

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Старосотникова Николая Олеговича, выполненной на тему «Средства и методы геометрической калибровки оптико-электронных аппаратов для дистанционного зондирования Земли», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Дистанционные методы исследования окружающей среды – это многосложная и разносторонняя область науки и техники, переживающая период бурного развития. Современные дистанционные методы зондирования объектов, особенно космические, открыли качественно новый этап в информационном обеспечении исследований и применении полученных знаний на практике.

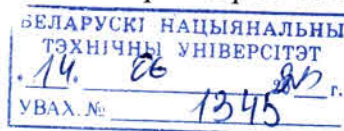
Достоверность данных, получаемых зондирующими приборами, непосредственно определяет эффективность эксплуатации аэрокосмических аппаратов. Поэтому при проектировании устройств для дистанционного зондирования Земли большое внимание уделяется обеспечению требуемых значений точности при геометрической калибровке оптико-электронных систем в целом. В первую очередь встает вопрос о предполетных стендовых испытаниях и калибровках с использованием стандартизованных методик калибровки, эталонно-калибровочных средств и тестовых объектов.

Именно эти актуальные задачи и решает диссертационное исследование Старосотникова Н.О. Исходя из положений, сформулированных в автореферате, можно заключить, что структура работы выстроена последовательно и логично. Автореферат диссертации содержит все необходимые разделы и характеризуется четкостью формулировок цели, задач и результатов.

На мой взгляд, наиболее значимые научные результаты заключаются в следующем. Во-первых, это разработанный способ реализации тест-объекта для калибровки геометрических параметров оптико-электронных аппаратов, который обеспечивает уменьшение от 4 до 5 раз времени и погрешности калибровки по сравнению с тахеометром. Во-вторых, разработанный автором метод определения координат центра элемента изображения рисунка тест-объекта по энергетическому центру тяжести позволяет уменьшить погрешность определения координат центров элементов изображения рисунка тест-объекта от 3 до 5 раз. В-третьих предложенный автором алгоритм математической обработки изображения с произвольным количеством элементов рисунка тест-объекта по их энергетическим центрам тяжести обеспечивает возможность автоматизации процесса поиска и регистрации ложных объектов и уменьшает время обработки от 20 до 100 раз. В-четвертых, это разработанная методика калибровки геометрических параметров оптико-

*Отзыв поговорил в совет*  
14.06.23 *Михайлов Н.И. Рязанский*

*С отзывом ознакомлен*  
15.06.2023 *Ильинский Н.О. С.Михайлов*



электронных аппаратов с многоматричными фотоприемниками, которая позволяет уменьшить погрешность совокупных параметров оптико-электронной аппаратуры по сравнению с существующими методиками, описанными в литературе.

Результаты работы достаточно широко апробированы и докладывались на различных научных конференциях, в том числе и международных (15 научных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РБ). Устройство коллиматора с DMD в качестве тест-объекта защищено патентами на изобретение в РБ и РФ (имеется два патента на изобретения). Следует отметить, что аппаратные, программные и алгоритмические разработки диссертации имеют важную практическую направленность, что отражено в 4 актах о практическом использовании в производстве в ОАО «Пеленг», а также в учебном процессе на кафедре «Лазерная техника и технология» БНТУ.

С точки зрения недостатков в работе, следует отметить:

– из содержания автореферата непонятно, на основании чего сделан вывод о том, уровень сигнала в изображении на фотоприемнике должен быть более 30% максимального значения квантования для обеспечения наименьшей погрешности определения координат центра изображения рисунка тест-объекта (страница 8). Следовательно не предоставляется возможность определить влияние уровня сигнала на точность определения координат центра изображения рисунка тест-объекта.

Приведенное замечание носит рекомендательный характер, не уменьшает научной ценности диссертации и не изменяет общую положительную оценку работы. Диссертационная работа Старосотникова Н.О. является актуальной, отличается теоретической проработкой и высокой прикладной направленностью, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Начальник кафедры  
автоматизированных систем  
управления войсками учреждения  
образования «Военная академия  
Республики Беларусь»

кандидат технических наук, доцент  
подполковник



Д.С. Шарак

