

ВИЗНАЧЕННЯ ПЛАЗМОВИХ ЧАСТОТ І ЕЛЕКТРОННОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПРИ ЛІНІЙНІЙ ПОЛЯРИЗАЦІЇ СИГНАЛУ РОЗСІЯННЯ

Пуляєв В.О.¹, Рогожкін Є.В.², Ємельянов Л.Я.¹

¹Інститут іоносфери, м. Харків

²Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Мета розробки – підвищення ефективності визначення таких параметрів іоносфери, як плазмові частоти $F_{пл}(h)$ і електронна концентрація $N_e(h)$ без використання даних іонозонду.

Розглядаються особливості використання на радіолокаторах некогерентного розсіювання (НР) метрового діапазону як лінійно поляризованих радіохвиль, так і радіохвиль з круговим обертанням. Наводяться приклади розрахунку висотного розподілу електронної концентрації за результатами вимірювань, що калібруються по даним іонозонда, а також по мінімумам і максимумам потужності сигналу НР, пов'язаних з фарадеївським обертанням при використанні лінійно поляризованого сигналу зондування.

Відмічено недоліки зазначених підходів, таких як той, коли іонозонд для прив'язки дає результати тільки в одній висотній точці, і при цьому у випадку використання хвилеподібної лінії потужності сигналу НР мають місце неточності визначення центрів вузлових точок, особливо при слабких відношеннях сигнал/шум.

Також показано запропонований варіант розрахунків плазмових частот та абсолютних значень електронної концентрації за формою висотного профілю, який є результатом перемножування кругових складових сигналу НР, коли також використовується лінійно поляризований сигнал зондування. При цьому за допомогою особливих обчислень отримують хвилеподібну, але вже знаковмінну функцію, пов'язану з ефектом Фарадея. По ній визначають чисельні значення, які характеризують інтервал між її чіткими нулями і які пов'язані з параметрами іоносфери для даного висотного інтервалу.

Щоб впровадити такий режим додаткової обробки ортогональних компонент сигналу НР, розглядається пропозиція щодо апаратної модернізації. Представлено блок-схему запропонованих обчислень та за допомогою комп'ютерного моделювання наведено приклади їх реалізацій. Дано приклади моделювання режиму обробки лінійно поляризованого сигналу при відсутності обертання сигналу в просторі, при прийманні сигналу з круговою поляризацією, при прийманні лінійно поляризованого сигналу у випадку його обертання в плазмі, а також моделювання режиму роздільного приймання кругових компонент сигналу НР з їх перемноженням, зокрема і в ситуації, коли в його складі присутні шумоподібні складові.