

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ НР СИГНАЛУ ТА ІОНОСФЕРИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПІДСИСТЕМИ ПРИЙМАННЯ, ЗАПИСУ ТА ОБРОБКИ СИГНАЛІВ НА ПРОМІЖНІЙ ЧАСТОТІ

Ємельянов Л. Я., Мірошніков А. Є.

Інститут іоносфери НАН і МОН України, м. Харків

Наведено особливості і дані експериментальних вимірювань параметрів іоносфери методом некогерентного розсіяння (НР) радіохвиль з використанням підсистеми приймання, запису й обробки сигналів на проміжній частоті (ПЧ) [1].

Під час вимірювань дискретні вибірки сигналу на виході тракту ПЧ радіоприймальної системи записуються та зберігаються у двійкових файлах, кожен з яких, відповідає сеансу вимірювання тривалістю, як правило, 1 хв. Дані цих файлів підлягають цифровій обробці, на першому етапі якої використовується набір цифрових фільтрів [2]. Вибір конкретного фільтру в залежності від стану іоносфери сприяє зниженню похибок оцінки параметрів НР сигналу і, отже, підвищенню точності визначення параметрів іоносфери.

Наступними кроками обробки є оцінка ординат кореляційних функцій сигналу на виході ПЧ приймача, відбраковування завад, усереднення за часом, визначення параметрів НР сигналу з виключенням апаратного і космічного шуму, урахування впливу апаратних факторів, а також визначення швидкості руху іоносферної плазми. На цьому етапі використовувалась модернізована програма обробки сигналу ПЧ [3]. Для визначення таких параметрів іоносфери, як концентрація електронів, температури електронів та іонів, вихідний файл цієї програми, що містить значення нормованих кореляційних функцій НР сигналу, було модифіковано таким чином, щоб його формат співпадав з форматом вхідного файлу для використовуваного модуля програми UPRISE [4].

Наведено експериментальні результати визначення висотних профілів параметрів іоносфери для різних сезонів, а також результати проведеного аналізу з використанням цифрових фільтрів типу Чебишева зі смугою пропускання 10, 14, 19 і 24 кГц і без додаткової цифрової фільтрації (зі смугою пропускання приймального тракту 38 кГц). Показано ефективність підсистеми.

Література:

1. Ємельянов Л. Я., Мірошніков А. Є., Колодяжный В. В. Разработка подсистемы приема сигнала некогерентного рассеяния, его записи и обработки на промежуточной частоте. *Вісн. НТУ «ХПИ»*. 2018, № 43. С. 33–42. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcspiri_2018_43_8.
2. Мірошніков А. Є., Ємельянов Л. Я. Цифрова фільтрація сигналу, некогерентно розсіяного іоносферою // *XXX Міжн. конф. MicroCAD-2022* (19-21 жовтня 2022 р.). С. 951.
3. Ємельянов Л. Я., Мірошніков А. Є. Розробка алгоритмічного і програмного забезпечення для підсистеми прийому, запису та обробки на проміжній частоті некогерентно розсіяного сигналу // *XXVIII Міжн. конф. MicroCAD-2020* (28–30 жовтня 2020 р.). Ч. III. С. 342.
4. Богомаз А. В., Котов Д. В. Пакет программ нового поколения для обработки данных радаров некогерентного рассеяния Unified Processing of the Results of Incoherent Scatter Experiments (UPRISE) // *Вестн. НТУ «ХПИ»*: 2013. № 28 (1001). С. 29–37.