

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АНТЕННИХ РЕШІТОК КОРЕЛЯЦІЙНО-ІНТЕРФЕРОМЕТРИЧНИХ ПЕЛЕНГАТОРІВ

При стрімкому збільшенні кількості радіоелектронних засобів в різних галузях діяльності суспільства актуальною задачею є ефективний контроль використання радіочастотного ресурсу і забезпечення електромагнітної сумісності. В цих умовах основною задачею служб радіомоніторингу є контроль роботи ліцензованих джерел радіовипромінювань (ДРВ), а також оперативний пошук несанкціонованих ДРВ і усунення причин їх виникнення. Виконання цієї задачі суттєво ускладнюється в умовах великих населених пунктів, де просторова щільність ДРВ може сягати тисяч джерел на квадратний кілометр.

Основними засобами, що забезпечують ефективну просторову локалізацію джерел завад є радіопеленгатори. Перспективним напрямком реалізації пеленгування для апаратури радіомоніторингу є цифрові кореляційно-інтерферометричні радіопеленгатори, що використовують антенні решітки (АР).

Основною перевагою кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів є висока точність пеленгування джерел широкосмугових радіовипромінювань при невеликих (менше 0дБ) відношеннях сигнал/шум. Це зумовлено наступними факторами: можливість використання ефективних алгоритмів оброблення сигналів в умовах апіорної невизначеності щодо параметрів радіовипромінювань; можливість ефективної компенсації завад і спотворень, що зумовлені впливом сторонніх об'єктів і елементів АР. Також технологія кореляційно-інтерферометричного пеленгування дає можливість використання різноманітних конфігурацій АР, що дозволяє розширювати область однозначного пеленгування і збільшувати просторову розрізняльну здатність.

Завадостійкість радіопеленгаторів суттєво залежить від параметрів їх антено-фідерних систем і конфігурації АР. Важливою проблемою розробки радіопеленгаторів є забезпечення їх завадостійкості, що, в свою чергу, дозволяє їм ефективно функціонувати при дії різноманітних завад. Вказані переваги зумовлюють те, що на сьогодні розробка цифрових кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів з АР є одним із перспективних напрямків розвитку засобів радіомоніторингу.

Таким чином, невирішеною раніше частиною загальної проблеми розробки і дослідження завадостійкості кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів, є дослідження впливу параметрів просторової селективності та ефективності різних конфігурацій АР на завадостійкість кореляційно-інтерферометричних пеленгаторів, що використовують АР.

Відповідно до невирішеної раніше проблеми розробки і дослідження завадостійкості кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів, метою досліджень є: дослідження впливу параметрів просторово-частотної селективності різних конфігурацій АР на завадостійкість кореляційно-інтерферометричних пеленгаторів, що використовують АР.

Для досягнення поставленої мети вирішено наступні задачі:

- дослідження можливих варіантів конфігурації АР кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів;
- визначення основних параметрів АР, що впливають на завадостійкість кореляційно-інтерферометричних пеленгаторів;
- дослідження ефективності конфігурації АР кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів, що визначає їх завадостійкість;
- порівняльний аналіз ефективності можливих конфігурацій АР кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів.

Виконано дослідження залежності ефективності γ_A від її топології. Для цього визначено конфігурацію АР, як спосіб розташування у просторі її N_Σ елементів. Для подальшого аналізу виділено наступні основні варіанти конфігурації АР, що мають найбільш широке застосування в кореляційно-інтерферометричних методах радіопеленгування: кільцева АР, система з двох ортогональних лінійних АР (хрестоподібна), багатокутна з екрануванням, система з двох ортогональних лінійних АР з екрануванням. Графічне зображення вказаних конфігурацій АР наведені на рис. 1. На рис. 1 крапками позначені просторові позиції елементів АР, суцільними лініями позначені елементи екранування.

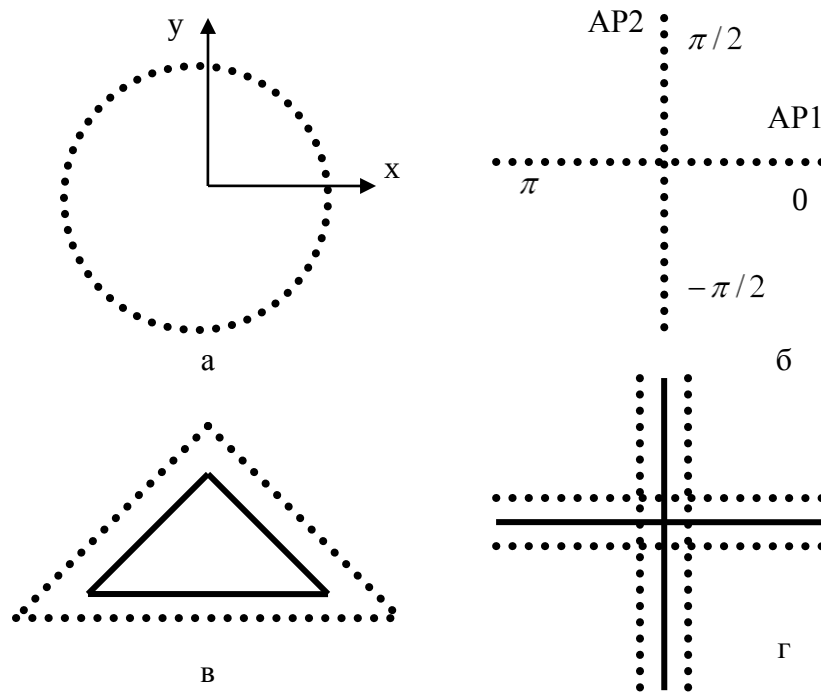


Рис. 1. Основні варіанти конфігурації АР кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів:
 а – кільцева; б – система з двох ортогональних лінійних АР; в – трикутна з екрануванням; г – система з двох ортогональних лінійних АР з повним екрануванням

Проведені дослідження можливих варіантів конфігурації АР кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів показують інформативність та інтегрований характер запропонованого показника ефективності γ_A просторово-частотної селективності конфігурацій антенних решіток.

Визначені основні параметри АР, що впливають на завадостійкість кореляційно-інтерферометричних пеленгаторів. Показано, що при покращенні параметрів селективності АР, таких як рівень бічних пелюсток K_{SL} , ширина головної пелюстки $\Delta\theta_{ML}$, коефіцієнт спрямованої дії K_D і коефіцієнт K_n шумової ширини головної пелюстки діаграми спрямованості, та незмінній кількості N_Σ радіоканалів АР ефективність γ_A буде збільшуватись.

Висновки. Запропоновано варіант оцінки ефективності γ_A просторово-частотної селективності різних конфігурацій АР кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів, що кількісно враховує усі особливості реалізації їх просторового та часово-частотного тракту та визначає їх завадостійкість.

Порівняльний аналіз ефективності можливих конфігурацій АР кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів показав, що для умов складної електромагнітної обстановки при високому рівні завад суттєво кращу ефективність просторово-частотної селективності, на 20дБ більшу порівняно з кільцевою АР, та перспективність застосування мають конфігурації з двох ортогональних лінійних АР.