

ОТЗЫВ

доктора физико-математических наук профессора Чуличкова А.И. на автореферат диссертации Закирова Марата Нафисовича «Распознавание атмосферных инфразвуковых сигналов импульсных источников методами морфологического анализа вейвлет-спектров», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате.

Диссертационная работа Закирова М.Н. посвящена решению важной практической задачи – созданию и исследованию математических моделей и вычислительных методов, целью которых является обнаружение, классификации и оценка параметров инфразвуковых сигналов, распространяющихся в атмосфере от импульсных источников. Актуальность темы диссертации обусловлена необходимостью повышения надежности обнаружения сигналов от импульсных источников и точности оценивания их параметров.

Сложность решаемой в диссертации задачи обусловлена тем, что регистрация инфразвуковых сигналов проводится в условиях значительной неопределенности, связанных с шумовыми помехами, случайным характером взаимодействия звуковой волны с атмосферой.

Основная идея, позволившая достичь цели исследования, состоит в выборе морфологического подхода к анализу сигналов. Базовым понятием морфологического подхода является строго математически формализованное понятие формы сигнала как инварианта его преобразований, моделирующих вариации сигнала при изменении возможных условий его регистрации.

Диссертационная работа Закирова М.Н. вносит новый вклад в методы морфологического анализа сигналов, т.к. в диссертации даны новые математические модели форм сигналов, использующие разложение сигналов на U- и N-волны, а также модели формы изображения вейвлет-спектров.

Интерес представляет также использование и адаптация методов машинного обучения для решения задач обнаружения сигналов заданного класса, основанные на методе главных компонент и технологии искусственных нейронных сетей.

Достоинством диссертации является демонстрация устойчивости разработанных методов к шумам и к вариации сигналов от одного источника.

В качестве недостатка автореферата можно указать отсутствие информации о количестве примеров для обучения нейронной сети, построенной в п. 3.5

Несмотря на сделанное замечание, по автореферату можно судить, что диссертационная работа М.Н. Закирова отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук специальности 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате.

Доктор физико-математических наук, профессор,
зав. кафедрой математического моделирования и информатики
физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

10. 02. 2026



А.И. Чуличков

Почтовый адрес:

119991, ГСП-1, Москва Ленинские горы, МГУ имени М.В.Ломоносова, дом 1,
строение 2, Физический Факультет

Тел. +7 903 570 75 50

e-mail: chulichkovai@my.msu.ru

Подпись д.ф.-м.н проф. А.И.Чуличкова заверяю.

Резерв Резерова Н.С.

