

Data acquisition and processing system multifrequency microwave radiometry control state meteorological formations with compensation of background noise

Ростокин Илья Николаевич

Муромский институт Владимирского государственного университета (Муром), Россия

ФЕДОСЕЕВА ЕЛЕНА ВАЛЕРЬЕВНА

Муромский институт Владимирского государственного университета (Муром), Россия

e-mail: elenafedoseeva@yandex.ru

Система сбора и обработки данных многочастотной микроволновой радиометрической системы контроля состояния метеобразований с компенсацией фоновых шумов

И.Н.Ростокин, Е.В.Федосеева

Муромский институт ФГБОУ ВПО

«Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, д.23

E-mail: elenafedoseeva@yandex.ru

СВЧ радиометрические системы позволяют выполнять непрерывный дистанционный контроль состояния окружающей среды, отслеживая изменения ее состояния. В частности при зондировании атмосферы по данным СВЧ радиометрических измерений возможно оценка влаго- и водозапаса атмосферы, построение высотных профилей температуры и влажности и т.д.

При разработке СВЧ радиометрических систем обязательно решается задача выделения информационной составляющей входного сигнала, обусловленной приемом радиотеплового излучения из угловой области главного лепестка диаграммы направленности антенны, при наличии помеховой составляющей, обусловленной приемом фонового шума (радиотеплового излучения окружающего антенну пространства) через область рассеяния диаграммы направленности антенны. Данная проблема решается различными способами [1–4], зависящими от структуры исследуемой области пространства, степени ее однородности и реализуемых параметров радиометров и антенн. В качестве варианта решения указанной задачи был предложен [5–7] способ двухканального приема в СВЧ радиометрической системе с введением дополнительного канала формирования сигнала компенсации с реализацией разностного алгоритма приема в радиометре.

Для увеличения информативности СВЧ радиометрических измерений разработана многоканальная СВЧ радиометрическая система, обеспечивающая компенсацию влияния фоновых шумов по всем приемным каналам при выполнении измерений с одного углового направления [8].

Цель данной работы состояла в разработке системы сбора и обработки данных измерений многочастотного микроволнового метеокомплекса на основе многоканальной СВЧ радиометрической системы с компенсацией фоновых шумов для непрерывного формирования данных контроля параметров метеобразований атмосферы с программной реализацией алгоритма компенсации влияния фоновых

шумов. При этом необходимо было решить следующие задачи:

- оценка интенсивности радиотеплового излучения атмосферы по среднеквадратической величине шумов принимаемых сигналов;
- оцифровка данных измерений получаемых от многочастотной микроволновой радиометрической системы;
- экспорт получаемых данных в файлы различных форматов, для последующей обработки и решения обратных задач;
- программная реализация процедуры обработки данных предусмотренной алгоритмом нахождения разности компенсации фоновых шумов;
- перевод уровня выходных сигналов измерительной системы в величины радиоярких температур;
- реализация модели оценки метеорологических параметров атмосферы по результатам дистанционных многочастотных микроволновых радиометрических измерений.

С учетом поставленных задач была разработана структура и осуществлен выбор функциональных узлов системы сбора и обработки экспериментальных данных. Для демонстрации возможностей системы приведены результаты экспериментальных исследований зимней атмосферы, полученные с помощью многочастотной микроволновой радиометрической системы контроля состояния метеобразований. Представленная система сбора и обработки данных многочастотных СВЧ радиометрических измерений с компенсацией фоновых шумов может быть адаптирована к различным задачам СВЧ радиометрического зондирования окружающего пространства при корректировке программно реализуемых моделей оценки физических параметров по данным измерений.

Список использованных источников

1. Ware R.A. A multichannel radiometric profiler of temperature, humidity, and cloud liquid // *Radio Science*. - 2003. - 38, 4, 8079.
2. A network suitable microwave radiometer for operational monitoring of cloudy atmosphere // T.Rose, et.al. *Atmospheric Research*. - 2005. - P. 183-200.
3. Караваев Д.М., Шукин Г.Г. Применение методов СВЧ-радиометрии для диагноза содержания жидкокапельной влаги в облаках // *Тр. НИЦ ДЗА. Сер. Прикладная Метеорология*. - 2004. - Вып.5 (533). - С. 99-120.
4. Yong Han, Westwater Ed R. Analysis and Improvement of Tipping Calibration for Ground-Based Microwave Radiometers // *IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing*. - Vol. 38, no.3. - P. 1260-1276.
5. Федосеева Е.В., Шукин Г.Г., Ростокин И.Н., Ростокина Е.А. Компенсация помех в работе СВЧ радиометрических систем // *Радиотехнические и телекоммуникационные системы*. - 2014. - №1. - С.50 - 62.
6. Ростокин И.Н., Федосеева Е.В. Исследование антенного устройства трехдиапазонной СВЧ – радиометрической системы дистанционного зондирования атмосферы с компенсацией влияния фонового излучения // *Радиотехнические и телекоммуникационные системы*. - 2015. - №3(19). - С. 94 - 100.
7. Fedoseeva E.V., Rostokin I.N., Schukin G.G. The study of polarimetric properties microwave radiometric system atmospheric sounding background noise compensation. // 2015 International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON). Proceedings. - Omsk: Omsk State Technical University, Russia, Omsk, May 21-23, 2015. IEEE Catalog Number: CFP15794-CDR. ISBN: 978-1-4799-7102-2.
8. Fedoseeva E.V., Rostokin I.N., Fedoseev A.A. Research mode dual-band antenna splitter dual-channel microwave radiometric system with compensation of background noise. // 2015 International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON).

Proceedings. - Omsk: Omsk State Technical University. Russia, Omsk, May 21-23, 2015.
IEEE Catalog Number: CFP15794-CDR. ISBN: 978-1-4799-7102-2.