

УДК 612.821:519.24

Моргулець Я. – ст.гр. РБм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МЕТОД ОБРОБКИ ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОСИГНАЛІВ ПРИ ПСИХОЕМОЦІЙНОМУ НАВАНТАЖЕННІ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ІНФОРМАТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОЕЦЕФАЛОГРАФІЧНИХ СИСТЕМ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Хвостівський М.О.

Morgulets Ya.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **METHOD OF ELECTROENCEPHALOSIGNAL PROCESSING AT PSYCHOEMOTIONAL STATE FOR INCREASING OF INFORMATIVITY OF ELECTROENCEPHALOGRAPHIC SYSTEMS**

Supervisor: Hvostivskyy M.

Ключові слова: електроенцефалосигнал, психоемоційний стан, обробка, електроенцефалографічна система

Keywords: electroencephalogram, psychoemotional state, processing, electroencephalographic system

Під емоціями психологи розуміють рефлекторну психовегетативну реакцію, яка пов'язана з проявами суб'єктивного пристрасного відношення (у вигляді переживання) до ситуації [Дмитроца О., Швайко С., Журавльов О.]. Незважаючи на той факт, що емоції беруть участь у підтримці гомеостазу організму, існують численні дані про негативний вплив негативних емоцій на особистість та позитивний – позитивних. Емоційні стани людини можна досліджувати різними методами: опитуванням, реєстрацією показників активності вегетативної нервової системи (шкірно-гальванічна реакція, електрокардіографія, плетизмографія), проте все більше дослідників надають перевагу електроенцефалографії [Костюнина М.Б., Лапин М.А., Алфимова М.В., Лапшина Т.Н.]. Існують дані, що точність класифікації емоційних реакцій за даними електроенцефалографії як неінвазивного методу медикодобіологічного дослідження функціонального стану головного мозку шляхом реєстрації його сумарної біоелектричної активності (електроенцефалосигналів (ЕЕС)) сягає 80 % [Bratsas С., Papadelis С., Konstantinidis E., Pappas С.]

Ефективність вибору методу оцінювання емоційного стану людини за ЕЕС залежить від належного використання електроенцефалографічних систем, зокрема НЕЙРОКОМ (ХАІ-Медика, Україна), Expert-16 Compact (Tredex, Україна), Braintest (DX-системи, Україна) та інші. Алгоритмічне та програмне забезпечення у таких системах базується на методах обробки ЕЕС, таких як авторегресійний (Жуковський В.Д.), терн-амплітудний (Зенков Л.Р., Ронкин М.А.), спектральний аналіз (Р. А. Павлыгина, Д. С. Сахаров, В.И. Давыдов), кореляційний (Sato, Honda), спектрально кореляційний (Цокота М.В., Тимчик Г.С., Терещенко М.Ф., Вислоух С.П., Чухраев М.В.).

Відомі методи обробки ЕЕС не дають змоги описати коливання у часі, що є суттєвим при дослідженні фазово-часової структури сигналу з метою виявлення комплексу прояву змін у емоційному стані людини при психоемоційному навантаженні.

Наведені аргументи вказують на актуальність розроблення методу обробки електроенцефалосигналів для підвищення інформативності електроенцефалографічних

систем шляхом впровадження в область діагностики емоційного стану людини при психоемоційному навантаженні нового класу інформативних ознак.

Запропоновано застосувати теорію періодично корельованих випадкових процесів до віконної обробки електроенцефалосигналу синфазним методом (вікно є ковзним в часі), який уможлиблює процедуру виявлення моментів часу (початок, тривалість, кінець) гармонічних електроенцефалосигналу альфа- та бета-хвиль за зміною кореляційних компонент як інформативних показників відновлення психоемоційного стану людини.

В основі синфазного методу обробки лежать операції центрування, формування стаціонарних компонент, числення оцінки кореляції від стаціонарних компонент центрованого процесу та Фур'є перетворення. Усі вище перелічені операції, які формують результат синфазної обробки електроенцефалосигналу як періодично корельованого випадкового процесу у вигляді кореляційних компонент:

$$\hat{B}_k(u) = \frac{1}{T} \int_0^T \hat{b}_\xi(t, u) e^{-ik\frac{2\pi}{T}t} dt \quad (1)$$

де  $\hat{b}_\xi(t, u)$  - оцінки параметричної коваріації:

$$\hat{b}_\xi(t, u) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \xi^0(t + u + kT) \xi^0(t + kT) \quad (2)$$

На рис.1 зображено алгоритм реалізації синфазного методу обробки електроенцефалосигналу при психоемоційному в межах ковзного вікна

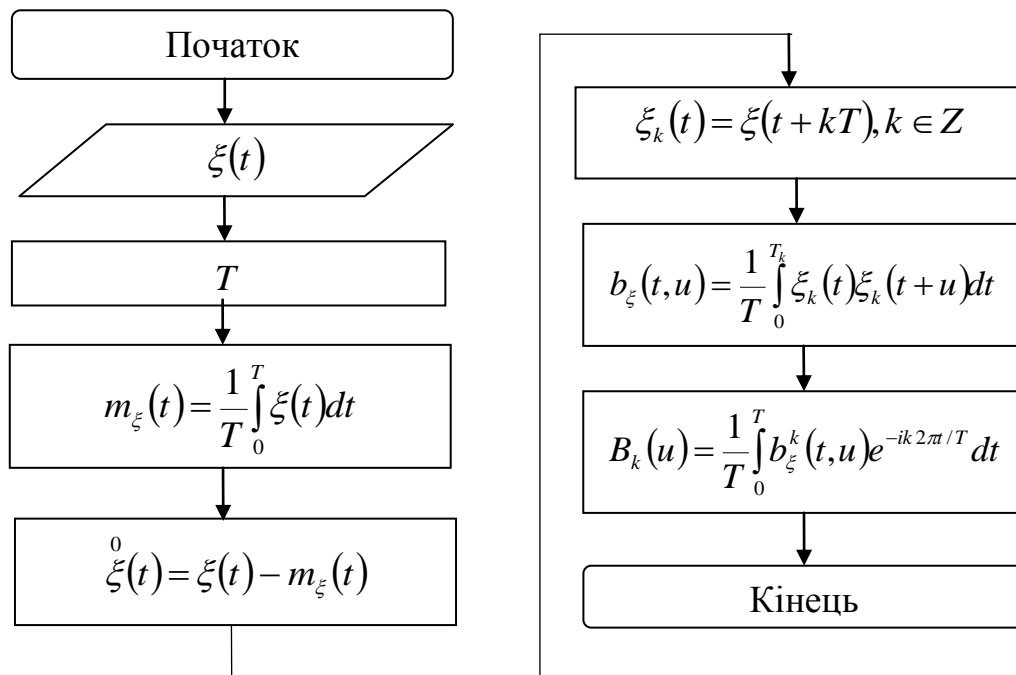


Рис. 1. Алгоритм реалізації синфазного методу обробки електроенцефалосигналу при психоемоційному в межах ковзного вікна