УТВЕРЖДАЮ
Технический директор -
заместитель генерального директора
Акционерное общество
«Московский научно-
исследовательский институт «Агат»

_____Подкидов В.В.

«__» _____08_____ 2026 г.

ОТЗЫВ на автореферат диссертации

ЕГИНА Максима Михайловича

«Математическое и алгоритмическое обеспечение обработки данных площадной съёмки от высокодетальных систем ДЗЗ»,

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

При площадной съёмке любой космический аппарат за один виток формирует несколько перекрывающихся (мозаичных) изображений региона интереса. При этом предъявляются особые требования к наземной обработке таких данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), в которых изображения получены при существенно различных углах визирования, а их объединение должно выполняться автоматически, оперативно и без ухудшения геодезической точности. Анализ степени разработанности темы, выполненный автором, показывает, что отечественные и зарубежные технологии не полной мере отвечают этим требованиям. Так, совмещение традиционно строится с привлечением опорной информации, алгоритмы поиска соответствий и проведения линий пореза изображений ДЗЗ не рассчитаны на значительный параллакс, а единый подход к автоматической оценке качества мозаичных покрытий отсутствует. Это подтверждает актуальность темы диссертационного исследования М.М.Егина.

В результате проведённых исследований автором получен ряд новых научных результатов:

Предложенный алгоритм отбраковки одноимённых точек отличается от известных автоматическим формированием обучающей выборки на основе статистической модели невязок (смесь распределений Райса и равномерного) и двенадцатикомпонентным признаковым описанием, объединяющим дескрипторные, геометрические и модельные признаки.

Модель блочного уравнивания дополнена оригинальной второй компонентой поправки, устраняющей выявленную автором систематическую зависимость невязок от номера строки маршрута съёмки.

Для условий площадной съёмки задача проведения линии пореза решена с учётом трёхмерной геометрии сцены посредством свёрточной нейронной сети, обрабатывающей совместно яркостные каналы и карты диспаратности.

Предложенные автором критерии качества дополняют нормативную базу формирования мозаичных покрытий инструментами автоматического контроля.

Работа отличается сочетанием проведённых теоретических исследований и их практической проверки. Все ключевые положения работы подкреплены результатами экспериментов. Так, адекватность RPC-модели оценена статистически на натурных маршрутах аппаратуры ДЗЗ «Геотон», а преимущество двухкомпонентной поправки показано в сравнении с аддитивной и аффинной моделями. Работоспособность предложенного алгоритма линии пореза проверена на территориях с различным характером застройки.

Результаты проведённых автором исследований успешно внедрены на предприятиях ракетно-космической отрасли обработки данных ДЗЗ, а также апробированы на международных и всероссийских научно-технических конференциях. Автореферат написан ясным техническим языком, свободен от неоднозначных формулировок, иллюстративный материал способствуют пониманию сути предложенных решений. Публикаций автора по теме исследований достаточно.

Вместе с тем по автореферату можно сделать следующие замечания:

1) не раскрыт способ назначения порога точности совмещения в исследованном автором эволюционном подходе и в итоговом трёхэтапном алгоритме;

2) следовало бы уточнить разночтение заявленной точности совмещения изображений площадной съёмки приведённых в автореферате «1-2 пикселя» и «субпиксельное совмещение» по условиям проведения этих оценок;

3) не рассмотрено вероятное использование предложенной автором технологии обработки панхроматических изображений для мультиспектральных мозаичных данных ДЗЗ;

4) при описании экспериментальной апробации не указаны характеристики используемой цифровой модели рельефа, от которых зависят результаты фильтрации одноимённых точек, блочного уравнивания и ортотрансформирования.

Отмеченные выше замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации «Математическое и алгоритмическое обеспечение обработки данных площадной съёмки от высокодетальных систем ДЗЗ», которая является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладающей научной новизной и подтверждённой практической значимостью. По содержанию и уровню результатов работа в полной мере отвечает квалификационным требованиям к кандидатским диссертациям и паспорту специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», а её автор М.М.Егин заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Я, ПОТАПОВ Михаил Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации ЕГИНА Максима Михайловича и их дальнейшую обработку.

Помощник генерального директора-
Начальник научно-технического отдела,
Учёный секретарь НТС
АО «МНИИ «Агат»,
кандидат технических наук ПОТАПОВ Михаил Владимирович

Подпись ПОТАПОВА Михаила Владимировича
удостоверяю
Заместитель начальника Управления
по работе с персоналом АО «МНИИ «Агат» А.Н.Перекопный

Сведения об авторе отзыва:
ФИО: ПОТАПОВ Михаил Владимирович
Учёная степень: кандидат технических наук
Должность: помощник генерального директора – начальник научно-технического отдела, учёный секретарь НТС АО «МНИИ «Агат»
Телефон: +7 985 271 86 74
Электронный адрес: potapov.mv@siagat.ru

Наименование организации: Акционерное общество «Московский научно-исследовательский институт «Агат» (АО «МНИИ «Агат»)
Почтовый адрес организации: 140185, Московская область, г. Жуковский, ул. Туполева, 2а,
Телефон организации: +7 498 484-25-41, факс 495 223 65 84
Электронный адрес организации: mail@siagat.ru Сайт организации: siagat.ru

Технический директор - заместитель генерального директора
Подкидов Валерий Викторович