

ОТЗЫВ

доктора физико-математических наук Клименко Максима Владимировича, на автореферат диссертации Сетова Артёма Геннадьевича «Разработка методов калибровки и оценки чувствительности радаров некогерентного рассеяния», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 «Радиофизика».

Мониторинг солнечно-земных связей имеют важное прикладное значение для улучшения качества радиосвязи, навигации, оперативности и точности позиционирования с помощью глобальных навигационных спутниковых систем. Для решения таких задач в нашей стране и за рубежом созданы и функционируют центры прогноза космической погоды. Оценка и повышение точности диагностики состояния верхних слоев атмосферы с помощью сигналов радаров некогерентного рассеяния требуют использования методов калибровки и оценки чувствительности приемно-передающих устройств радара. При этом при калибровке используются сигналы, полученные от эталонных источников (таких как Лебедь-А и Солнце). В ходе калибровки может быть получена информация о вариациях излучения Солнца в радиодиапазоне (радиовсплески, радишумы и т.л.), что может быть использовано в задачах прогноза космической погоды и радиосвязи. Иркутский радар некогерентного рассеяния работает на частотах 154–163 МГц, представляющий интерес для радиоастрономических наблюдений короны Солнца. В ходе абсолютной калибровки принятой мощности определяется уровень шума в приемном тракте, что важно для понимания природы принятых сигналов. С абсолютной калибровкой и шумом близко связана и другая характеристика приемника — чувствительность, определяемая как минимальный уровень мощности сигнала, необходимый для проведения измерения с достаточной статистической точностью. Настоящая диссертационная работа затрагивает довольно широкий круг вопросов калибровки, анализа шумовой обстановки, оценки физических параметров и диагностического потенциала радаров, применяемых для современных исследований в солнечно-земной физике для диагностики Солнца, верхней и средней атмосферы Земли.

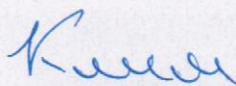
Диссертация Сетова А.Г. представляет собой результат важных научно-технических разработок, направленной на совершенствование методов исследования Солнца и ионосферы иркутским радаром некогерентного рассеяния. Основой диссертационной работы стали, разработанные автором методы и комплексы программ: 1) абсолютной калибровки приемно-передающего тракта Иркутского Радара Некогерентного Рассеяния; 2) оценки диагностического потенциала НР и МСТ радаров. Созданный программный комплекс

позволил исследовать как долгопериодные процессы, так и быстрые процессы в солнечной атмосфере.

Диссертационная работа прошла необходимую апробацию в виде достаточного количества публикаций (6 в базах данных Scopus и Web of Science), а также в виде докладов на научных конференциях, научных семинарах и симпозиумах. В изложении автореферата диссертации присутствует ряд опечаток, которые никоим образом не повлияли на высокий уровень разработок автора диссертации. Диссертационная работа «Разработка методов калибровки и оценки чувствительности радаров некогерентного рассеяния» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Сетов А.Г., заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 «Радиофизика».

Директор Калининградского Филиала ФГБУН Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН (КФ ИЗМИРАН)

доктор физико-математических наук



/Клименко М.В./

Россия, 236017 г. Калининград, ул. Пионерская, д. 61 e-mail: myklimenko@wdizmiran.ru

19 января 2026 г.

Подпись Клименко М.В. заверяю

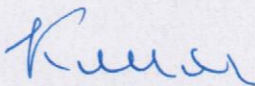
Ведущий бухгалтер КФ ИЗМИРАН



Н.В. Линская

Я, Клименко Максим Владимирович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

19 января 2026 г.



/Клименко М.В./