

УДК 621.394.623

Л. Тучапський, М. Поліщук

(Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя)

ЦИФРОВА ФІЛЬТРАЦІЯ РАДІОСИГНАЛІВ

UDC 621.394.623

L. Tuchapsky, M. Polishchuk

(Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine)

DIGITAL FILTRATION OF RADIO SIGNALS

Завдання фільтрації є однією з найважливіших завдань цифрової обробки сигналів і є актуальною у багатьох прикладних областях. Проблема ефективного аналізу і визначення характеристик сигналів, в тому числі і апріорно невідомих, в присутності завад різної природи на сьогодні являє собою один з найважливіших напрямків досліджень теорії виявлення сигналів. Тому обґрунтування оптимального цифрового фільтра для виявлення сигналу у суміші із завад на базі цифрової фільтрації із підвищеною достовірністю прийнятого рішення є актуальною науковою задачею.

Для вирішення поставленої задачі, використано цифровий узгоджений фільтр який зображено на рис.1.

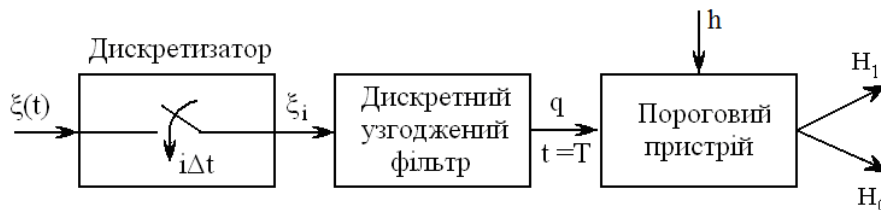


Рисунок 1. Структурна виявлення сигналу у суміші із завадами:
 $q(t=T) = \max(q)$ - максимальне значення q в момент часу T

Згідно цієї схеми аналоговий сигнал поступає на вхід дискретизатора, де сигнал дискретизується по часу із кроком Δt , після чого дискретний сигнал поступає цифровий узгоджений фільтр, який на виході формує максимально можливе відношення сигнал/шум, і з виходу фільтру обчислюється величина q , яка в подальшому порівнюється із величиною h за допомогою порогового пристрою.

На підставі результатів порівняння q з h , висувається рішення щодо присутності або відсутності корисного сигналу у суміші:

$$\text{Рішення} = \begin{cases} (H_1) \text{ сигнал присутній,} & q > h \\ (H_0) \text{ сигнал відсутній,} & q < h \end{cases}$$

Для виявлення корисного сигналу у суміші із завад використано лінійний узгоджений фільтр, тому що:

1) Серед лінійних фільтрів, узгоджений фільтр дає змогу отримати на виході максимальне відношення пікового значення сигналу до середньоквадратичного значення шуму, яке рівне $\sqrt{2E/N_0}$, причому це значення не залежить від форми сигналу.

2) Корисний сигнал на виході узгодженого фільтру співпадає з «кореляційною функцією» вхідного корисного шуму, і кореляційна функція вихідного шуму має вид «кореляційної функції» вхідного сигналу.

Отже, на базі теорії цифрової узгодженої фільтрації та статичного критерію прийняття рішення Неймана-Пірсона розроблено структуру оптимального виділення корисного сигналу на фоні завад, та розв'язано актуальну наукову задачу розроблення методу оптимального виявлення сигналу у суміші із завад із підвищеною достовірністю прийнятого рішення