

Ростокин И.Н., Ростокина Е.А.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: rostockin.ilya@yandex.ru*

Анализ условий использования устройств радиофотоники в составе многочастотной микроволновой радиометрической системы дистанционного зондирования атмосферы

В результате оценки условий проведения измерений и полученных результатов определены пути усовершенствования данного СВЧ радиометрической комплекса дистанционного зондирования атмосферы:

- реализация внешней оперативной калибровки при введении в состав системы внешнего источника калиброванного уровня шумового сигнала;
- замена определенной радиоэлектронной части схемы радиофотонным аналогом, обеспечивающим адаптивное изменение характеристик системы, в частности ее чувствительности;
- использования нейронной сети для получения результатов корреляционного и регрессионного анализа и оценки структурного состава и метеорологических параметров горизонтально неоднородной атмосферы при зондировании под малыми углами места.

Выполнен анализ перспектив введения устройств радиофотоники в состав СВЧ радиометрической системы зондирования атмосферы с целью повышения ее чувствительности. Шумовой характер информационного сигнала СВЧ радиометрической системы идентичный собственным шумам приемника и антенно-фидерного тракта определяет два пути повышения чувствительности - снижение потерь в устройствах системы и реализация условий повышения уровня сигнала на фоне собственных шумов системы [1].

Анализ современной доступной элементной базы радиофотоники показал, что первый этап должен быть реализован путем замены фидерных элементов оптическими кабелями с реализацией соответствующего многоканального вращающегося сочленения для оптических кабелей для обеспечения сканирования в азимутальной плоскости при наличии удаленной неоднородной зоны атмосферы по произвольному азимутальному направлению. Переход к оптоволокну позволит снизить потери и уменьшить их частотную зависимость.

Следующий этап повышения чувствительности СВЧ радиометрической системы предполагает замену электронного АЦП, совмещаемого с компьютером, задающего фиксированное значение постоянной времени накопления выходного сигнала, на устройство оптической обработки с программно-реализуемым изменением времени накопления, например, путем перевода процедуры накопления в разряд обработки цифровых сигналов [2].

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-19-00378, <https://rscf.ru/project/21-19-00378/>.

Литература

1. Rostokin I.N., Fedoseeva E.V. Rostokina E.A. Kariaev V.V. Morozov O.G., et al. Design features of microwave photonic radars. // Proc. SPIE 11516, Optical Technologies for Telecommunications 2019, 115160L (22 May 2020); doi: 10.1117/12.2566327 Proc. of SPIE Vol. 11516 115160L-1-6.
2. Морозов О.Г., Морозов Г.А., Ильин Г.И., Нуреев И.И., Сахабутдинов А.Ж., Ростокин И.Н., и др. Радиофотонный метод определения угла прихода отражённого радиолокационного сигнала на основе тандемной амплитудно-фазовой модуляции // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. 2021. № 1 (49). С. 50-62. DOI: <https://doi.org/10.25686/2306-2819.2021.1.50>.