

Отзыв

на автореферат диссертации Пронькина Антона Викторовича
«Методы и алгоритмы с низкой вычислительной сложностью фильтрации шума
и детектирования границ цифровых изображений»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы

Системы технического зрения используются во многих сферах человеческой деятельности. Одним из перспективных направлений является применение СТЗ в бортовых системах летательных аппаратов. Решение таких задач сопряжено с большими ограничениями по вычислительной мощности бортовой ЭВМ и по времени, отводимому на обработку. В диссертации Пронькина А. В. решается задача предварительной обработки изображений. Это важный этап, результаты которого влияют на качество работы всей системы технического зрения. При этом на нём не допустимы большие потери времени. Представленные в работе методы оценки и подавления шума позволяют повысить качество исходного изображения с сохранением областей перепада яркостей. При этом достигается сокращение времени обработки до 12 раз по сравнению с аналогами. Отдельного внимания заслуживает метод детектирования границ, обеспечивающий значительное сокращение числа неинформативных, коротких линий, что позволяет в дальнейшем ускорить процесс и повысить качество поиска объектов интереса.

Научная новизна и значимость диссертационного исследования Пронькина А.В. заключаются в следующем:

1. Разработан метод оценивания дисперсии дискретного белого шума на основе разностных операторов с векторными масками, отличающийся от известных методов большей точностью – точнее на 8-10%, и низкой вычислительной сложностью – быстрее аналогов в 5-12 раз.

2. Предложена модификация алгоритмов линейной и нелинейной фильтрации дискретного белого шума, основанная на использовании апостериорной оценки дисперсии шума в составе цифрового изображения по методу, предложенному в пункте 1, позволяющая обеспечивать заданный уровень подавления шума, с низкой вычислительной сложностью.

3. Разработан градиентный метод детектирования границ, основанный на применении векторных масок для получения сглаженных оценок частных

производных, и использующий оригинальный способ вычисления верхнего и нижнего порогов для формирования «сильных» и «слабых» линий; предложенные решения позволили в 10-50 раз сократить число коротких, неинформативных линий и в 2,5-3 раза сократить время обработки одного кадра по сравнению с одним из лучших градиентных методов – методом Кенни.

4. Разработан алгоритм локализации областей в окрестности локальных максимумов амплитудного спектра с использованием разработанного автором детектора границ, позволивший выполнять фильтрацию периодического шума без участия оператора в автоматическом режиме.

Основные **практически значимые результаты** диссертационной работы подтверждаются тем, что

- предложенные автором решения могут использоваться для выделения объектов инфраструктуры в сложных условиях подстилающей поверхности и в условиях плохой видимости, что позволяет упростить задачу пилотирования летательного аппарата;

- разработанное программное обеспечение может быть встроено в системы технического зрения самого широкого назначения;

- результаты диссертационной работы внедрены в разработках ООО «Квантрон Групп» г. Рязань, АО «РИФ» г. Воронеж, а также учебный процесс Рязанского государственного радиотехнического университета имени В.Ф. Уткина и Казанского национального исследовательского технического университета имени А.Н. Туполева.

Анализ автореферата позволяет сделать следующие замечания:

1. Описание предложенных автором новых методов и алгоритмов в автореферате неравноценное. Подробно описаны методы оценивания дисперсии дискретного белого шума и кратко, основанные на этом методе модификации линейных и нелинейных фильтров. Менее подробно описан метод детектирования границ и совсем кратко – его использование в задаче фильтрации периодического шума.

2. В автореферате нет информации о размере выборки исходных изображений и особенностях этих изображений.

3. Улучшение алгоритмов предобработки предполагает повышение качества выполнения последующих этапов обработки, в автореферате не показано, как влияет модификация на качество комплексной обработки.

Указанные недостатки не снижают общую положительную оценку выполненного Пронькиным А.В. диссертационного исследования. Разработанные автором методы и алгоритмы способствуют решению задачи повышения безопасности полетов и решению специальных задач поиска объектов на подстилающей поверхности в плоскости Земли.

Из представленного автореферата диссертации можно сделать вывод, что диссертационное исследование является законченной научно-исследовательской работой на актуальную тему, и выполнено автором на высоком научном уровне. Полученные практические результаты будут способствовать решению важных прикладных задач в области обработки изображений подстилающей поверхности в плоскости Земли в авиационных системах технического зрения.

Считаю, что рассматриваемая работа соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, Пронькин Антон Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 Информатика и информационные процессы.

Заведующий кафедрой
корпоративных информационных систем
института информационных технологий РТУ
МИРЭА, кандидат технических наук, доцент
Андреанова Елена Гельевна

Подпись Андреановой Елены Гельевны
заверяю:

Ведущий специалист
Управления кадров



12.11.2020

ернышева В.Г.

Сведения об организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА)

Сайт организации: <https://www.mirea.ru>

Почтовый адрес: 119454, ЦФО, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78

Контактный телефон: +7 499 600-80-80

e-mail: rector@mirea.ru

Кандидатская диссертация защищена по специальности 05.13.11–
Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей