

Достовірність оцінювання електроретиносигналу як періодично корельованого випадково процесу

На базі математичної моделі електроретиносигналу (ЕРС) у вигляді періодично корельованого випадкового процесу [1] можна обчислити інформативно-достовірні оцінки спектральних компонент $\hat{B}_k(u)$, які є кількісними показниками оцінювання

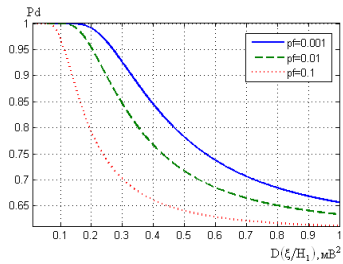


Рис.1. Криві оцінювання ЕРС синфазним методом

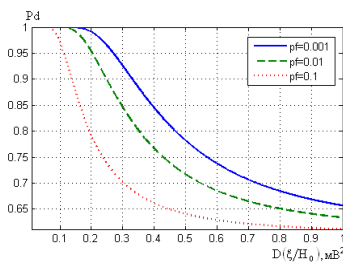


Рис.2. Криві оцінювання ЕРС компонентним методом

Таблиця.1. Миттєві значень достовірностей оцінок

Метод аналізу	Синфазний		Компонентний	
	Норма	Паталогія	Норма	Паталогія
$p_f=0.1$	0.999	0.989	0.999	0.999
$p_f=0.01$	1	0.999	1	1
$p_f=0.001$	1	0.999	1	1

фазово-часової структури ЕРС при виявленні моменту прояву ранніх змін в функціонуванні сітківки ока. Задача обчислення достовірності оцінок $\hat{B}_k(u)$ електроретиносигналу зведена до визначення його класу (стаціонарний (гіпотеза H_0) чи нестаціонарний (гіпотеза H_1)). За критерієм Неймана-Пірсона, достовірність оцінок ЕРС p_d обчислюється виразом:

$$p_d = 1 - \Phi\left(\frac{U_0 - m(\xi/H_1)}{\sqrt{D(\xi/H_1)}}\right),$$

де $\Phi(\cdot)$ — інтеграл імовірності;

U_0 — поріг, $U_0 = \sqrt{D(\xi/H_0)}\Phi^{-1}(1 - p_f) + m(\xi/H_0)$.

p_f – імовірність помилки;

$m(\xi/H_0), D(\xi/H_0)$ - математичне сподівання і дисперсія спектральної густини потужності як стаціонарного ЕРС $\xi(t)$, $m(\xi/H_1) = \frac{1}{N_u N_k} \sum_u \sum_k B_k(u)$ - математичне сподівання та

$$D(\xi/H_1) = \left(\sum_u \sum_k (B_k(u) - m(\xi/H_1))^2 \right) / ((N_u - 1)(N_k - 1)) -$$

дисперсія спектральних компонент $\hat{B}_k(u)$ як

нестационарного ЕРС $\xi(t)$ у вигляді ПКВП.

Результати обчислених миттєвих значень достовірностей p_d спектральних компонент ЕРС при за заданих імовірностях помилки $p_f = (0.001, 0.01, 0.1)$, на базі побудованих кривих (рис.1-2), зведено в табл.1 і вказують на те, що оцінки спектральних компонент ЕРС є інваріантно-інформативними ознаками, за допомогою яких можна з високою достовірністю (0,989-1) оцінити стан сітківки ока (норма чи паталогія).

Література:

1. Драган Я.П. Обґрунтування математичної моделі електроретинографічного сигналу у вигляді періодично корельованого випадкового процесу / Я.П. Драган, Г.М. Осухівська, М.О. Хвостівський // Комп'ютерні технології друкарства. – Львів: Українська академія друкарства. – 2007. – № 18. – С. 129-138.