



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ермакова П. И. «Алгоритмы обработки сигналов в многопозиционных метеорологических радиолокационных комплексах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация»

Спектр приложений метеорологических локаторов охватывает разнообразные сферы человеческой деятельности, включая промышленность и сельское хозяйство, оборонный комплекс, воздушный и морской транспорт, научные исследования в области климатологии и экологии и т.д. Подобно другим бурно прогрессирующим отраслям в метеородиолокации по мере ее поступательного развития регулярно вскрываются новые пласты, освоение которых обещает заметное повышение информативности соответствующих средств наблюдения и сбора данных. Среди ресурсов такого рода соискатель выделил: совершенствование модели сигнала метеорологического радиолокатора (МРЛ) с учетом анизотропной турбулентности воздушных потоков и затухания волн в метеообразованиях (МО); синтез эффективных алгоритмов оценки отражаемости и средней скорости ветра при интенсивном ослаблении волн и выраженной турбулентности МО; синтез алгоритмов оценки параметров движения воздуха в турбулентных МО с помощью многопозиционных МРЛ. Заявленная цель диссертации и состояла в решении ряда задач, наполняющих сформулированную весьма содержательную и **актуальную** программу.

В констатациях автореферата обозначены следующие ключевые результаты работы:

- Моделью сигнала МРЛ охвачены такие факторы как турбулентность воздушных масс и затухание электромагнитных волн в МО. Анализ взаимной пространственной корреляции сигналов в многопозиционном комплексе МРЛ показал практическую независимость последних и – после перехода в частотную область – выявил доминантную роль турбулентности в расширении спектра.
- Детально исследован часто применяемый алгоритм оценки радиолокационной отражаемости на основе нелинейного КИХ фильтра в сопоставлении с тремя предложенными автором новыми алгоритмами оценки этого параметра в однопозиционном МРЛ. Показано, что все названные алгоритмы формируют оценки, близкие по качеству к потенциально достижимым, обладая при этом линейной сложностью относительно размерности измеряемого вектора.
- Предложены алгоритмы оценки отражаемости в многопозиционных МРЛ на основе максимума правдоподобия и минимума среднеквадратической ошибки,

сопоставимые с уже применяемыми по точности, но выигрывающие по частоте аномальных ошибок.

- Предложены алгоритмы совместной оценки многопозиционным МРЛ параметров поля скоростей ветра, а также отдельных оценок параметров, связанных со средней скоростью ветра и с турбулентностью воздушных масс. Все синтезированные алгоритмы, как подтвердило компьютерное моделирование, по точности оценок близки к потенциальным.

По всем перечисленным пунктам можно засвидетельствовать наличие признаков **новизны и значимости для теории и практики**. Автореферат дает основания считать автора зрелым специалистом, наделенным активным интересом и способностями к решению наукоемких задач современной радиолокационной системотехники. Работа поддержана достаточным по номенклатуре и уровню списком публикаций и выступлений на конференциях.

Огрехи реферата, на наш взгляд, не очень серьезны:

- На с. 12 фильтр частиц как бы противопоставляется нелинейному, хотя страницей ранее он введен как разновидность нелинейного.
- Автор постоянно ссылается на потенциальные показатели, которые нигде в явном виде не обозначены. Хотелось бы видеть хотя бы краткий комментарий к тому, как они получены (граница Крамера-Рао или какой-то иной путь).
- Вряд ли удачна фразеология типа «два новых алгоритма...: оценка по методу МП и ... по методу МСКО». Что же концептуально нового в этих классических правилах?

Подводя итог, отметим, что автореферат дает представление о диссертации как о цельной и добротной квалификационной работе, удовлетворяющей требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям и соответствующей специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация». Соискатель, Ермаков П.И., по нашему мнению, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Д.т.н., профессор кафедры радиотехнических систем  
СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

Подпись В.П. Ипатова заверяю

Начальник ОДС СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

Ипатов Валерий Павлович



В.П. Ипатов

Т.Л. Русяева

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)». 197376, Северо-Западный федеральный округ, субъект Российской Федерации: Санкт-Петербург, город Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, дом 5. +7(812) 346-44-87. E-mail: eltech@eltech.ru