

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИФРОВОГО МЕТОДУ КОРЕЛЯЦІЙНО-ІНТЕРФЕРОМЕТРИЧНОГО ПЕЛЕНГУВАННЯ З РЕКОНСТРУЮВАННЯМ ПРОСТОРОВОГО АНАЛІТИЧНОГО СИГНАЛУ

На сьогодні пеленгування радіоелектронних засобів здійснюється в умовах складної електромагнітної обстановки (ЕМО), що характеризується багатопроменевим поширенням радіовипромінювань та перекриванням за частотою корисного сигналу і завад, апріорної невизначеності щодо параметрів радіовипромінювань. Перспективним напрямком реалізації пеленгування для вказаних умов є використання цифрових кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів з антенною решіткою, та цифровим синтезом її діаграми спрямованості.

В результаті проведених досліджень розроблено безошуковий цифровий метод кореляційно-інтерферометричного пеленгування з реконструюванням просторового аналітичного сигналу, що за рахунок поєднання паралельної просторової селекції та безошукової дисперсійно-кореляційної оцінки напрямків на джерела радіовипромінювань (ДРВ) на основі реконструювання просторового аналітичного сигналу здійснює пеленгування ДРВ, спектри яких повністю перекриваються за частотою в реальному масштабі часу. Запропонований метод підвищує завадозахищеність та точність пеленгування за рахунок використання паралельної просторової селекції ДРВ та синтезу однієї БПДС з мінімальною шириною пелюсток, що визначається кількістю елементів АР.

Проведено дослідження залежності загальних часових витрат від ширини смуги пропускання радіопеленгатора та кількості пеленгаційних каналів. Отримані залежності наведено на рис. 1.

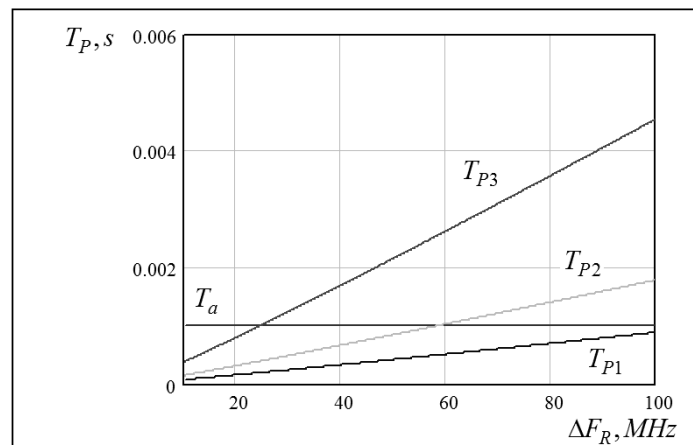


Рис. 1. Залежність загальних часових витрат T_p від ширини смуги ΔF_R та кількості каналів Z при

$T_a = \text{const}$: лінія T_{p1} – при $Z=18$; T_{p2} – при $Z=36$; T_{p3} – при $Z=90$

Аналіз рис. 1 показує, що загальні часові витрати T_p на здійснення оброблення прийнятої суміші сигналів згідно безошукового цифрового методу кореляційно-інтерферометричного пеленгування з реконструюванням просторового аналітичного сигналу менші за тривалість T_a процесу аналізу при кількості елементів антенної решітки $Z=18$ для ширини смуги частот одночасного аналізу $\Delta F_R \leq 110 \text{ kHz}$, при $Z=36$ для $\Delta F_R \leq 60 \text{ kHz}$, при $Z=90$ для $\Delta F_R \leq 25 \text{ kHz}$.

Це забезпечує з використанням тільки одного сигнального процесора здійснення безошукового кореляційно-інтерферометричного пеленгування з використанням попередньої паралельної просторової селекції для умов складної ЕМО, коли сигнали перекриваються за частотою, в реальному масштабі часу одночасно для усіх радіовипромінювань, що потрапляють в смугу частот одночасного аналізу з шириною до 110 kHz .

Виконано дослідження відносної часової ефективності μ_T реалізації цифрового методу кореляційно-інтерферометричного пеленгування з реконструюванням просторового аналітичного сигналу порівняно з відомим амплітудним методом пеленгування з використанням лінійної АР, що також здійснює

паралельний просторовий аналіз прийнятої суміші радіовипромінювань та реалізується цифровими методами спектрального аналізу.

Проведемо дослідження залежності відносної часової ефективності μ_T від ширини смуги ΔF_R та кількості пеленгаційних каналів Z при $D_\theta = 360^\circ$; $h_\theta = 0,1^\circ$; $T_a = 10^{-3} c$. Отримані залежності наведено на рис. 2.

Аналіз залежностей на рис. 2 показує, що відносна часова ефективність μ_T безпошукового цифрового методу кореляційно-інтерферометричного пеленгування з реконструюванням просторового аналітичного сигналу обернено пропорційна кількості пеленгаційних каналів Z та ширині смуги ΔF_R , перевищує порядок та сягає 70 разів.

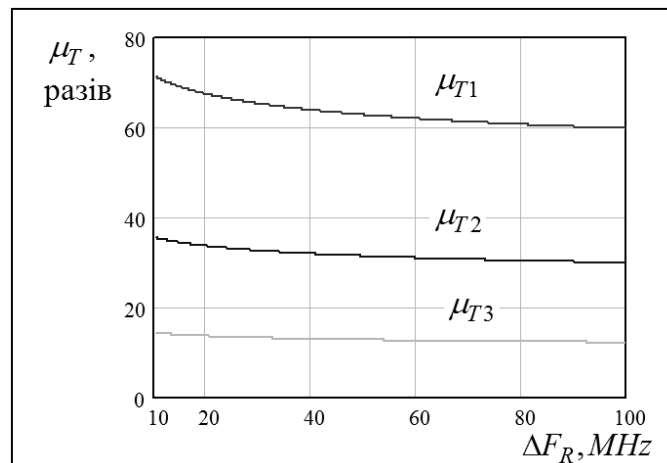


Рис. 2. Залежність відносної часової ефективності μ_T від ширини смуги ΔF_R та кількості каналів Z при $T_a = \text{const}$: μ_{T1} – при $Z = 18$; μ_{T2} – при $Z = 36$; μ_{T3} – при $Z = 90$.

В результаті проведених досліджень виконано оцінку загальних часових витрат, швидкодії та відносної часової ефективності μ_T безпошукового цифрового методу кореляційно-інтерферометричного пеленгування з реконструюванням просторового аналітичного сигналу. Визначено, що досліджений безпошуковий метод пеленгування за умов складної ЕМО забезпечує просторову селекцію та одночасне пеленгування радіовипромінювань, що потрапляють в смугу частот одночасного аналізу з шириною до 110 МГц в реальному масштабі часу, тобто задовільняє умові пеленгування з тривалістю обробки меншою за тривалість аналізу $T_p < T_a$ з використанням тільки одного сигнального процесора.

ЦИПОРЕНКО Віталій Валентинович – к.т.н., доцент кафедри радіотехніки і телекомунікацій Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси: безпошукові цифрові методи спектрального кореляційно-інтерферометричного радіопеленгування.

Телефон: 0966806192. E-mail: tsiporenko.1985@mail.ru

ЦИПОРЕНКО Валентин Григорович – к.т.н., доцент. Доцент кафедри радіотехніки і телекомунікацій Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси: Спектрально-просторові методи виявлення, оцінки параметрів та пеленгування радіовипромінювань.

КУЗЬМЕНКО Дмитро Анатолійович – магістрант кафедри радіотехніки і телекомунікацій Житомирського державного технологічного університету.

Телефон: 0987697111. E-mail: kuzd@mail.ru