ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.143.03, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ» (МИИГАИК), 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. № 102

О присуждении Зубову Андрею Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование оптико-электронной системы измерения параметров движения в задачах биомеханики» по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы» принята к защите, 10 октября 2019 г. протокол № 92 диссертационным советом Д 212.143.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; 105064, г. Москва, Гороховский переулок д. 4; приказ о возобновлении деятельности совета № 1034/нк от 21.09. 2015.

Соискатель Зубов Андрей Александрович, 1971 года рождения, в 1997 г. окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК), присуждена квалификация «инженер-оптик».

В 2019 году окончил очную аспирантуру Московского государственного университета геодезии и картографии (приказ о зачислении от 20 августа 2015 г. № 260-01, приказ об окончании от 28 июня 2019 г. № 293-01).

Работает старшим преподавателем на кафедре физвоспитания в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации с 2006 г. по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре информационно-измерительных систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, **Елкин Евгений Александрович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК), кафедра информационно-измерительных систем, доцент.

Официальные оппоненты:

Шандаров Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», кафедра электронных приборов, заведующий кафедрой,

Мейтин Валерий Аркадьевич, кандидат технических наук, Акционерное общество «Научно-производственная корпорация «Системы прецизионного приборостроения», ведущий научный сотрудник,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Акционерное общество «Научно-исследовательский институт точных приборов», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Лошкаревым Павлом Алексеевичем, кандидатом технических наук, начальником отделения 4, главным конструктором по созданию аппаратно-программных комплексов планирования и управления космическими аппаратами дистанционного зондирования Земли, технологий обработки извлекаемой информации, указала, что диссерта-

ция Зубова Андрея Александровича является законченной научно-квалифицированной работой, в которой решена важная научно-техническая задача – разработка оптико-электронной системы измерения параметров движения с увеличенным радиусом действия. Научные результаты, полученные в диссертации, могут послужить основой для дальнейших исследований и создания оптико-электронных систем увеличенной дальности действия со структурированной подсветкой, применяемых в различных отраслях науки и техники, где невозможно использовать аналоги. Подобные устройства с успехом могут применяться в спорте, в обеспечении безопасности и т.д. Достоинствами работы являются оригинальный способ увеличения дальности оптико-электронных систем измерения параметров движения на основе применения виртуального масштабируемого шаблона структурированной подсветки и поставленный лабораторный эксперимент.

Диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор – Зубов Андрей Александрович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Соискатель имеет 3 опубликованных работы, в том числе, по теме диссертации опубликовано 3 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы общим объемом 18 страниц, авторский вклад 95%.

В статьях, опубликованных в рецензируемых изданиях, отражены основные научные результаты. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые работы.

1.Зубов А. А., Елкин Е.А., Майоров А. А. Проблемы разработки оптико-электронных систем измерения параметров движения для создания спортивных обучающих программ // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2017. – №3 – С. 120-124.

2. Зубов А. А., Елкин Е.А., Майоров А. А. Моделирование оптико-электронной системы измерения параметров движения в задачах биомеханики с

виртуальным шаблоном структурированной подсветки. // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2019. – №3 – С. 349-353.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений». Отзыв подписан Минаевым Владимиром Леонидовичем, начальником НИО ФГУП ВНИИОФИ, доктором технических наук.

Замечания:

- рисунки 2, 3, 4, 8 сделаны неаккуратно;
- недостаточно наглядно в автореферате отражается выбор параметров при моделировании системы автоматического управления и ее место в оптико-электронной системе;
- из автореферата не ясно, в каких условиях проводились экспериментальные исследования указанного метода, и как прямое солнечное освещение объекта влияет на погрешность измерения.

2. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО». Отзыв подписан Коротаевым Валерием Викторовичем, доктором технических наук, профессором факультета Прикладной оптики ФГБОУ ВО НИУ ИТМО.

Замечания:

- смешение понятий «измерение» и жаргонного термина «захват» представляется некорректным;
- в п. 1 задач следовало бы указать, о каком способе и какой системе идет речь;
- по п.2 положений, выносимых на защиту, не указано, за счет чего достигается увеличение дальности действия систем, использующих структурированную подсветку;
- положения, выносимые на защиту, не сформулированы, как таковые;
- п. 1 научной новизны логичнее смотрелся бы в разделе «Практическая значимость работы».

3. Публичное акционерное общество «Красногорский завод им. С.А. Зверева». Отзыв подписан Скляровым Сергеем Николаевичем, кандидатом технических наук, заместителем директора НТЦ, начальником отделения 610.

Замечания:

- в реферате не показано, по каким критериям происходит определение оптимальных параметров виртуального растра, также не показано влияние отклонения от этих оптимальных значений на результирующую погрешность;
- в проведенном эксперименте не раскрыта причина нелинейности абсолютной погрешности от расстояния до объекта измерения;
- в главе 4 автор некорректно делает вывод о том, что увеличение дальности не приводило к значительному падению точности.

4. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет». Отзыв подписан Палагутой Константином Алексеевичем, кандидатом технических наук, доцентом кафедры автоматики и управления ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет».

Замечания:

- на рисунке. 7 показана блок-схема алгоритма, в которой непонятно где начало и где конец;
- на рис. 14 не указаны единицы измерения по осям, а также не объяснено, откуда берутся два набора значений по каждой из осей.

5. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий». Отзыв подписан Шергиным Сергеем Леонидовичем, кандидатом технических наук, доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО СГУГиТ.

Замечания:

- не приведены значения кинематических и оптических параметров исследуемых объектов, ограничивающие возможность использования разработанной оптико-электронной системы;
- на рисунке 6 не представляется возможным оценить время реакции системы на

помеху, а также быстродействие системы не указано в тексте автореферата.

- не приведены параметры оптико-электронной системы, влияющие на погрешность измерения расстояния до объекта.

6. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА-Российский технологический университет». Отзыв подписан Лобановым Александром Анатольевичем, кандидатом технических наук, доцентом кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения Института информационных технологий МИРЭА-Российского технологического университета.

Замечания:

- в автореферате не приведены параметры погрешности определения положения объекта в создаваемой системе.

- на странице 16 автореферата приведены требования к оптико-электронной системе, в частности – частота кадров – 30 в секунду. Является ли такая частота достаточной для фиксации быстропротекающих процессов?

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой квалификацией и компетентностью в данной области исследований, что подтверждается большим количеством публикаций по тематике диссертации и согласием быть официальными оппонентами. 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 ее достижениями в данном научном направлении, наличием профильных публикаций и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что **на основании выполненных соискателем исследований**:

– разработана оптико-электронная система измерения параметров движения со структурированной подсветкой, реализующая предложенный соискателем

способ увеличения дальности действия;

– предложена идея виртуального шаблона, обладающего способностью к самомасштабированию в зависимости от размера структур его изображения в плоскости приемника излучения;

– разработан способ увеличения дальности, основанный на использовании самомасштабируемого виртуального шаблона;

– экспериментально доказана работоспособность разработанной системы, ее превосходство по дальности действия над существующими аналогами и соответствие им по быстродействию и точности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– содержащиеся в диссертации теоретические положения и выводы, сделанные в процессе разработки и исследования предлагаемой системы, вносят весомый вклад в теоретическую базу оптико-электронных систем измерения параметров движения;

– доказана возможность создания оптико-электронных систем измерения параметров движения с дальностью действия до 15 метров;

– предложен способ увеличения дальности, основанный на изменении масштаба виртуального шаблона;

– изучена зависимость погрешности измерения расстояния до точек объекта от дальности действия.

Научная новизна исследования заключается в разработке оптико-электронной системы измерения параметров движения, не имеющей аналогов по дальности действия, работа которой основана на масштабировании виртуального шаблона структурированной подсветки в зависимости от размера структур его изображения в плоскости приемника излучения.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– предложенная система может быть использована в сфере безопасности, в игровой индустрии и в спорте;

– имитационная модель позволяет оптимизировать процессы обучения и тре-

нировки в спорте.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: достоверность полученных результатов и выводов обеспечивается корректностью используемых методов исследования и математической строгостью выполненных преобразований. Результаты теоретических исследований и математических выкладок были подтверждены совпадением данных, полученных при использовании предложенных математических зависимостей, с результатами экспериментальных исследований, проведенных при помощи модели-имитации оптико-электронной системы измерения параметров движения в задачах биомеханики.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в формулировании цели и основных задач исследования; в разработке моделей и методик проведения эксперимента; в выполнении всех теоретических, экспериментальных, лабораторных исследований; в обработке полученных результатов и их интерпретации; в апробации результатов исследования и публикаций по теме диссертации.

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 о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой решена научная задача разработки оптико-электронных системы измерения параметров движения в задачах биомеханики с увеличенной дальностью действия, имеющая значение для развития оптико-электронного приборостроения

На заседании 12 декабря 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Зубову Андрею Александровичу ученую 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 –15, против – 1, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета Майоров Андрей Александрович

Ученый секретарь
диссертационного совета Вшивкова Ольга Владимировна

12 декабря 2019года