

## ОТЗЫВ

научного руководителя д.ф.-м.н. А.В. Медведева на диссертационную работу А.А. Щербакова «РАСЧЕТ СКОРОСТИ НЕЙТРАЛЬНЫХ ВЕТРОВ НА ИОНОСФЕРНЫХ ВЫСОТАХ ПО ДАННЫМ ИРКУТСКОГО РАДАРА НР» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Иркутский радар некогерентного рассеяния (ИРНР) занимает важное место в немногочисленной мировой сети подобных установок. ИРНР имеет конструктивные особенности, серьезным образом отличающие его от других радаров подобного типа. В частности, частотный принцип сканирования, применяемый на ИРНР, создает значительные искажения в спектре сигнала обратного рассеяния. Систематические искажения подобного типа требуют специальных мер их учета и компенсации при регистрации такой важной характеристики как скорость дрейфа ионосферной плазмы.

Перед А.А. Щербаковым была поставлена задача разработки алгоритма анализа автокорреляционной функции (АКФ) сигналов некогерентного рассеяния, создание программного комплекса определения скорости дрейфа ионосферной плазмы из параметров АКФ с учетом существующих систематических искажений и проведение регулярных наблюдений динамических характеристик ионосферной плазмы.

В результате работы А.А. Щербакова существенно расширены диагностические возможности Иркутского радара НР.

Разработан программный комплекс, реализующий корреляционную методику обработки сигналов, полученных на Иркутском радаре НР, позволяющий в автоматическом режиме через анализ фазы АКФ получать скорость дрейфа ионосферной плазмы.

С помощью разработанного программного комплекса было обработано в общей сложности более 8000 часов регулярных наблюдений, впервые получены длинные ряды данных по скорости дрейфа плазмы на высотах F2 слоя ионосферы для всех сезонов года в средних широтах восточносибирского региона в различные периоды солнечной активности.

По данным ИРНР впервые были рассчитаны скорости нейтральных меридиональных ветров на ионосферных высотах для каждого сезона года в различные периоды солнечной активности с помощью данных Иркутского радара НР. Был проведен их анализ и сравнение с моделями NWM-93, NWM-07 и с моделью ионосферно-плазмозферного взаимодействия, разработанной в ИСЗФ.

А.А. Щербаков участвовал в проведении ионосферных измерений на ИРНР, анализировал и обрабатывал экспериментальные данные. Весь пакет программ определения скоростей дрейфа плазмы и расчета скорости нейтральных ветров разработан А.А. Щербаковым лично.

Практическая ценность выполненной А.А. Щербаковым работы состоит в том, что полученные результаты могут быть использованы при разработке современных средств диагностики и мониторинга ионосферы, в построении современных моделей верхней атмосферы.

Достоверность результатов работы подтверждена сопоставлением с известными данными других исследователей и независимыми экспериментальными наблюдениями.

Полученные автором результаты опубликованы в 16 работах в международных и российских научных журналах, в том числе в 6 изданиях, входящих в перечень ВАК, а также представлены на российских и международных конференциях.

А.А. Щербаков продемонстрировал самостоятельность, настойчивость и творческий подход к решению поставленных задач. Он обладает высокой квалификацией в области методов обработки данных радиофизических экспериментов, хорошо владеет современными технологиями баз данных и распределенных вычислительных сетей. Организован и аккуратен.

Диссертация А.А. Щербакова представляет собой законченную научно-

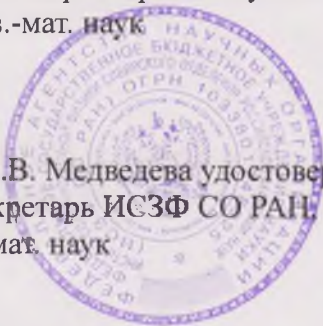
исследовательскую работу, удовлетворяющую всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Заместитель директора по научной работе ИСЗФ СО РАН  
доктор физ.-мат. наук



А.В. Медведев

Подпись А.В. Медведева удостоверяю:  
ученый секретарь ИСЗФ СО РАН,  
канд. физ.мат. наук



И.И. Салахутдинова

29.06.2016