

НЕПРЯМИЙ МЕТОД ПРОСТОРОВОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗАВАД В ЦИФРОВІЙ АНТЕННІЙ РЕШІТЦІ

На сьогоднішній день гостро постає проблема сумісної роботи різноманітних радіоелектронних систем у складній електромагнітній обстановці, що, перш за все, пояснюється стрімким та неперервним розвитком сучасних технологій, який диктує вимоги одночасної роботи великої кількості випромінюючих пристроїв в умовах обмеженого радіочастотного ресурсу. Дана проблема вимагає не лише контрольованого використання доступного діапазону частот, а також потребує постійного удосконалення самих випромінюючих пристроїв задля раціонального використання частотного ресурсу. Важливим також є питання забезпечення якісного прийому сигналів в умовах великої кількості сторонніх завад, тоді як не тільки їх число виявляється постійно зростаючим, але і їх характер стає все менше передбачуваним, що поступово знецінює потенціал вже доступних методів і висуває потребу у появі нових, більш пристосованих до складніших умов.

До недавнього часу проблема вирішувалася за рахунок використання адаптивних антенних решіток і різних типів модуляцій, кодування та каналного розділення, проте тепер ресурс такого роду методів фактично вичерпався. Використання кореляційних методів прийому і оцінки завад поки що залишається актуальним, проте в сучасних умовах постійного ускладнення електромагнітної обстановки, а також в умовах все більшої актуалізації перманентності роботи радіоелектронних пристроїв, починають все більше проявлятися недоліки кореляційних методів, пов'язані з незручністю та неефективністю виділення корисного сигналу в умовах потужних завад.

Крім того, широка низка наявних методів базується на аналогових способах обробки сигналів, що наразі перестають відповідати вимогам стабільності та точності пристроїв, не говорячи про те, що існують певні функціональні обмеження, які потребують більших часових та обчислювальних витрат для вирішення поставлених задач, у порівнянні з потенційно прогресивнішими методами. Наприклад, виділення корисного сигналу в умовах потужної завади, до цього часу, вимагало отримання профілю створюваної завади в умовах відсутності самого корисного сигналу, а також, накладало обмеження на характер самої завади: вона мала бути стаціонарною упродовж усього часу прийому корисного сигналу. Зрозуміло, що в нинішніх умовах потребуються складніші методи селекції завад, що дозволили б не лише здійснювати прийом сигналу в умовах не стаціонарних завад, а також не вимагали б припинення самого прийому для зняття характеристик поточної завади.

Така постановка питання передбачає відмову від використання прямих методів оцінки параметрів завад на користь непрямих, що дозволяють робити оцінку впливу завади на корисний сигнал більш оперативно і не вдаючись до перелічених вище незручностей та обходячи наявні обмеження.

Так, у якості вирішення поставлених проблем пропонується визначати вплив завади шляхом розрахунку її складових, що просочуються у канал корисного сигналу. Сутність методу полягає у тому, що спершу для головної пелюстки завади знаходяться її співвідношення з бічними пелюстками. На основі отриманих даних складаються відповідні таблиці коефіцієнтів, за якими і відбувається розрахунок.

Прийом сигналів доцільно здійснювати за допомогою цифрової антенної решітки з багатопелюсковою діаграмою спрямованості, що формується таким чином, щоб знайти оптимальну конфігурацію перекриття головних парціальних пелюсток. Ступінь перекриття визначається відстанню між пелюстками на частку пелюстки та формою діаграми спрямованості.

Окрім варіювання ступені перекриття, важливим аспектом дослідження також є підбір вагових функцій (вікон), що безпосередньо впливають на ступінь просочування бічних пелюсток завади в канал з корисним сигналом. Окрему проблему складає оптимізація типу вікна за такими параметрами, як ширина головної пелюстки, а також рівень та рівномірність бічних пелюсток, що безпосередньо впливає на якість виділення корисного сигналу.

Виконані аналітичні дослідження та моделювання підтверджують ефективність запропонованого методу.