

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу Старосотникова Николая Олеговича по теме «Средства и методы геометрической калибровки оптико-электронных аппаратов для дистанционного зондирования Земли», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07– оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Дисторсия оптических систем (ОС) является основной аберрацией приводящей к геометрическому искажению пространства. В связи со значительными ошибками, обусловленными дисторсией, оценка ее величины и последующее ее исправление является актуальной задачей в современном оптическом приборостроении. Не имея модели оптических искажений ОС практически невозможно решить фотограмметрические задачи по полученным с их помощью изображениям.

В диссертационной работе Старосотникова Николая Олеговича проведены исследования факторов влияющих на точность геометрической калибровки оптико-электронной аппаратуры (ОЭА) и предложены подходы позволяющие автоматизировать процесс калибровки и улучшить его точность.

**Научная новизна** работы заключается в:

- разработке цифрового микрозеркального устройства для формирования тест-объекта для калибровки геометрических параметров ОЭА с широким диапазоном технических характеристик;

- разработке методики и алгоритма последующей математической обработки получаемых с ОЭА изображений позволяющих уменьшить влияние факторов, влияющих на погрешность определения координат центров элементов изображения рисунка тест-объекта, за счет предварительного поиска требуемой области обнаружения путем применения контурных алгоритмов, а также вычислении кросскорреляции между рисунком тест-объекта и его изображением;

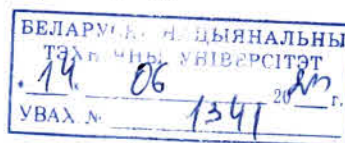
- разработке методики калибровки геометрических параметров многоматричных ОЭА, основанной на разделении элементов внешнего ориентирования путем обработки измеренных данных по всем фотоприемникам и элементов внутреннего ориентирования по каждому фотоприемнику в противоположных положениях коллиматора, обеспечивающая погрешность от  $\pm 0,2''$  до  $\pm 1,0''$  ( $3\sigma$ )

**Практическая значимость** диссертационной работы соответствует приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021– 2025 годы утвержденным Указом

*Отзыв подготовлен в совете  
14.06.2023 г. Н.Н. Ризикова*

*С отзывом ознакомлен*

*15.06.2023 Старосотников А.О. С.М.Ильин*



Президента Республики Беларусь 07.05.2020 № 156: «1. Цифровые информационно-коммуникационные и междисциплинарные технологии, основанные на них производства», в том числе «аэрокосмические и геоинформационные технологии» и «4. Машиностроение, машиностроительные технологии, приборостроение и инновационные материалы», в том числе «лазерные, плазменные, оптические технологии и оборудование».

Исследования, составившие основу диссертационной работы, выполнялись в рамках ОКР ОАО «Пеленг» НКУ «Космос»: по проектированию «Коллиматора проекционного», входящего в состав «Установки для измерения ЭВО ОЭА», «Установки для измерения углов между аппаратами», «Установки для измерения дисторсии оптико-электронных аппаратов» ДЗЗ согласно планам-графикам ОАО «Пеленг».

В качестве замечания считаем необходимым отметить, что из автореферата неясно возможно ли применение предлагаемых автором методик и алгоритмов калибровки ОЭА для многоматричных мультиспектральных камер.

Несмотря на отмеченный недостаток диссертационная работа Старосотникова Николая Олеговича является актуальной и имеет практическую значимость, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07–оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Главный конструктор общества с ограниченной ответственностью «Аэросистема»

06.06.2023

А.Б.Сивашко

Заместитель директора по ВЭД общества с ограниченной ответственностью «Аэросистема»  
кандидат технических наук

06.06.2023

П.В.Тухто

Подписи А.Б.Сивашко и П.В.Тухто заверяю.

Директор общества с ограниченной ответственностью «Аэросистема»



О.Ю.Коршунов