

ОПТИМАЛЬНЕ ВИЯВЛЕННЯ ПУЛЬСОВОГО СИГНАЛУ НА ТЛІ ЗАВАД

У відомих системах реєстрації та аналізу пульсового сигналу (ПС) для боротьби із завадами застосовують метод усереднення, аналогову та цифрову фільтрації. Метод усереднення пов'язаний з незручностями через об'єктивну і суб'єктивну втому пацієнта, а при аналоговій фільтрації коефіцієнт передачі, центральна частота і смуга пропускання абсолютно нестабільні, що неможна сказати про цифрову фільтрацію.

Тому розроблення методу оптимального виявлення ПС у суміші із завад на базі цифрової фільтрації із підвищеною достовірністю прийнятого рішення є актуальною науковою задачею.

Припущено, що на вхід фільтру з комплексною частотною характеристикою $K(j\omega)$ впливає сума детермінованого ПС з енергією E і білого шуму з потужністю N_0 :

$$\xi(i\Delta t) = A \cdot s(i\Delta t) + n(i\Delta t), \quad i = \overline{1, N} \tag{1}$$

де A – невідомий параметр ($A \in \{0;1\}$), ($A=1$ - ПС присутній (гіпотеза H_1), $A=0$ – ПС відсутній) (гіпотеза H_0)).

Вираз для числення порогу прийняття рішення гіпотез H_1 або H_0 при наперед відомій помилці p_f побудовано на базі критерію Неймана-Пірсона:

$$h = \sqrt{2E / N_0} \Phi^{-1}(1 - 2p_f) + E / N_0 \tag{2}$$

Комплексна частотна характеристика фільтра $K(j\omega)$ при відомій комплексній частотній характеристиці корисного ПС $S(j\omega)$:

$$K(j\omega) = cS(j\omega) = c \sum_{i=0}^{N-1} s(i\Delta t) \exp(-j\omega i\Delta t), \quad c = |s_{\max}|^{-1} \tag{3}$$

Фільтр з характеристикою $K(j\omega)$ на виході формує максимальне відношення сигнал/шум:

$$q(j) = \sum_{i=0}^j h(i\Delta t) \xi(i\Delta t) = \sum_{i=0}^j v_i \xi(i\Delta t), \quad j = \overline{0, N} \tag{4}$$

де $v_i = s(i_{\max}\Delta t - i\Delta t) / |s_{\max}|$ - нормовані коефіцієнти, $h(i\Delta t)$ - імпульсна характеристика.

Загальну структуру оптимального виявлення корисного ПС зображено на рис.1.

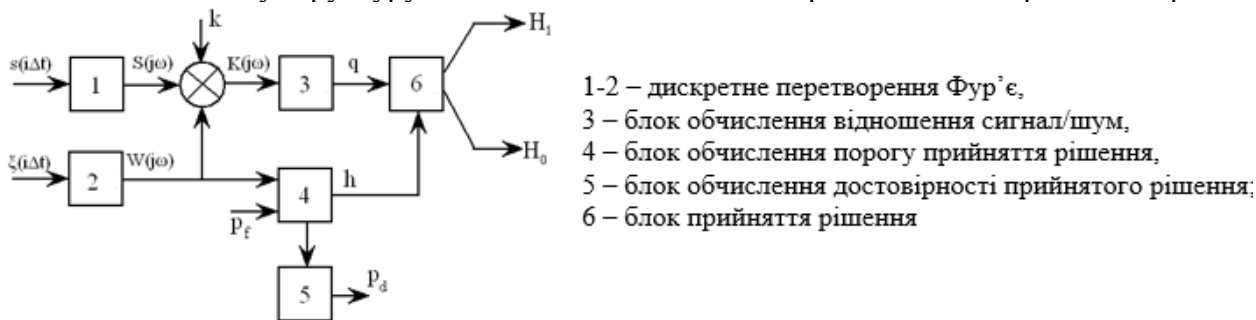


Рис. 1. Загальна структура оптимального виявлення корисного ПС