

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Новосибирский
государственный технический
университет»

доктор техн. наук, доцент



С.В. Брованов

2022 г.

Отзыв

ведущей организации на диссертационную работу
Захлебина Александра Сергеевича «Повышение точности построения
ортофотоплана местности по видеоданным с беспилотного летательного
аппарата», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.2.6. Оптические и оптико-электронные
приборы и комплексы

Актуальность темы диссертационной работы

Работа посвящена повышению точности построения ортофотопланов местности по видеоданным с беспилотного летательного аппарата (БПЛА) за счет предложенных методик и способа обработки изображений.

Ортофотопланы местности, позволяющие производить точные измерения координат различных объектов на местности, входят в различные сферы деятельности человека. В частности, они используются при анализе объемов проведения землеустроительных работ, при ликвидации чрезвычайных ситуаций, проектировании сооружений, маркшейдерских работах и т.д.

Известные методы построения ортофотопланов местности предъявляют определенные требования к исходным изображениям, а также к исходным данным спутниковых наблюдений.

Следует отметить, что ортофотопланы местности используются при проведении комплексных кадастровых работ, поиске кадастровых ошибок, поиске самозахваченных земель, поэтому поиск новых методик повышения точности построения ортофотопланов местности по видеоданным с БПЛА является весьма востребованной на практике задачей, что подтверждает актуальность диссертационной работы Захлебина Александра Сергеевича.

Анализ содержания работы

Во введении определены цели и задачи, подлежащие исследованию, приведены основные научные результаты, обосновано научное и практическое значение работы, представлены положения, выносимые на защиту, показана актуальность работы и личный вклад автора.

В первом разделе выполнен аналитический обзор литературы по теме диссертационного исследования, описаны особенности проведения авиационных работ с помощью БПЛА с целью получения исходных материалов и принципы построения ортофотопланов местности. Сформулирована цель исследования и определены задачи исследования.

Во втором разделе представлена предлагаемая методика проведения авиационных работ на БПЛА, конечной целью которой является использование результатов в построении ортофотопланов местности, соответствующих по разрешению и точности масштабу 1:500.

В третьем разделе представлена разработанная методика обработки результатов аэрофотосъемки, когда данные с геодезического приемника искажены. Обработка осуществлялась с совместным использованием точных центров фотографирования и наземных контрольных точек, когда их координаты были определены поверенным спутниковым геодезическим

оборудованием. Приведены результаты использования разработанной методики.

В четвертом разделе представлена методика восстановления изображений, искаженных смазом, в результате проведения авиационных работ в сложных условиях наблюдения. Представлен способ определения функции рассеяния точки (ФРТ) изображений, искаженных смазом, с использованием априорной информации о параметрах полета БПЛА, а также параметров работы и характеристик видеокамеры. Произведена обработка искусственно искаженных изображений предложенной методикой и разработанным способом. Экспериментально подтверждена состоятельность предложенных методики и способа по реальным изображениям искаженных смазом.

В пятом разделе рассмотрена возможность применения разработанных методик и способа при построении ортофотопланов местности для различных практических применений.

Достоверность положений и выводом работы

Достоверность результатов, полученных в ходе выполнения диссертационных исследований не вызывает сомнения. Результаты моделирования согласуются с экспериментальными данными. При выполнении применялось сертифицированное оборудование и программное обеспечение.

Новизна полученных результатов

Автором разработана методика построения ортофотопланов местности, отличающаяся совместным использованием контрольных точек и центров фотографирования. Разработан способ определения функции рассеяния точки изображений с БПЛА, искаженных смазом, отличающийся использованием априорной информации о параметрах полета и

характеристиках камеры. Разработана методика компенсации смаза на изображениях с БПЛА, отличающаяся использованием полученной функции рассеяния точки, вычисленной с учетом априорной информации.

Практическая ценность результатов работы

Полученные автором результаты в реализации разработанных методик и способа позволяют осуществлять построение геопривязанных ортофотопланов на основе взаимного использования контрольных точек и центров фотографирования. Подтверждена возможность дополнительного повышения контраста и точности геопространственных данных после устранения смаза на изображениях предложенной методикой.

Практическая ценность результатов работы подтверждена соответствующими актами использования результатов.

1. Результаты работы использовались при проведении проектов межевания ряда населенных пунктов Томского района, что подтверждено актом внедрения от ООО «Земля и недвижимость», г. Томск.

2. Проведение комплексных испытаний активно-импульсной телевизионной измерительной системы и системы построения ортофотопланов местности беспилотным воздушным судном на полигоне НИИ РТС ТУСУР.

3. Договор № 651ГУЦЭС8-D3/63775 о предоставлении гранта на выполнение научно-исследовательских работ и оценку перспектив коммерческого использования результатов в рамках реализации инновационного проекта «Разработка технологии подеревной таксации леса по данным аэрофотосъемки с беспилотных летательных аппаратов» программы УМНИК.

4. «Активно-импульсные телевизионные измерительные системы для навигации автономных мобильных роботов в сложных условиях видения», проект РНФ № 21-79-10200, выполняемый в ТУСУРе.

5. Проведение комплексных кадастровых работ на территории Томской области. Повышение точности географической привязки ортофотопланов местности разработанными методами. ООО «СИБГЕОПРОЕКТ», г. Томск.

6. Проведение комплексных кадастровых работ на линейном объекте (ЛЭП). ООО «ГЕОМАСТЕР», г. Томск.

7. Проведение комплексных кадастровых работ на территории Томской области. ООО «Экспертно-консультационный центр «Промышленная безопасность», г. Казань.

8. Создание цифрового двойника объекта культурного наследия. ООО «НПО СИБПРОЕКТАРХЕОЛОГИЯ», г. Томск.

9. Проведение комплексных кадастровых работ на территории Томской области. ООО «СИБГЕОПРОЕКТ», г. Томск.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации


Результаты, полученные в диссертационной работе, рекомендуются использовать при построении ортофотопланов местности по видеоданным с БПЛА, когда авиационные работы проводятся в сложных условиях и исходные изображения искажены смазом. Результаты могут быть использованы научно-исследовательскими учреждениями, а также компаниями, осуществляющие деятельность в области геодезии и кадастра, в частности ООО «НПО СИБПРОЕКТАРХЕОЛОГИЯ», ООО «Экспертно-консультационный центр «Промышленная безопасность», ООО «СИБГЕОПРОЕКТ».

Апробация результатов работы и публикации

По результатам исследований, представленных с диссертационной работе, опубликовано 10 работ: 2 статьи в журналах из перечня ВАК, 2 статьи с журналах, проиндексированных в Scopus, 1 свидетельство о

Отзыв на диссертационную работу и ее автореферат обсужден и одобрен на заседании научного семинара кафедры теоретических основ радиотехники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», состоявшегося 13 декабря 2022 года, протокол № 9.

Заведующий кафедрой
теоретических основ радиотехники
Новосибирского государственного
технического университета,
доктор технических наук, доцент
Тел.: +7 (383) 346-13-78
e-mail: rajfeld@corp.nstu.ru


М.А. Райфельд

Доцент кафедры теоретических
основ радиотехники
Новосибирского государственного
технического университета,
кандидат технических наук, доцент
Тел.: +7 (383) 346-13-78
e-mail: yu.morozov@corp.nstu.ru


Ю.В. Морозов

Подписи заверяю
Начальник ОК НГТУ

Директор




О.К. Бystovalова