

Отзыв

на автореферат диссертации

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Пронькина Антона Викторовича

«Методы и алгоритмы с низкой вычислительной сложностью фильтрации шума и детектирования границ цифровых изображений»

специальность 2.3.8. Информатика и информационные процессы

Актуальность работы. Задачи фильтрации шума цифрового изображения, детектирования границ перепада яркостей относятся к базовым задачам блока предварительной обработки изображений в системах технического зрения (СТЗ) реального времени. От качества решения этих задач зависит успешность решения задач более высокого уровня (совмещение изображений, обнаружение, идентификация и сопровождение целевых объектов). При этом скорость обработки одного кадра изображения в СТЗ реального времени является критически важным ограничением. Особенно актуально требование низкой вычислительной сложности предлагаемых методов и алгоритмов в условиях ограниченных вычислительных ресурсов. Именно такие условия имеют место в бортовых вычислителях летательных аппаратов и робототехнических комплексов.

Исходя из этого целевая установка автора диссертации на создание методов и алгоритмов с низкой вычислительной сложностью, не уступающих при этом лучшим из известных аналогов, является несомненно актуальной как с научной точки зрения, так и в практическом плане.

Научная новизна и полнота описания. Как следует из автореферата диссертации Пронькина А.В. ему удалось решить две важнейшие задачи в составе блока предварительной обработки изображений:

- разработан метод оценивания дисперсии дискретного белого шума на основе разностных операторов с векторными масками, превосходящий аналоги по точности на 8–10% и по скорости в 5–12 раз;
- предложен новый градиентный метод детектирования границ, являющийся альтернативой широко известному методу Кенни и превосходящий последний как по времени обработки (позволяет ускорить обработку одного кадра в 2,5–3 раза), так и по качеству формируемого контурного изображения (позволяет сократить число неинформативных линий в 10–50 раз).

Целесообразно отметить системное использование автором векторных масок при решении названных задач. Отказ от матричных масок позволил ему сократить вычислительную сложность алгоритмов, а оптимальная структура коэффициентов этих масок обеспечила улучшение качественных характеристик результатов. Заслуживают внимания и побочные результаты от решения названных двух основных задач. Апостериорные оценки дисперсии, получаемые в реальном

времени, позволили автору предложить модификации линейных методов фильтрации шума и нелинейного сигма-фильтра. Метод детектирования границ применен им для локализации областей в окрестности локальных экстремумов амплитудного спектра изображения, искаженного периодическим шумом, и последующей фильтрации такого вида шума в автоматическом режиме без участия оператора.

Автореферат диссертации Пронькина А.В. по своей структуре соответствует установленным требованиям. В разделе «Общая характеристика» изложены актуальность работы, цель, задачи, научная новизна, положения, выносимые на защиту, практическая значимость работы, апробация результатов диссертационного исследования на конференциях и публикации автора. В основной части приведено достаточно подробное описание основного содержания диссертации.

Практическая значимость работы подтверждается актами внедрения в двух организациях, занимающихся разработкой информационных систем для реальных производств и средств специального назначения, а также для использования в учебном процессе в двух вузах: в Рязанском государственном радиотехническом университете им. В.Ф. Уткина и в Казанском национальном исследовательском техническом университете имени А.Н. Туполева – КАИ.

В качестве замечаний к автореферату можно отметить следующее:

- в автореферате приведены сравнения разработанного метода оценивания дисперсии дискретного белого шума с альтернативными методами. Сравнительный анализ предложенного метода детектирования границ цифрового изображения отражен очень скупо. Приведено лаконичное сравнение лишь с методом Кенни. Целесообразно было проанализировать результаты формирования контурного изображения предложенным методом в сравнении с наиболее известными методами;

- в разделах «научная новизна» и «положения, выносимые на защиту» приведены количественные оценки эффективности предложенных методов с большим разбросом числовых значений. Например, «уменьшение числа коротких, неинформативных линий в 10-50 раз», «быстрее аналогов в 5-12 раз». Однако на полях автореферата причины такого разброса не комментируются;

- в автореферате подчеркнуто, что предлагаемые модификации известных методов и новые методы фильтрации шума и детектирования границ предназначены для использования в блоках предварительной обработки изображений подстилающей поверхности в плоскости Земли. Не указана возможность расширения списка приложений разработанных методов.

Указанные замечания не снижают важность полученных автором теоретических результатов и возможного применения разработанного на их основе математического обеспечения в системах технического зрения реального времени.

