ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.143.03, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ», МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело №

решение диссертационного совета от 12 декабря 2019 г. № 101

О присуждении Мишину Святославу Валерьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование и разработка методов и средств контроля погрешностей центрирования объективов оптических систем инфракрасного диапазона» по специальности 05.11.07 «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы» принята к защите 10 октября 2019 г., протокол № 93, диссертационным советом Д 212.143.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; 105064, г. Москва, Гороховский пер., д. 4; приказ о возобновлении деятельности диссертационного совета № 1034/НК Минобрнауки от 21.09.2015.

Соискатель Мишин Святослав Валерьевич, 1991 года рождения, в 2014 году окончил Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана по специальности «Оптические и оптико-электронные приборы и системы».

В 2019 году завершил обучение по программе подготовки научно-

педагогических кадров в очной аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (Приказ о зачислении в аспирантуру № 260-01 от 20.08.2015, приказ об окончании аспирантуры № 293-01 от 28.06.2019).

С 2012 года и по настоящее время работает в должности инженера-конструктора в ПАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева», Министерство промышленности и торговли Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре прикладной оптики в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Научный руководитель – доктор технических наук Бездидько Сергей Николаевич, работает в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» на кафедре оптико-электронных приборов в должности профессора.

Официальные оппоненты:

Андреев Лев Николаевич – доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», профессор кафедры прикладной и компьютерной оптики;

Полесский Алексей Викторович – кандидат технических наук, АО «Научно-производственное объединение «Орион», главный метролог,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – АО «Лыткаринский завод оптического стекла», г. Лыткарино, Московская обл., в своем положительном отзыве, подписанном главным конструктором направления Пониным Олегом Викторовичем,

рассмотренном на заседании Отделения № 22 – структурного подразделения АО «Лыткаринский завод оптического стекла», Протокол № 5 от 27 ноября 2019 г., указала, что диссертация представляет собой законченное исследование, обладающее внутренним единством и логической последовательностью изложения. В ней представлены новые научно обоснованные технологические и программные решения, имеющие существенное значение для развития страны и отечественного оптико-электронного приборостроения. В частности, разработаны оптическая схема и реализующий её прибор со специальным программным обеспечением, обеспечивающие неразрушающий контроль качества сборки и юстировки уже собранных оптических систем видимого и инфракрасного диапазонов автоколлимационным методом. Разработанные технические и конструкторские решения были реализованы на практике в лазерном автоколлимационном микроскопе, который может быть использован для бесконтактного контроля качества сборки готовых объективов уже собранных оптических систем инфракрасного диапазона.

Работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы». Её автор, Мишин С. В., заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по данной специальности.

Соискатель имеет 5 опубликованных работ по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы объемом 17 страниц, авторский вклад 90 %, а также один патент на изобретение.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Н.Н. Кулакова, С.В. Мишин. Расчет объектива малогабаритного тепловизора // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение, 2014, № 3. С. 125-133.

2. С.В. Мишин, Н.Н. Кулакова, А.В. Тарасишин. Адаптация алгоритма поиска координат энергетического центра изображения автоколлимационной точки для работы с цифровым автоколлиматором // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение, 2014, № 2. С. 117-124.

3. Патент 2630196C2, РФ, МПК G02B 21/00, G01B 9/04. Лазерный автоколлимационный микроскоп. Тарасишин А.В., Скляров С.Н., Кушнарёв К.Г., Мишин С.В. – Опубл. 05.09.2017.

На автореферат поступили отзывы:

1. Отзыв АО «Научно-исследовательский институт оптико-электронного приборостроения», подписанный начальником отдела, доктором технических наук Дмитриевым И.Ю.

Замечания:

– Недостаточно освещен выбор схемы устройства.

– Недостаточно обоснован выбор спектральных диапазонов работы устройства. Существует диапазон спектра от 2 до 2,5 мкм, в котором прозрачны все существующие кристаллы и стекла, при этом размер автоколлимационного изображения уменьшается по сравнению с длинами волн в области 3-5 мкм и 8-14 мкм.

– Не рассмотрена зависимость погрешности измерений от размера и формы автоколлимационной точки, которые изменяются в больших пределах при изменении относительного отверстия объективов и прохождения лучей через преломляющие поверхности.

2. Отзыв профессора кафедры фотоники и приборостроения ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», кандидата технических наук Хацевич Т.Н.

Замечания:

– На с. 4 автореферата указано, что доказана возможность использования автоколлимационного метода для контроля погрешностей центрирования оптических систем ИК и видимого диапазонов одновременно. Однако, судя по описанию оптической схемы (с. 9-10 автореферата), измерительные каналы

объединены конструктивно, но для перехода между измерениями в разных каналах требуется мена некоторых объективов.

– Не указано, каким образом реализуется настройка на автоколлимационные точки для нескольких поверхностей – последовательно на каждую из точек или одновременно на две и более точек.

– Вызывает сомнение правомерность использования плоского зеркала для оценки погрешностей автоколлимационного микроскопа. Поскольку автоколлимационная точка плоского зеркала расположена в бесконечности, то для измерения погрешности угла поворота плоского зеркала требуется перевести автоколлимационный микроскоп в режим автоколлиматора, т.е. удалить из схемы сменный объектив.

3. Отзыв АО «НПО «Государственный институт прикладной оптики», подписанный главным научным сотрудником, доктором технических наук, Лукиным А.В.

Замечания:

– Не рассмотрены особенности контроля центрировки современных светосильных инфракрасных объективов, содержащих оптические элементы с асферическими рабочими поверхностями.

– Не рассмотрен автоколлимационный метод контроля центрировки линз на основе использования осевых синтезированных голограмм.

– Недостаточно обосновано метрологическое обеспечение работы.

4. Отзыв доцента кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения института информационных технологий ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», кандидата технических наук Лобанова А.А.

Замечания:

– Не раскрыто обоснование выбора функции Гаусса в качестве аппроксимирующей функции при определении энергетических центров автоколлимационных изображений.

– При сравнении метода наискорейшего спуска и метода Нелдера-Мида нет рекомендаций о выборе того или иного метода.

5. Отзыв начальника НИО ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений», доктора технических наук Минаева В.Л.

Замечание:

из автореферата не ясно, какие способы устранения цифровых шумов использовал автор для предварительной подготовки тестовых изображений автоколлимационных точек перед определением их энергетических центров.

6. Отзыв старшего научного сотрудника НИО ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений», кандидата технических наук Демина А.В.

Замечания:

– Не ясно, как осуществлялась сегментация тестовых изображений, содержащих автоколлимационные точки.

– Автором не рассмотрено влияние погрешностей измерения фокусных расстояний сменных фокусирующих объективов и собственных биений устройства вращения контролируемого объектива на погрешность исследуемого прибора.

7. Отзыв профессора кафедры оптико-электронных приборов и систем ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», доктора технических наук, профессора Гущо Юрия Петровича.

Замечания:

– Не ясно, как учитывалось влияние спеклов лазерного излучения при определении координат энергетических центров автоколлимационных изображений.

– Не упомянуты дополнительные модификации описываемой оптической схемы лазерного автоколлимационного микроскопа, которые отмечены в патенте на данное устройство.

Все отзывы положительные, в них отмечаются новизна и практическая значимость диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой квалификацией по теме рассматриваемой диссертации, что подтверждается списком основных публикаций в рецензируемых изданиях за последние пять лет. Официальные оппоненты не являются работниками организации, где выполнялась диссертация, соавторами соискателя, членами диссертационного совета Д 212. 143. 03 на базе МИИГАиК, а также являются работниками разных организаций.

Выбор ведущей организации обосновывается наличием профильных публикаций в российских и зарубежных рецензируемых научных изданиях, наличием патентов Российской Федерации на изобретения в области технологий сборки и контроля качества сборки оптических систем, опытом разработки и производства многоспектральных оптико-электронных систем и комплексов, а также наличием собственного научно-технического центра по разработке оптико-электронных приборов различного назначения.

Диссертационный совет отмечает, что **на основании выполненных соискателем исследований разработаны** универсальная оптическая схема и реализующий её прибор со специальным программным обеспечением, обеспечивающие неразрушающий контроль качества сборки и юстировки оптических систем видимого и инфракрасного диапазонов автоколлимационным методом.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

1. Впервые область применения автоколлимационного метода в оптико-электронном приборостроении распространена на контроль погрешностей центрирования оптических систем инфракрасного диапазона.

2. Впервые для контроля погрешностей объективов оптических систем инфракрасного диапазона был использован симплексный метод оптимизации функций многих переменных, метод Нелдера-Мида, что позволило повысить точность контроля.

3. Представленные в диссертации принципы проектирования

многоспектральных автоколлимационных приборов создают теоретическую базу для создания новых средств контроля и оптических измерений.

Значение полученных соискателем результатов исследования **для практики** подтверждается их практической реализацией в контрольно-измерительном устройстве – лазерном автоколлимационном микроскопе, которое позволяет осуществлять неразрушающий контроль качества сборки объективов оптических систем инфракрасного диапазона. Точность данного устройства сопоставима с мировыми аналогами, а функциональные возможности превосходят их.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

1. Представленные методы определения погрешностей центрирования построены на известных положениях геометрической оптики, аналитической геометрии в пространстве и численных методов.

2. Результаты оценки точностных характеристики опытного образца лазерного автоколлимационного микроскопа, полученные в ходе компьютерного моделирования и практических экспериментов, могут быть воспроизведены в различных условиях.

Личный вклад автора состоит в разработке вариантов оптической схемы представленного прибора для контроля погрешностей центрирования, разработке теоретических методов для определения взаимного положения в пространстве оптических элементов внутри оптических систем, непрозрачных в видимой области спектра по их автоколлимационным точкам, а также в непосредственном участии в создании экспериментальных макетов разрабатываемого прибора и проведении предварительных испытаний данного прибора, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В диссертации отсутствует заимствованный материал без ссылок на автора и источник заимствования. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем лично или в соавторстве, соискатель отметил это обстоятельство.

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация Мишина Святослава Валерьевича соответствует критериям, изложенным в п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, и представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные технические, технологические и программные решения и разработки методов и средств неразрушающего контроля погрешностей объективов оптических систем инфракрасного диапазона автоколлимационным методом, имеющие существенное значение для развития оптического приборостроения страны.

На заседании 12 декабря 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Мишину С. В. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета Майоров Андрей Александрович

Ученый секретарь
диссертационного совета Вшивкова Ольга Владимировна

12 декабря 2019 г.