

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Владимира Юрьевича «Методы и средства радиометрической и геометрической обработки скановых изображений земной поверхности», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей», 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

В автореферате Гусева В.Ю. описаны методы радиометрической и геометрической обработки космических изображений, получаемых оптико-электронными скановыми съемочными системами земной поверхности, которые в соответствии с принятой международной классификацией относятся к уровням обработки 1А и 1В. Актуальность данной темы обусловлена тем, что используемые в настоящее время методы данного уровня обработки не в полной мере удовлетворяют возросшим современным требованиям. Так, например, после выполнения радиометрической коррекции по паспортным данным остаются искажения в виде вертикальных и горизонтальных полос. В процессе геометрической сшивки изображений, полученных отдельными ПЗС-матрицами, наблюдаются смещения идентичных контуров в области перекрытий. Кроме этого актуальным остается вопрос разработки полностью автоматических методов обработки, обладающих высокой производительностью.

Из автореферата следует, что диссертация Гусева В.Ю. состоит из четырех глав, введения и заключения. В первой главе представлены методы удаления вертикальных полос на космических изображениях, связанных с различной чувствительностью элементов ПЗС-матриц. Во второй главе представлены методы устранения шумов в виде горизонтальных полосок, которые появляются из-за паразитных темновых токов регистрирующей аппаратуры. В третьей главе описываются методы геометрической сшивки полос космических изображений, формируемых отдельными ПЗС-матрицами. В четвертой главе дается описание программного комплекса обработки космических изображений, в котором были использованы разработанные методы.



Из данных, приведенных в автореферате, видно, что автору удалось получить следующие результаты.

1. Предложены комбинированный локальный статистический метод и глобальный метод со специальной функцией энергии изображения для удаления вертикальных полос на изображениях, отличающиеся повышенной надежностью. Разработанные методы эффективны для обработки разнообразных космических изображений, в том числе с существенными неоднородностями текстуры и яркости.

2. Для удаления шумов в виде горизонтальных полосок предложены частотные методы с фильтрами особого вида, нацеленными на подавление частот, соответствующих шуму. Разработаны методы, приспособленные для обычного и блочного подходов к обработке. Методы обеспечивают высокий уровень сохранения полезной информации после устранения из изображений шумовой составляющей.

3. Для сшивки изображений предложен фотограмметрический метод, который обеспечивает строгий учет как элементов внешнего (положения КА на орбите, угловая ориентация КА), так и внутреннего ориентирования (данные, содержащиеся в фотограмметрическом паспорте). Этот метод обеспечивает не только получение сшитого единого изображения с требуемой точностью в фокальной плоскости, но и обеспечивает требуемую точность последующего ортотрансформированного изображения с минимальными деформациями. Кроме фотограмметрического метода, рассмотрены возможности различных полиномиальных методов, которые также могут быть использованы для сшивки изображений с приемлемыми точностями, особенно если требуется максимально высокая скорость выполнения обработки.

Научная новизна и практическая значимость работы подтверждается шестью публикациями в изданиях, включенных в перечень ВАК, и апробацией на крупнейших научных конференциях и семинарах.

Однако можно отметить недостаточность проработки вопроса, связанного с критерием качества радиометрической обработки изображений (особенно касающейся помех в виде горизонтальных полос), на основе которого в автоматическом режиме принимается решение о необходимости выполнения этой обработки.

В целом, несмотря на отмеченный недостаток, судя по автореферату, диссертационная работа обладает научной новизной и практической значимостью, а её автор Гусев В.Ю. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 05.13.11 –



«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей», 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Руководитель департамента МКА и  
спутниковых систем  
ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»

121087, г. Москва, ул. Новозаводская, д 18,  
(499) 749-99-40, mka@khrunichev.com

Е.В. Михайлов

Начальник отделения системного  
проектирования КА КБ «Салют» ФГУП  
«ГКНПЦ им. М.В. Хруничева», к.т.н, доцент  
(499) 749-54-70

О.В. Михеев

Подписи Михайлова Е.В. и к.т.н. Михеева О.В. заверяю  
Ученый секретарь научно-технического совета  
ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»  
д.т.н., профессор



Ю.А. Цуриков