритмы и программные средства для осуществления автоматического сопровождения объектов на видеоизображении, а также представленные автором рекомендации по параметризации и использованию указанных алгоритмов для различных условий.

В целом диссертация имеет законченный характер, результаты работы апробированы на международных научно-технических конференциях и опубликованы в статьях в рецензируемых журналах.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующие:

– в автореферате не поясняется, на основе каких видеозаписей произведена оценка динамической устойчивости яркостных срезов пикселей во времени (рис. 2 автореферата). На данную оценку, вероятно, может влиять время года, время суток, наличие осадков, чувствительность матрицы видеокамеры и наличие активных функций баланса белого, цветовой температуры, шумоподавления и др. способов предобработки видеоизображения. Автором не обосновано отсутствие «последствия» в рассматриваемом процессе. Следовательно, оценить справедливость выводов автора о возможности применения Марковской

модели с конечным числом состояний и непрерывным временем затруднительно;

– в автореферате не конкретизируется, о каких именно изображениях идет речь: число цветowych каналов, битовая разрядность каждого канала, оптический или тепловизионный диапазон. Следовательно, не ясно, для каких именно видеосенсоров и/или тепловизионных сенсоров могут применимы предлагаемые подходы;

– в работе оперируют понятием яркости пикселя, при этом использование информации о его цвете не рассматривается. Это классический подход при работе с полутонными и тепловизионными изображениями, однако отказ от использования данных о цвете для современных цветных видеокамер не поясняется и не аргументируется;

– в автореферате не приводится описание методики тестирования предлагаемого алгоритма сопровождения, но поясняются критерии определения «срыва сопровождения»;

– в автореферате не приводится анализ причин срыва сопровождения, которые могут быть обусловлены изменением сцены (затенение объекта деревьями, мостами, пылевой вихрь, туман в низине), ненадежностью работы алгоритма (захват соседнего похожего объекта, движущегося в попутном или встречном направлении, захват фона вместо объекта), особенностями съемки (засветка солнцем или бликом от поверхности воды) и т.д. Таким образом, затруднительно судить о качестве работы самого алгоритма по данным рис. 7;

– в автореферате не приводится никаких данных о пиксельных размерах сопровождаемых объектов (минимальном и максимальном), о минимальной контрастности объекта относительно фона, о влиянии размера объекта и зоны поиска на качество результата сопровождения. Таким образом, невозможно оценить применимость предлагаемых решений для БЛА с конкретной оптической системой, выполняющим работу в конкретном диапазоне высот;

– в автореферате не приводится информации с известными методами-аналогами для сопровождения объектов на видеоизображениях. Вероятно, существующие многочисленные решения даже из стандартных библиотек обработки видеоизображений могут превосходить предлагаемое при определенных условиях, что автором не показано;

– в автореферате не приводится данных о вычислительной сложности представленных алгоритмов и о необходимом оборудовании для их функционирования на борту БЛА. Таким образом, невозможно достоверно определить применимость предлагаемых подходов для БЛА различной массы, т. к. требования к вычислительным мощностям на основе имеющихся данных оценить невозможно;

– в автореферате имеются пунктуационные ошибки, причастный оборот на стр. 8 не выделен запятыми.

Заключение

В целом диссертация является актуальной, имеет важное научное и практическое значение. Автореферат оформлен в соответствии с требованиями высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь.

Таким образом, с учетом указанных замечаний диссертация Цуприка Сергея Викторовича на тему: «Адаптивное формирование опорного изображения в условиях изменяющейся яркости в корреляционно-экстремальных системах сопровождения наземных объектов» представляет собой целостную завершенную научно-квалификационную работу, которая свидетельствует, что автор своим вкладом в уже существующие научные разработки заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Директор государственного предприятия «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси

к.т.н., доцент _____

 Ю.Ф.Яцына

220141, Республика Беларусь, г. Минск,
ул. Купревича, д. 10, к. 7
Тел. +375 17 397 00 90
e-mail: info@uavbusel.by



Совет по защите
диссертаций при БГУИР
«15» мая 2024 г.
Вх. № 05.02-12/81