

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІЧНО-ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНЮВАННЯ
ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ ЗА ТЕТА-ХВИЛЯМИ
ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАФІЧНОГО СИГНАЛУ

Панцир Ю. І., к.т.н., доц., e-mail: panziruriy@gmail.com

Потапський П. В., к.т.н., доц., e-mail: p.v.potap@meta.ua

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Актуальність дослідження. Швидкі варіації в житті людини, постійні несприятливі впливи професійних, соціальних та екологічних факторів, стресові ситуації сприяють розвитку психоемоційних розладів таких як тривожність, депресія, невротичність, внутрішній дискомфорт. У медичній практиці коректність діагнозу встановлюють лише у 0,4-4,5% пацієнтів (Downhill J.E., Robinson R.G.), що призводить в подальшому до погіршення якості життя пацієнтів та втрати їх працездатності. Тому своєчасне виявлення та дослідження психоемоційних розладів у людини є вкрай важливою медичною задачею.

Для реєстрації електроенцефалографічного сигналу та оцінювання за його тета-хвилею психоемоційного стану у людини застосовують комп'ютерні системи, діагностична цінність яких базується на адекватній математичній моделі та розроблених на її основі методів і алгоритмічно-програмного забезпечення аналізу сигналу. На даний час існує багато методів, які активно використовуються для аналізу ЕЕС з метою виявлення психоемоційних ознак такі методи як когерентний, кореляційний, спектральний та спектрально-кореляційний. Відомі методи аналізу ЕЕС не дають змогу отримати інформацію про певні часові координати на яких проявляються тета-хвилі як показників зміни у психоемоційному стані людини. Тому, дослідження методу і на його основі алгоритмічно-програмного забезпечення аналізу електроенцефалографічного сигналу для оцінювання психоемоційного стану людини за тета-хвилями шляхом визначення часових координат його появи є актуальною науковою задачею.

Метою роботи є дослідження алгоритмічно- програмного забезпечення оцінювання психоемоційного стану людини за тета-хвилями електроенцефалографічного сигналу.

Основні матеріали досліджень. Можливість порівняння отриманих результатів в різних дослідженнях може бути забезпечена використанням стандартних баз даних стимульного матеріалу. Зокрема, використання стандартних баз даних для слів і зображень дозволяє грамотно підготувати експериментальне дослідження і контролювати вплив побічних змінних. Необхідність використання стандартних баз даних може бути продемонстрована наочними прикладами досліджень, які проводяться в області клінічної психології. Аналогічні випадки специфічних порушень когнітивних здібностей, що цікавлять дослідників, можуть зустрічатися рідко, з великим інтервалом часу в різних клініках і країнах. Для того щоб можна було зробити загальні висновки по цих випадках, необхідно використовувати одні і ті ж методики зі строго регламентованої процедури і проводити дослідження з одним і тим же стандартним матеріалом. Тому оптимальним варіантом проведення порівняльного аналізу є використання вже існуючих баз даних по характеристиках слів і зображень.

Для дослідження було обрано 30 практично здорових здобувачів вищої освіти університету віком від 18 до 21 року. Всі вони попередньо були ознайомлені з умовами експерименту та виявили добровільну згоду на участь у ньому. Електроенцефалограми (ЕЕГ) реєстрували в стані спокою з розплющеними (фон) очима, які полягали в перегляді картинок, що символізували емоції.

Дослідження проводять за допомогою багатоканальних електроенцефалографів (по 8, 16 та більше каналів) для одночасного запису біопотенціалів від різних ділянок мозку. В даному випадку було використано 10-канальний електроенцефалограф. Використовують відведення від симетричних відділів лобових, скроневих, тім'яних та потиличних часток головного мозку. Знімають ЕЕГ найчастіше у стані бадьорості, в положенні лежачи із

закритими очима або в темноті (екранована кімната). Електроенцефалограма (ЕЕГ), зареєстрована через неушкоджені покриви черепа, являє собою сумарну активність великої кількості нейронів і складається з багатьох частотних компонентів.

На рис.1 зображено блок схему проведення експерименту, а саме процес виявлення електрофізіологічних корелятивів емоційних станів в бета-хвилях ЕЕГ сигналу.

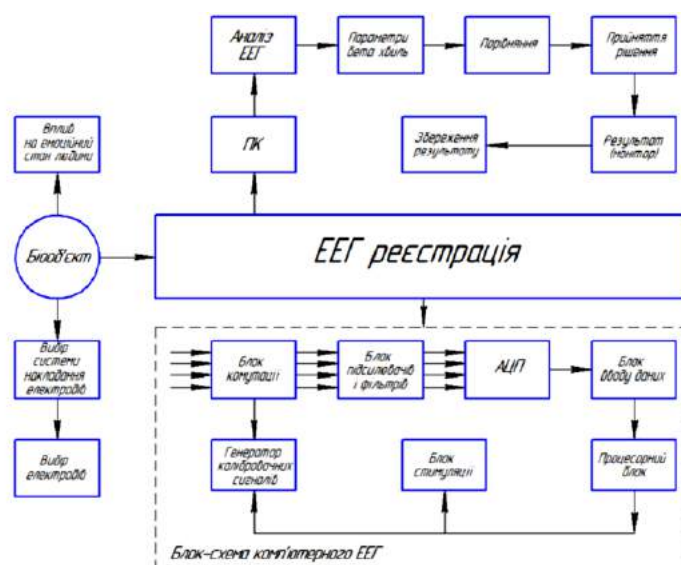


Рисунок 1 - Структура проведення експериментального дослідження

Індиферентні електроди часто поміщають на мочці вуха (на одній або на обох), на соскоподібному відростку, спинці носа, підборідді і вилиці. Електроенцефалограф містить комутаційний пристрій, призначений для організації різних схем знімання ЕЕГ-сигналів шляхом перемикання електродів на різні входи підсилювачів. До комутаційного пристрою відносяться панель з гніздами для підключення електродів і багатополюсні перемикачі для комутації. Підсилювачі забезпечують посилення вхідного сигналу до потрібної величини в заданому діапазоні частот і з досить низьким рівнем шуму (не більше 1 мкВ). Для придушення мережної перешкоди частотою 50 Гц застосовується спеціальний режекторний фільтр. Для дослідження психологічно-емоційного стану, було підібрано 20 слайдів з бази емоційно забарвлених фотозображень IAPS, які було поділено на : 10 – позитивного змісту, 10 – негативного. У вигляді емоційно-нейтрального стимулу застосовано сірий екран.

Для того щоб проаналізувати бета-ритм необхідно його виділити шляхом смугової фільтрації. На наступному етапі, власне, відбувається процес віконного аналізу бета-ритму ЕЕГ-сигналу. В результаті обробки отримуються усередненні значення вейвлет коефіцієнтів, які і будуть інформативною складовою розрізнення різних стадій психологічного навантаження мозку людини. Прийняте рішення відображається стандартними засобами візуалізації а дані визначення психоемоційних станів з бета-хвиль ЕЕГ сигналу можна зберегти в пам'ять пристрою.

Висновок. Було досліджено метод аналізу тета хвильового процесу електроенцефалографосигналу на основі обґрунтованої його матмоделі на Вейвлет перетворення з базисною материнською функцією Хаара для оцінювання психологічно-емоційного стану людини.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: www.nbuv.gov.ua.
2. Collet, C., Vernet–Maury, E., Delhomme, G., Dittmar, A., Автономна нервова система відповідає закономірності специфічності до основних емоцій/ Журнал вегетативної нервової системи 62, 45–57 1997.
3. Медична інформатика: підручник для студентів медичних ВНЗ: за ред. В. Г. Книгавка. Харків : ХНМУ, 2015. 240 с.