

Чиколодкова Д.Д., Трошина Е.Н.
Научный руководитель: к.т.н., доцент, Е.А. Ростокина
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: dashenkaKomissarova@gmail.com

Распознавание малоразмерных цепей с помощью радиофотонного радара

Радар на основе фотоники расширяет полосу пропускания традиционных радаров и повышает разрешение радиолокационного диапазона. Это позволяет распознавать малоразмерные цели с помощью профилей дальности высокого разрешения (HRRP), полученных широкополосным радаром на основе элементов радиофотоники. В данной работе будет исследована эффективность распознавания малоразмерных целей с помощью HRRPs радара построенного на элементах радиофотоники с полосой пропускания 8 ГГц (рабочий диапазон 28-36 ГГц), который построен на основе фотонного умножения и смещения частот [1].

Радиолокационное распознавание целей имеет важное применение в военной и гражданской областях. Как правило, распознавание радиолокационных целей может осуществляться на основе одномерных (1D) профилей дальности высокого разрешения (HRRP) или двумерных (2D) изображений цели высокого разрешения. Хотя двумерные изображения высокого разрешения, полученные радаром с синтезированной апертурой (SAR), широко исследовались для распознавания радиолокационных целей, требования к аппаратуре и вычислительная сложность для построения таких изображений высокого разрешения SAR очень высоки. По сравнению с распознаванием радиолокационных целей на основе изображений, распознавание целей на основе HRRP имеет такие преимущества, как простота получения, стабильное разрешение и небольшой объем вычислений. Поэтому распознавание радиолокационных целей на основе HRRP привлекло большое внимание и нашло применение в военных приложениях, таких как распознавание воздушных целей. Однако, поскольку разрешение традиционных радаров по дальности ограничено пропускной способностью электрических устройств и подсистем, распознавание целей на основе HRRP обычно используется для обнаружения целей большого размера, таких как самолеты и ракеты. Поскольку современные радары сталкиваются со все более сложной средой, очень желательно распознавать с помощью РЛС HRRP небольшие цели, такие как маленькие беспилотники. В последние годы интенсивно исследуется радар на основе фотоники, который значительно расширяет полосу пропускания радара за счет фотонной генерации и обработки широкополосных радарных сигналов [2].

Ранее были успешно продемонстрированы радары с синтезированной апертурой на основе фотоники, радары с фазированной решеткой и радары с несколькими входами и несколькими выходами (MIMO), в которых разрешение по дальности достигает сантиметрового уровня.

Сверхвысокое разрешение радаров на основе фотоники делает возможным распознавание небольших целей с помощью HRRP. Ожидается, что распознавание целей с помощью HRRP радаров на основе фотоники может сыграть новую и важную роль в таких приложениях, как проверка безопасности и автоматическое вождение.

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

Литература

1. Урик Винсент Дж. - мл., МакКинни Джейсон Д., Вилльямс Кейт Дж. Основы микроволновой фотоники. М.: Техносфера, 2016. – 376 с., ISBN978-5-94836-445-2.
2. 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 2019); doi: 10.1117/12.2566327 Proc. of SPIE Vol. 11516 115160L-1-6.