

Отзыв Сажина Виктора Ивановича на диссертацию

Сетова Артема Геннадьевича «Разработка методов калибровки и оценки чувствительности радаров некогерентного рассеяния» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.03.04— Радиофизика

При разработке радиолокационного исследовательского устройства одним из важных моментов является проведение калибровки его измерительного тракта. На первом этапе обычно ограничиваются относительной калибровкой, затем проводят абсолютную, в физических единицах измеряемой величины. Она является значительно более трудной, так как требует определения уровня внешних шумов. Представленная соискателем работа посвящена разработке методики, проведению и использованию калибровки Иркутского радара некогерентного рассеяния (ИРНР), единственного радара некогерентного рассеяния в России. Он вполне успешно используется в исследованиях ионосферы, вместе с тем, проведение абсолютной калибровки позволяет расширить его диагностические возможности и является несомненно актуальным.

Диссертация Сетова А.Г. состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Объем диссертации составляет 113 страниц, включая 2 таблицы и 55 рисунков. Список использованной литературы содержит 180 наименований.

В первой главе автором развит метод коррекции положения треков космических радиоисточников в спектрах принятого сигнала в зависимости от вариаций температуры окружающей среды. Разработана методика фильтрации основных вносимых помех в данные пассивных наблюдений на радаре. Это позволило, на основе известной модели распределения шума неба по небесной сфере, впервые разработать модель шумовой температуры антенны ИРНР. С помощью модели было получено примерное значение чувствительности радара 0,6 кЯн. В итоге была успешно проведена абсолютная калибровка приемного тракта ИРНР, применимая ко всем архивным данным наблюдения на радаре, накопленным с 2011 года.

Во второй главе диссертации выполнена модификация для ИРНР метода определения абсолютных значений потока солнечного излучения. Была учтена особенность диаграммы направленности радара, заключающаяся в отклонении ее формы от модельной для частот выше 160 МГц. Также осуществлен выбор более точного метода оценки потока солнечного излучения. Создана модель солнечного трека, с применением которой впервые для ИРНР были проведены непосредственные измерения потока солнечного излучения и получены его значения за полный период цикла солнечной активности, на основе дополнения данными выполненной обработки архива ранее проведенных измерений. Был проведен статистический анализ общего массива полученных данных по величине потока солнечного излучения.

В третьей главе работы развит метод оценки диагностического потенциала радаров НР, применимый также и для оценки диагностического потенциала МСТ-радаров. С его использованием автором впервые проведены оценки диагностического потенциала нового НР-МСТ радара ИСЗФ. Для оценки измерений высотного профиля электронной концентрации в ионосфере получен значительно более широкий интервал высот по сравнению с ИРНР. Верхняя граница этого интервала составляет 1300 км. Этот важный результат существенно расширяет область исследований изменения электронной концентрации ионосферы для нового радара. Также было показано, что на новом радаре можно успешно проводить измерения основных характеристик сигналов, рассеянных на флуктуациях частиц в стратосфере, тропосфере и мезосфере, в пределах определенных высотных интервалов.

Анализируя полное содержание работы, можно сделать следующие выводы. Диссертация выполнена на актуальную тему и содержит ряд новых научных результатов, которые имеют важное практическое значение. Защищаемые в ней сформулированные научные положения достаточно обоснованы приводимыми материалами описания

выполненных исследований, иллюстрациями и рисунками. Достоверность основных полученных результатов подкрепляется согласием их с предыдущими научными и техническими работами, проводимыми в данном направлении, и тестированием их другими исследователями.

Основные результаты диссертации опубликованы в восьми статьях, из которых шесть включены в список ВАК или входят в международные реферативные базы данных Scopus и Web of Science.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Изложение материала в ней ведется грамотно и логически связано, сопровождается наглядными иллюстрациями и рисунками.

К небольшим недостаткам диссертации можно, на наш взгляд, отнести следующее.

1. Недостаточно пояснено, как получено итоговое значение чувствительности ИРНР 0,6 кЯн из приведенного ранее в разделе 1 значения 0,55 кЯн.

2. Не приведены полученные статистические характеристики распределения величины потока солнечного излучения.

3. При измерении величины потока солнечного излучения не принимались во внимание возможные эффекты, связанные с его фокусировкой или дефокусировкой в неоднородных солнечной корональной плазме, ионосфере и тропосфере.

4. При определении диагностического потенциала нового радара ИСЗФ в измерениях высотного профиля электронной концентрации в ионосфере не оценена точность определения наиболее важного значения верхней границы профиля.

5. Для разработанного программного комплекса было бы целесообразно привести краткое описание его структурной блок-схемы и используемых способов тестирования программ, входящих в состав комплекса.

Указанные недостатки не носят принципиального характера и не снижают общую положительную оценку диссертации.

Заключение.

Диссертация Сетова АГ является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на достаточно высоком научном уровне. Задачи, решаемые в диссертации, и полученные результаты соответствуют областям исследований специальности 01.03.04 «Радиофизика» в части пунктов 3-5 паспорта специальности, а именно: по пункту 3- разработка и исследование новых устройств формирования и передачи радиосигналов, антенных систем в радиодиапазоне; по пункту 4- исследование флуктуаций, шумов, случайных процессов, создание новых методов анализа и статистической обработки сигналов в условиях помех; по пункту 5- радиоастрономические исследования ближнего и дальнего космического пространства. Диссертационная работа Сетова А.Г. удовлетворяет всем требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор - Сетов Артем Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.04- Радиофизика.

Официальный оппонент Сажин Виктор Иванович.
ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет»,
кафедра радиофизики и радиоэлектроники, докторская
диссертация защищена по специальности 01.04.03-«Радиофизика»,
664003, г. Иркутск, ул. бульвар Гагарина, 20. Тел.: 242194
E-mail: sazhin@physdep.isu.ru;
д.ф-м.н., профессор

В. Сажин

В.И. Сажин

