

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.415.01, СОЗДАННОГО НА
БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29.12.2022 г. № 25/22

О присуждении Захлебину Александру Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение точности построения ортофотоплана местности по видеоданным с беспилотного летательного аппарата» по специальности 2.2.6. Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы, принята к защите 27 октября 2022 г., протокол №22/22 диссертационным советом 24.2.415.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР); 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, приказ №714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Захлебин Александр Сергеевич 1993 года рождения, в 2017 году окончил магистратуру ТУСУР по направлению «Радиотехника», в 2021 г. окончил аспирантуру ТУСУР. В настоящее время работает ассистентом кафедры телевидения и управления (ТУ) ТУСУР.

Диссертация выполнена на кафедре ТУ ТУСУР.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент кафедры ТУ ТУСУР **Курячий Михаил Иванович**.

Официальные оппоненты: **Тихомиров Александр Алексеевич**, д-р техн. наук, проф., гл. науч. сотрудник лаборатории экологического приборостроения «Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН», г. Томск; **Баранов Павел Сергеевич**, канд. техн. наук, доцент кафедры телевидения и видеотехники ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический

университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) – дали **положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация **ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»**, в своем положительном отзыве, подписанном д-ром техн. наук, проф., зав. каф. теоретических основ радиотехники Райфельдом М.А., доц. каф. теоретических основ радиотехники, канд. техн. наук Морозовым Ю.В. и утвержденном д-ром техн. наук, проректором по научной работе Бровановым С.В. указала, что рассмотренная диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 11.09.2021 г.), а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.6. Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Соискатель имеет по теме диссертации 10 опубликованных работ общим объемом 4,3 печатных листа, в т.ч. 2 статьи в журналах из перечня ВАК, 2 статьи в журналах, индексируемых в наукометрической базе Scopus, 5 докладов в трудах Международных конференций, 1 свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ. Суммарный личный вклад автора по всем публикациям составляет 3,8 печатных листов. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации.

1. **Захлебин А. С.** Метод обработки материалов аэрофотосъемки для построения геопривязанного ортофотоплана местности с телевизионной камеры беспилотного летательного аппарата DJI Phantom 4 PRO. // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2021. – № 4(53). – С. 26–35.

2. **Захлебин А. С.** Методика построения ортофотопланов местности с помощью беспилотного квадрокоптера, оснащенного навигационным геодезическим приемником // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2021. – Т. 24, № 3. – С. 44–49.

3. **Zakhlebin A., Movchan A, Kuryachiy M.** Construction of digital terrain models for testing active-pulse television measuring systems // Journal of Physics: Conference Series: 17, Tomsk, 17–19 november 2021. – Tomsk, 2021. – P. 012010.

4. Kapustin V. V., **Zahlebin A. S.**, Movchan A. K., Kuryachiy M. I., Krutikov M. V. Experimental assessment of the distance measurement accuracy using the active-pulse television measuring system and a digital terrain model. Computer Optics 2022; 46(6): 948–954.

5. **Захлебин А. С.** Подсчет объема насыпи полезных ископаемых с использованием БПЛА вертолетного типа DJI Phantom 4 PRO // Электронные средства и системы управления: материалы докладов Междунар. науч.-практ. конф., г. Томск – 2019. – № 1–2. – С. 195–196.

На автореферат поступило 7 отзывов: от **Цыцулина А.К.**, д-ра техн. наук, зам. ген. директора по научной работе АО «Научно-исследовательский институт телевидения», г. Санкт-Петербург; от **Сая С.В.**, д-ра техн. наук, зав. каф. вычислительной техники ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск; от **Титова В.С.**, д-ра техн. наук, проф. Юго-Западного государственного университета, г. Курск; от **Бабаяна П.В.**, канд. техн. наук, проректора по учебной работе и информатизации Рязанского государственного радиотехнического университета имени В.Ф. Уткина; от **Кунцевича Б.Ф.**, канд. физ.-мат. наук, ведущего научного сотрудника ГНПО "Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника", Республика Беларусь, г. Минск; от **Иванова А.Н.**, канд. техн. наук, ст. научного сотрудника филиала АО «Корпорация «Комета» - «НПЦ оптоэлектронных комплексов наблюдения», г. Санкт-Петербург; от **Горяинова В.С.**, канд. техн. наук, доцента каф. фотоники ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)». **Все отзывы положительные.**

Критические замечания по автореферату: не приводится учет погрешностей при расчете точных центров фотографирования, обусловленные креном, тангажом и рысканьем беспилотного летательного аппарата; применение упрощенной формулы для определения смаза пикселя на местности требует дополнительного обоснования, поскольку при широких углах обзора угловые размеры пикселя сильно отличаются в разных областях изображения; из текста автореферата неясно, что из себя представляет контрольная точка и какие требования к ней должны предъявляться (размеры, форма, контраст).

Выбор официальных оппонентов д-ра техн. наук **Тихомирова А.А.** и канд. техн. наук **Баранова П.С.** обоснован их достижениями в соответствующей области исследования. Оппоненты имеют публикации в данной области исследований и способны объективно оценить диссертационную работу. Выбор ФГБОУ ВО **«Новосибирский государственный технический университет»** в качестве ведущей организации обоснован тем, что сотрудниками университета проводятся научные исследования высокого уровня, входящие в соответствующую теме диссертации область исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложена методика обработки изображений с БПЛА, искаженных смазом, позволяющая повысить точность определения координат объектов интереса до 2,5 раз;

предложена методика камеральной обработки результатов аэрофотосъемки для построения геопривязанного ортофотоплана местности на основе взаимного использования контрольных точек и центров фотографирования;

предложен способ определения функции рассеяния точки при обработке изображений с БПЛА, искаженных смазом, который позволяет в 2 раза повысить контраст объектов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

изучен способ вычисления функции рассеяния точки по изображениям, искаженных смазом, полученных с БПЛА.

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

способ повышения точности построения ортофотопланов местности **внедрен** в ООО «Экспертно-консультационный центр «Промышленная безопасность», г. Казань и в ООО «СИБГЕОПРОЕКТ», г. Томск.

методика предобработки изображений, увеличивающая точность географической привязки цифровой модели местности **внедрена** в ООО «НПО СИБПРОЕКТАРХЕОЛОГИЯ», г. Томск.

Оценка достоверности результатов выявила, что:

экспериментальное исследование проводилось с использованием сертифицированного оборудования и лицензионного программного обеспечения;

результаты экспериментальных исследований согласуются с результатами компьютерного моделирования и не противоречат опубликованным результатам других авторов по данной тематике.

Личный вклад соискателя состоит в разработке способа и методик повышения точности построения ортофотопланов местности, а также проведении экспериментальных исследований, обработке и анализе полученных данных. Цель и задачи исследования формулировались совместно с руководителем.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: недостаточно полно представлен в работе расчет ошибок определения координат в контрольных точках; не проведена оценка непостоянства скорости и высоты полета на точность определения функции рассеяния точки; не в полной мере учтены перспективные искажения видеокамеры беспилотного летательного аппарата; недостаточное количество вариантов реальных изображений по которым оценены методы их восстановления.

Соискатель Захлебин А.С. ответил на заданные ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 29 декабря 2022 г. диссертационный совет принял решение присудить Захлебину Александру Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **16** человек, из них **5** докторов наук по специальности 2.2.6. Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы, участвовавших в заседании, из **23** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за **15**, против **0**, недействительных бюллетеней **1**.

Председатель диссертационного совета



Кориков Анатолий Михайлович

Ученый секретарь диссертационного совета



Мандель Аркадий Евсеевич

30 декабря 2022 г.

М.П.