ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Егина Максима Михайловича на тему «Математическое и алгоритмическое обеспечение обработки данных площадной съёмки от высокодетальных систем ДЗЗ», представленной на соискание учёной степени кандидат технических наук по специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Диссертация Егина М.М. посвящена разработке новых технических решений, связанных с оперативным получением изображений земной поверхности расширенной полосы захвата от современных высокодетальных отечественных систем дистанционного зондирования Земли, функционирующих в режиме площадной съёмки. Её актуальность определяется имеющимся противоречием между возможностями указанных космических систем и потребностями потребителей их продукции. С одной стороны, повышение пространственного разрешения неизбежно сужает полосу захвата съёмочной аппаратуры, а с другой – отраслевые задачи требуют покрытия обширных территорий за минимальное время. Режим площадной съёмки разрешает это противоречие лишь частично, поскольку порождает новую проблему – необходимость высокоточного совмещения перекрывающихся изображений, полученных при различных углах визирования и в разные моменты времени. Работа Егина М.М. направлена на решение именно этой проблемы, причём в наиболее сложной постановке: без использования опорной информации, в автоматическом режиме и с сохранением измерительных свойств исходных снимков. Такая постановка полностью отвечает современным потребностям наземных комплексов приёма, обработки и распространения данных.

Научная новизна работы заключается в комплексном характере предложенного решения. Отдельные компоненты задачи (поиск ключевых точек, блочное уравнивание по RPC-модели, проведение линий пореза) исследовались и ранее, однако автор адаптировал и связал их в единую технологию с учётом специфики площадной съёмки. Оригинальными являются: признаковое описание пар ключевых точек, включающее расстояние до эпиполярной кривой и другие признаки, основанные на модели съёмки; применение гибридной классификации (метод опорных векторов и окно Парзена с настройкой генетическим алгоритмом) к задаче отбраковки соответствий; использование карт диспаратности при

формировании маски рассогласований для стоимостной функции линии пореза; двухуровневая вероятностная оценка точности геопривязки (P90 для одиночных снимков и мозаики) как критерий корректности всей цепочки геометрической обработки.

Диссертация изложена грамотным научным языком: формулировки строги, выводы аргументированы, количественные оценки приводятся с указанием условий их получения. Её структура полностью раскрывает логику исследования от системного анализа проблемы до практической реализации предлагаемого решения.

Полученные результаты имеют очевидную практическую значимость: программные модули внедрены в комплексы формирования информационных продуктов Госкорпорации «Роскосмос», что подтверждено соответствующими актами предприятий отрасли. Диссертация опирается на достаточную экспериментальную базу, включающую натурные данные действующих и модельные – перспективных аппаратов. Результаты работы достаточно полно опубликованы в российских и международных изданиях: всего издано 9 статей, 5 из которых – в журналах, рекомендованных ВАК, и 4 – в журналах, индексируемых Web of Science и Scopus, а также 22 тезиса докладов. Зарегистрировано 2 программы для ЭВМ.

Замечания

1. Правило назначения меток классов (5) опирается на пороги апостериорной вероятности, выбранные эмпирически. При этом читатель лишён возможности оценить диапазон допустимых значений этих порогов и степень деградации результата классификации за его пределами.

2. Полупрозрачный переход на основе нормализованного евклидова расстояния, применяемый для снижения визуального эффекта остаточных искажений в области линии пореза, может маскировать реальные дефекты совмещения при последующем дешифрировании. Допустимость такого сглаживания для измерительных продуктов в автореферате не обосновывается.

3. Из текста неясно, как разработанная технология поведёт себя при съёмке территорий с малым числом устойчивых ключевых точек (водные поверхности, снежные покровы, пустыни), где формирование надёжного множества одноимённых точек затруднено.

Замечания носят дискуссионный характер и не меняют общую положительную оценку представленной работы.

Заключение

Диссертация «Математическое и алгоритмическое обеспечение обработки данных площадной съёмки от высокодетальных систем ДЗЗ» представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование, в котором изложены новые научно обоснованные технические решения актуальной задачи, имеющей существенное значение для развития отечественной отрасли обработки данных ДЗЗ. Считаю, что она в полном объеме удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Егин Максим Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Я, Мальковский Сергей Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Егина Максима Михайловича, и их дальнейшую обработку.

Старший научный сотрудник лаборатории информационных и вычислительных систем Вычислительного центра Дальневосточного отделения Российской академии наук – обособленного подразделения ФГБУН Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, руководитель ЦКП «Центр данных ДВО РАН», кандидат технических наук

Мальковский Сергей Иванович _____ «30» июля 2026 г.

Адрес: 680000, Россия, г. Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, д. 65
Тел.: +7 (4212) 703913
E-mail: sergey.malkovsky@ccfebras.ru

Подпись _____ заверяю
Главный специалист по кадрам Солонина Т.Ю.
30 ИЮЛ 2026