

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Еремеева Виктора Андреевича на тему «Алгоритмы аналитико-нейросетевой идентификации объектов по данным космической гиперспектральной съемки Земли», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертация направлена на решение актуальной научной задачи разработки алгоритмов и программ идентификации объектов по данным от космических систем гиперспектральной съемки Земли. Такие системы позволяют одновременно сформировать десятки и сотни изображений одного и того же участка Земли в различных очень узких спектральных диапазонах. Бортовая гиперспектральная аппаратура расщепляет излучение, отраженное от объектов наблюдения, на спектральные каналы, формируя набор изображений, так называемый «гиперкуб». Каждая точка гиперкуба содержит не только пространственные координаты, но и спектральную характеристику в виде вектора отражённой энергии по длинам волн.

Создание в последние годы систем гиперспектральной съемки потребовало разработки новых методов, алгоритмов и технологий идентификации объектов, основанных на пространственно-частотном анализе отраженного излучения. В этой довольно широкой области исследований соискатель выделил и решил ряд первоочередных задач. Они сформулированы в виде пяти положений, вынесенных на защиту, и определяют научную новизну диссертации.

В работе обоснован аналитико-нейросетевой подход идентификации объектов по данным гиперспектральной съемки Земли. Главная идея подхода состоит в аналитическом точном описании спектральных характеристик отдельных звеньев видеотракта и использовании приближенных моделей функционирования других звеньев, неопределенность работы которых потребовало использования нейросетевых технологий.

В диссертации предложены модели и алгоритмы, направленные на решение приоритетных задач, определяющих основу аналитико-нейросетевого подхода к идентификации объектов. Это кусочно-линейная модель видеотракта и алгоритм совместного использования результатов гиперспектральной съемки, данных от системы моделирования этого процесса и информации, получаемой от опорных радиометрических полигонов. Кроме этого, в работе предложены и подробно исследованы алгоритм выделения границ объектов на основе их спектрального анализа и алгоритм радиометрической калибровки гиперспектрометра по данным

сканирования опорных полигонов, которые органически вписываются в аналитико-нейросетевой подход к идентификации объектов.

Отличительной особенностью диссертации являются широкие экспериментальные исследования (глава 4) с привлечением статистически представительных данных от российской космической системы «Ресурс-П», зарубежной моделирующей системы «6S» и данных многолетних измерений опорных полигонов сети «RadCalNet». Эти исследования подтверждают эффективность предложенных решений.

По диссертации автором опубликовано 29 научных работ, в которых достаточно полно раскрыты положения, выдвинутые на защиту. Результаты диссертации получили внедрение в Ракетно-космическом центре «Прогресс» и Корпорации «Российские космические системы», автором получено четыре свидетельства на государственную регистрацию программ для ЭВМ.

Отмечая положительные достоинства диссертации, тем не менее следует сделать по ней следующие замечания.

1. В главе 2 большая работа проделана для доказательства сильной линейной спектральной связи между излучением от Солнца, падающим на верхнюю границу атмосферы, и выходными данными гиперспектрометра при предварительной фильтрации данных в области сильных атмосферных искажений. В этом случае напрашивается полиномиальное представление коэффициентов спектральной передачи звеньев видеотракта. К сожалению, этот вопрос в работе не исследован.

2. В главе 3, посвящённой нейросетевой обработке гиперспектральных данных, представлен общий подход и описаны разработанные алгоритмы. Вместе с тем в работе недостаточно подробно раскрыты критерии выбора архитектуры нейронной сети, а также параметры и процедуры её обучения.

Однако сформулированные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации. Автором проделана большая исследовательская работа, получены ценные научные и практические результаты, достоверность которых убедительно доказаны на большом объеме гиперспектральных данных.

Считаю, что диссертационная работа Еремеева Виктора Андреевича представляет собой значимый вклад в развитие методов и технологий анализа данных космической гиперспектральной съемки Земли. Тема и содержание диссертации полностью соответствуют паспорту научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. Объем выполненных исследований, новизна, практическая ценность и оформление работы соответствуют требованиям ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, представленным на соискание ученой степени кандидата

технических наук. Автор работы, Еремеев Виктор Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по соответствующей специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Я, Сергеев Владислав Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Еремеева Виктора Андреевича и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой геоинформатики
и информационной безопасности
ФГАОУ ВО «Самарский национальный
исследовательский университет
имени академика С.П.Королева»,
профессор, доктор технических наук

 В.В. Сергеев
18.08.2025

Сведения о составителе отзыва

Сергеев Владислав Викторович, доктор технических наук, профессор.
Защитил докторскую диссертацию в 1993 году по специальности: 05.13.16
«Применение вычислительной техники, математического моделирования и
математических методов в научных исследованиях».
Организация: ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П.Королева», 443086, г. Самара, Московское
шоссе, д.34; <http://www.ssau.ru/>; (846) 335-18-26.
Должность: заведующий кафедрой геоинформатики и информационной
безопасности.
Контактный телефон: (846) 267-49-06, e-mail: vsereg@geosamara.ru



Подпись Сергеев В.В. удостоверяю.
Начальник отдела сопровождения деятельности
научных советов Самарского университета
Бояркина Бояркина У.В.
18 » августа 2025 г.