

УДК 612.17:519:218

Ю.Підгурська, М. Хвостівський

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

КОМПОНЕНТНИЙ МЕТОД ОПРАЦЮВАННЯ МАГНІТОКАРДІОСИГНАЛУ

На базі математичної моделі магнітокардіосигналу (МКС) як періодично корельовано випадкового процесу поставлено задачу використання компонентного методу для опрацювання МКС. Застосування цього методу дасть змогу підвищити інформативність магнітокардіографічних систем шляхом впровадження в область кардіології нового класу інформативних ознак.

Компонентний метод базується на тому, що характеристики МКС є періодичними функціями від часу, а тому можуть бути представлені за допомогою розкладів типу рядів Фур'є:

$$b_{\xi}(t, u) = \sum_{k \in Z} B_k(u) \exp\left(ik \frac{2\pi}{T} t\right), \quad (1)$$

де T – період корельованості МКС; $b_{\xi}(t, u)$ – оцінка параметричної коваріації.

Коефіцієнти $B_k(u)$ розкладу (1), які називаються також компонентами характеристик, обчислюються за формулою:

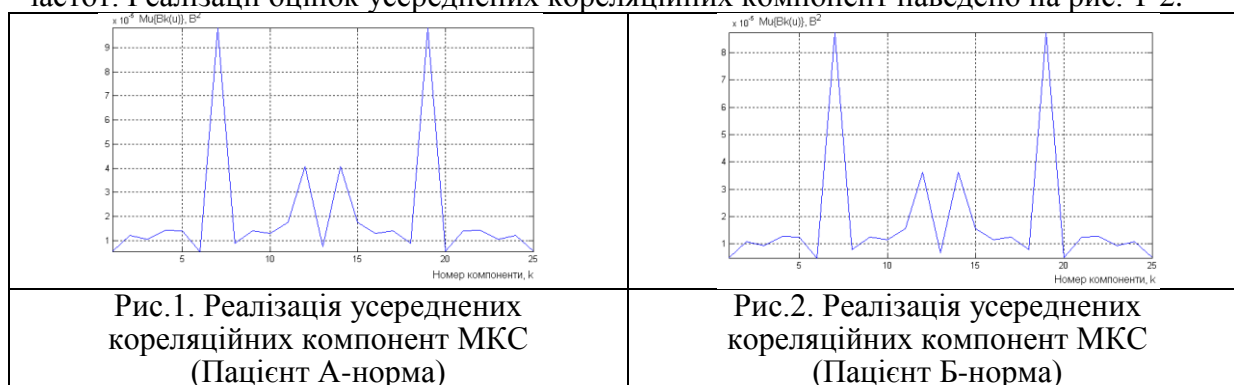
$$B_k(u) = \frac{1}{T} \int_0^T b_{\xi}(t, u) \exp\left(ik \frac{2\pi}{T} t\right) dt. \quad (2)$$

Кореляційні компоненти $B_k(u)$ є кількісним показником оцінювання фазово-часової структури МКС, який дає змогу оцінити зміни сигналу в часі, що є важливим при ранній діагностиці стану серцево-судинної системи.

Для оцінювання кореляційних компонент (2) використано їх усереднену оцінку:

$$M_u \{B_k(u)\} = \frac{1}{N_u} \sum_{u=1}^{N_u} B_k(u), u = \overline{1, N_u}, k = \overline{1, N_k}, \quad (3)$$

де k – номер кореляційної компоненти, u – зсув, N_u – кількість зсувів, N_k – кількість частот. Реалізації оцінок усереднених кореляційних компонент наведено на рис. 1-2.



На рис. 1-2 видно, що значення максимумів усереднених кореляційних компонент для пацієнтів А та Б в стані норми зосереджені на одних і тих самих компонентах (7-ма, 12-та, 14-та і 19-та компоненти) (ідентичні за структурою), проте їх амплітудні значення різняться між собою. Отже, обчисленні оцінки кореляційні компонент МКС (нові інформативні ознаки) є чутливо-кількісним показниками при виявленні ранніх змін у функціонуванні серцевої системи (норма чи патологія).