

О.Г. НАКОНЕЧНИЙКиївський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
e-mail: *oleksandr.nakonechny@knu.ua*.**П.М. ЗІНЬКО**Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
e-mail: *petro.zinko@knu.ua*.**Т.П. ЗІНЬКО**Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
e-mail: *taras.zinko@knu.ua*.**ЛІНІЙНІ СЕРЕДНЬОКВАДРАТИЧНІ ОЦІНКИ СПЕКТРАЛЬНИХ
ФУНКЦІЙ СЕРЕДНІХ ЗНАЧЕНЬ НЕСТАЦІОНАРНИХ ВИПАДКОВИХ
ПРОЦЕСІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

Анотація. За спостереженнями реалізації нестационарного випадкового процесу на скінченному інтервалі та в окремих точках досліджено задачу оцінки лінійних функціоналів від спектральних функцій сигналів, які входять у середні значення таких процесів. За умов, що кореляційна функція випадкового процесу і спектральна функція сигналу невідомі та належать певним обмеженим множинам, знайдено вирази для гарантованих середньоквадратичних лінійних оцінок набору лінійних функціоналів від спектральних функцій. У частинному випадку показано, що такі оцінки виражаються через розв'язки певних лінійних інтегральних та лінійних алгебраїчних рівнянь. На тестових прикладах проілюстровано використання гарантованого підходу для знаходження лінійних середньоквадратичних оцінок відповідних лінійних функціоналів.

Ключові слова: реалізація скалярного випадкового процесу, матрична функція, спектр сигналу, лінійний функціонал, лінійна оцінка вектора, гарантована середньоквадратична оцінка вектора, похибка оцінки вектора.

ВСТУП

Часто у практично важливих дослідженнях теорії сигналів і спектрів у інформаційно-комунікаційних системах виникає потреба в обчисленні спектра сигналів різного типу. Розв'язування задач обчислення спектра сигналів ускладнено тим, що сигнали відомі з деякими похибками [1–9]. У цій статті припускається, що спектральні функції сигналів входять у середнє значення нестационарних випадкових процесів. За умови, що спектральна функція сигналу та невідома кореляційна функція випадкового процесу (збурення) належать деяким відомим множинам, для знаходження лінійних середньоквадратичних оцінок лінійних функціоналів від спектральних функцій та їхніх похибок використовується гарантований підхід [9–15]. У частинному випадку показано, що такі оцінки виражаються через розв'язки певних лінійних інтегральних та лінійних алгебраїчних рівнянь.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Нехай у точках $t_1 < t_2 < \dots < t_N$ та на інтервалі $[s_1, s_2]$ спостерігається реалізація скалярного випадкового процесу

$$y(t) = SpC^T(t)S(t) + \eta(t), \quad (1)$$

де матричні функції $C(t), S(t)$ неперервні на $[s_1, s_2]$ та набувають значення у просторі $H_{m,n}$ дійсних матриць розміру $m \times n$ зі скалярним добутком $\langle A_1, A_2 \rangle = Sp(A_1 A_2^T)$, $A_j \in H_{m,n}$, $j \in \overline{1, 2}$; $Sp(A)$ — слід квадратної матриці A ; T — знак транспонування матриці; $\eta(t)$ — реалізація неперервного у серед-