

Ю.О. Охман, М.О. Бондючний, І.Ю. Дедів, к.т.н., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

## МЕТОД ФІЛЬТРАЦІЇ АНАЛОГОВИХ СИГНАЛІВ ІЗ НИЗЬКИМ СПІВВІДНОШЕННЯМ СИГНАЛ/ШУМ

UDC 621.372.852.15

Yu.O. Okhman, M.O. Bondyuchnyy, I.Yu. Dediv, Ph.D., Assoc. Prof.

## METHOD OF FILTRATION OF ANALOG SIGNALS WITH LOW SIGNAL/NOISE RATIO

Під фільтром в радіотехніці розуміють пристрій для виділення бажаних компонентів спектру корисного сигналу або послаблення небажаних компонентів. Сама ж процедура такого виділення чи послаблення називається фільтрацією. При цьому розглядають поняття сигналу, як носія інформації чи даних, та завади або шуму, як спотворюючого фактора. Важливими в області радіотехнічних та телекомунікаційних систем зв'язку є взаємопов'язані питання фільтрації зашумлених сигналів та оптимального виявлення сигналів на фоні завад.

При цьому важливим є питання вибору типу фільтра та розрахунку або експериментального підбору його параметрів для оптимального виявлення сигналів чи їх фільтрації. При цьому якість проведеної фільтрації залежатиме від типу суміші сигналу та завади. Так, можливими є наступні варіанти таких сумішей:

- адитивна суміш

$$y(t)=x(t)+n(t),$$

- мультиплікативна суміш

$$y(t)=x(t)\cdot n(t),$$

- адитивно-мультиплікативна суміш

$$y(t)=(x(t)+n(t))\cdot s(t),$$

де:  $y(t)$  – суміш корисного сигналу та шуму,  $x(t)$  – корисний сигнал,  $n(t)$ ,  $s(t)$  – шум.

Простим в плані розуміння та технічної реалізації у випадку адитивної суміші корисного сигналу та шуму із низьким співвідношенням сигнал/шум є метод фільтрації, який полягає в оцінюванні параметрів шуму та відніманні їх від такої суміші в спектральній області. Цей метод називається методом спектрального віднімання (spectral subtraction). В цьому випадку проводиться оцінювання спектральних компонентів ділянки суміші сигналу та шуму, на якій з ймовірністю 1 відсутні складові корисного сигналу. Далше від спектрів ділянок суміші сигналу та шуму віднімаються отримані попередньо компоненти спектру шуму. Графічно суть методу наведена на рис. 1.

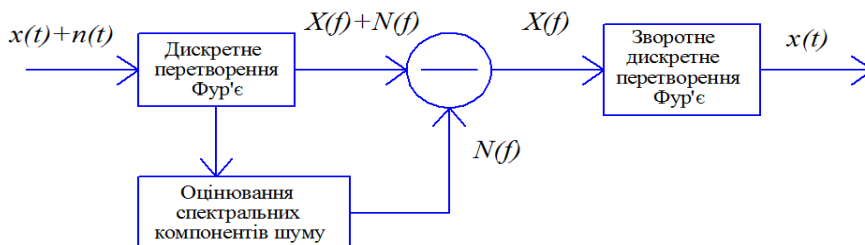


Рисунок 1. Ілюстрація методу спектрального віднімання

Застосування методу спектрального віднімання до опрацювання адитивної суміші корисного сигналу та шуму дасть можливість ефективного виділення корисного сигналу і у випадках, коли співвідношення сигнал/шум є низьким.