

ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ПОДСИСТЕМОЙ ПРИЁМА, ЗАПИСИ И ОБРАБОТКИ НР СИГНАЛА НА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЕ

Емельянов Л. Я., Мирошников А. Е.

Институт ионосферы, г. Харьков

Подсистема приёма, записи и обработки НР сигнала на промежуточной частоте (ПЧ) была разработана и внедрена в состав радиоприёмного устройства радара НР с целью расширения возможностей радара и повышения точности измерения ионосферных параметров [1, 2].

Основными элементами подсистемы являются бланкируемый УПЧ, быстродействующий АЦП, устройство формирования опросных импульсов и ПК. Для выделения квадратурных выборок сигнала при его дискретизации используется оригинальный способ формирования импульсов опроса с периодом следования, равным четверти периода сигнала синхронного гетеродина, частота которого равна ПЧ приемника с точностью до доплеровского сдвига спектра сигнала рассеяния, вызванного движением ионосферной плазмы. Разработано и совершенствуется программное обеспечение обработки НР сигнала. Получены экспериментальные результаты, подтверждающие эффективность предложенного способа корреляционной обработки и разработанной подсистемы.

Проведено тестирование подсистемы и её программного обеспечения автономно (АЧХ, помехозащищённость, параметры сигналов) и в составе радара НР. Тестирование осуществлялось параллельно с системой обработки квадратурных сигналов на НЧ при работе радара в режиме зондирования двухчастотным сигналом с длительностью элементов 650 и 135 мкс и режиме зондирования вдвоенными импульсами длительностью 135 мкс с изменяющимся интервалом между ними. Характеристики восстановления разрядников антенного коммутатора при работе передатчика, измеренные с использованием трактов ПЧ и НЧ, практически совпадают. Полученная характеристика аппроксимирована многочленом 8-й степени и внедрена в программу обработки. Выяснено, что бланкирование приёмника не влияет на стабильность его коэффициента передачи на протяжении радиолокационной развёртки. Проведено тестирование параметра, эквивалентного измеряемой скорости движения ионосферной плазмы. Проверена стабильность частоты заполнения зондирующего сигнала. Проконтролирована точность шкалы высот по сигналам когерентных отражений от космических объектов. Наблюдалось соответствие высот отражений, полученных при обработке сигналов на ПЧ и НЧ, несмотря на различие шкалы высот в программах обработки.

Представлены экспериментальные результаты измерения параметров НР сигнала и ионосферы, полученные в различные периоды года с помощью новой подсистемы и (для сравнения) штатной приёмно-обрабатывающей аппаратуры с применением соответствующих им программ обработки.

Литература:

1. Емельянов Л.Я. Разработка подсистемы приема сигнала некогерентного рассеяния, его записи и обработки на промежуточной частоте / Л.Я. Емельянов, А.Е. Мирошников, В.В. Колодяжный // Вісн. Нац. техн. ун-ту «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Радіофізика та іоносфера. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2018, № 43 (1319). – С. 33–42.
2. Emelyanov L. Features of Signals Reception and Processing at the Kharkiv Incoherent Scatter Radar / L. Emelyanov, A. Miroshnikov, I. Domnin, E. Rogozhkin // 2018 International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics (UkrMiCo). – IEEE, 2018.