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

_____Подкидов В.В.

«__» ____08_____ 2026 г.

ОТЗЫВ на автореферат диссертации

КУЗНЕЦОВА Леонида Львовича

«Алгоритмы сегментации радиолокационных изображений для определения водной поверхности и суши в системах обработки данных дистанционного зондирования Земли»,

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

Диссертационная работа Кузнецова Л.Л. посвящена разработке алгоритмов сегментации (АС) радиолокационных изображений (РЛИ), обеспечивающих определение классов водной поверхности и суши в системах обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Тема исследования является актуальной, поскольку радиолокационная съёмка, в отличие от оптической, обеспечивает получение данных ДЗЗ независимо от времени суток и облачности, а надёжное разделение водной поверхности и суши актуально и востребовано во многих прикладных отраслях. Существующие современные подходы, основанные на методах кластеризации k-средних и на нейросетевых методах, не в полной мере отвечают требованиям повторяемости и достоверности результатов, что определяет обоснованность выбранного направления исследований.

Научная новизна работы состоит в новом предложенном комплексном использовании текстурных, поляриметрических и топографических признаков объектов РЛИ ДЗЗ для достижения поставленной цели. Существенным элементом новизны следует признать детерминированный алгоритм адаптивной кластеризации по максимумам гистограммы (АКМГ), который, в отличие от метода k-средних, инвариантен к начальной инициализации и гарантирует повторяемость результатов при повторной обработке.

В работе сформулированы три научных положения, каждое из которых доведено до программно-алгоритмической реализации и экспериментальной проверки, это:

1. АС РЛИ для определения водной поверхности и суши с достоверностью сегментации более 90% на основе детерминированного алгоритма кластеризации АКГМ, позволяющего уменьшить время вычислений на 7%.

2. Алгоритм комплексирования результатов сегментации многоканального РЛИ с помощью взвешенного голосования, позволяющий повысить достоверность идентификации до 2,5 %.

3. Алгоритм формирования маски классов поверхности по результатам анализа относительных значений высот из цифровой модели рельефа, позволяющий выполнить сегментацию с достоверностью более 93 % и повысить её достоверность при наличии на изображении теневых склонов рельефа местности до 3,5 %.

Следует отметить, что экспериментальные исследования выдвинутых научных положений выполнены на большом объёме данных ДЗЗ — на 27 уникальных сценах на 80 натурных изображениях от реальных космических аппаратов «RadarSat-2» и «Sentinel-1».

Практическая значимость подтверждается внедрением результатов в реализованное специальное программное обеспечение обработки радиолокационной информации отечественного космического аппарата «Обзор-Р» и в учебный процесс в РГРТУ, а также четырьмя свидетельствами о регистрации программ для ЭВМ.

Достоинством работы является её завершенность. Язык и стиль изложения автореферата отвечают требованиям, предъявляемым к научным работам. Материал изложен логично, результаты сопровождаются корректными количественными оценками, публикаций автора по теме исследований достаточно.

Вместе с тем по автореферату можно сделать следующие замечания.

1. При описании разработанного АС не указаны используемые значения параметров, определяющих его работу, хотя их задание является первым шагом алгоритма АКМГ.

2. Сравнение предлагаемого алгоритма АС было проведено только с аналогом на основе K-Means++, а с учётом того, что во введении автор упоминает применимость для решения задач нейросетевых методов, было бы целесообразно привести сопоставление с ними для повышения аргументации в пользу предложенного автором нового детерминированного подхода.

Сформулированные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации. Автором проделана большая исследовательская работа, получены ценные результаты, достоверность которых убедительно доказана на большом объёме радиолокационных данных ДЗЗ. Поэтому считаю, что диссертация КУЗНЕЦОВА Леонида Львовича вносит значимый вклад в развитие методов сегментации РЛИ в системах обработки данных ДЗЗ. Тема и содержание диссертации полностью соответствуют паспорту научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Объём выполненных исследований, новизна, практическая значимость и оформление работы соответствуют требованиям ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, представленным на соискание учёной степени кандидата технических наук. Автор работы, КУЗНЕЦОВ Леонид Львович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Я, ПОТАПОВ Михаил Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации КУЗНЕЦОВА Леонида Львовича 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