

УДК 681.518.26:616-71

Стоянов Ю. – ст. гр. ПМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИБІР ПАРАМЕТРІВ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ БІОСИГНАЛІВ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Яворський Б. І.

У медичній практиці часто виникає необхідність визначати наявність біосигналів, прихованих шумами. При цьому, крім зашумлення існують також обмеження щодо можливості достатньо тривалого спостереження вказаної суміші та величини складності обладнання [1].

Одним з основних методів оброблення суміші шуму з біосигналом для виявлення останнього у цій суміші є цифрове, непараметричне перетворення Фур'є і подальший аналіз отриманих частотних характеристик суміші [2]. Проте, вказані обмеження та необхідність аналого-цифрового перетворення на практиці спричиняють до значного зростання методичної складової похибки цифрового, непараметричного перетворення Фур'є.

У даній роботі наведено результати попереднього вивчення шляхів оптимального вибору частоти дискретизації та довжини прямокутного вікна для відбору зашумленого біосигналу при низьких значеннях відношення потужностей сигналу до шуму (Signal to Noise Ration - SNR).

У відомих методах розв'язання досліджуваної задачі частоту дискретизації визначають, як правило, за умовами, що витікають з теореми Уїттекера-Шенона-Котельникова (ТУШК). Проте, для сильно зашумлених сигналів (зокрема, $SNR < 1$) застосування ТУШК не дає задовільних результатів. Вибір типу «вікна» для відбору значень суміші є ще більш складним. Виникає необхідність розроблення методу визначення оптимальних значень вказаних параметрів відбору відліків зашумленого біосигналу.

Для аналізу вхідного сигналу, що є сумішшю періодичного біосигналу і високопотужних шумів, використано спектральну густину потужності (Power Spectral Density - PSD) - перетворення Фур'є автокореляційної функції суміші [3, 4]. Для оцінювання оптимальності вибору параметрів спектрального аналізу обґрунтовано використання показника варіації (числову характеристику функції одної дійсної змінної, пов'язану з її диференціальними властивостями [4]) функції PSD. Досліджено тестову суміш гармонічного сигналу з нормальним білим шумом. Отримано зменшення методичної складової похибки оцінювання частоти тестового сигналу. Для дослідження застосовано програмне середовище MATLAB 7.11.

Література

1. Пол. Л. Аллан, Мирон А. Позняк. Клінічна доплерівська ультрасонографія. - Медицина світу, 2007, 374с.
2. Яворський Б. І. Математичні основи радіоелектроніки. Частина 1. - ТПІ. 1996. – 183с.
3. Філіппінський Ю.К. Динаміка сигнальних перетворень. - О. Наука і техніка, 2006. – 104 с.
4. Miroslav D. Lutovac. Filter design for signal processing using MATLAB and Mathematica - 2000. – 755 p.

Дослідження виконано за тематикою фундаментальних наукових досліджень МОНУ – тема «розвиток теоретичних основ та експериментальні дослідження, виявлення, ідентифікації та визначення рівня нейротоксикації методами електроретинографії», інв. номер держреєстрації 0111U002593.