

## ОТЗЫВ

научного руководителя чл.-корр. А.В. Медведева на диссертационную работу С.С. Алсаткина «Метод восстановления высотного профиля электронной концентрации на основе малопараметрической модели фарадеевских замираний», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук 1.3.4 «Радиофизика».

Иркутский радар некогерентного рассеяния (ИРНР) является единственным в Россиирадаром, позволяющим проводить исследования ионосферы в центральной части Азиатского региона. ИРНР представляет собой моностатическую импульсную радиолокационную станцию. Рабочая частота радара является оптимальной для метода измерения параметров плазмы, основанного на наблюдении замираний мощности, вызванных эффектом Фарадея. С одной стороны, это позволяет восстанавливать абсолютные значения электронной концентрации без сторонних источников калибровки (ионозонд), с другой — значительно усложняет процедуры обработки данных. Разработанный Б.Г. Шпыневым метод восстановления профиля электронной концентрации показал значительную чувствительность к уровню шума, что приводит к неустойчивости получаемых результатов, особенно в период низкой солнечной активности, и требует интерактивного определения минимумов фарадеевских замираний, что ведет к невозможности полной автоматизации алгоритма.

Перед С.С. Алсаткиным была поставлена задача разработки алгоритма определения характеристик зондирующего сигнала, обеспечивающих наилучшую точность восстановления профиля мощности, в зависимости от текущего состояния ионосферы и входного уровня шума, создание программного комплекса для восстановления высотного профиля электронной концентрации, работающего в автоматическом режиме в реальном масштабе времени, и проведение регулярных наблюдений динамических характеристик ионосферной плазмы.

В результате работы С.С. Алсаткина существенно расширены диагностические возможности Иркутского радара некогерентного рассеяния. Разработан новый устойчивый, полностью автоматизированный, работающий в реальном масштабе времени метод определения параметров высотного профиля электронной концентрации по измеренному профилю замираний мощности, вызванных эффектом Фарадея. С помощью разработанного программного комплекса было обработано в общей сложности более 10000 часов регулярных наблюдений, впервые получены длинные ряды данных электронной концентрации выше максимума F2-слоя ионосферы для всех сезонов года для Восточно-Сибирского региона в периоды низкой и умеренной солнечной активности. Полученный большой массив обработанных данных используется различными исследовательскими командами для решения научных задач.

С.С. Алсаткин участвовал в проведении ионосферных измерений на ИРНР, анализировал и обрабатывал экспериментальные данные. Весь пакет программ восстановления профиля электронной концентрации по измеренным замираниям мощности, вызванным эффектом Фарадея, С.С. Алсаткин разработал лично.

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

Полученные в диссертации результаты прошли апробацию на российских и международных конференциях, представлены в международных и российских научных изданиях. Полученные автором результаты опубликованы в 9 работах в международных и российских научных журналах входящих в перечень ВАКили в международные реферативные базы.

С.С. Алсаткин продемонстрировал самостоятельность, настойчивость и творческий подход к решению поставленных задач. Он обладает высокой квалификацией в области методов обработки данных радиофизических экспериментов.

Диссертация С.С. Алсаткина 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 1.3.4—«Радиофизика».

Директор ИСЗФ СО РАН  
чл.-корр.



А.В. Медведев

21.04.2023

Подпись А.В. Медведев достоверно.  
Ученый секретарь ИСЗФ СО РАН  
канд. физ.-мат. наук



И.И. Салахутдинова