

УДК 004

^{1,2} **В.А. Кураков**

Аспірант

² **А.М. Глибовець**

Доктор технічних наук, доцент

¹ *Інститут програмних систем НАН України, Київ*² *Національний університет "Києво-Могилянська Академія", Київ*

АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ НЕЙРО-КОМП'ЮТЕРНОГО ІНТЕРФЕЙСА З ЕЛЕМЕНТАМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Нейро-комп'ютерний інтерфейс – це комунікаційна система, яка дозволяє керувати зовнішніми пристроями використовуючи активність роботи головного мозку.[1] За глибиною використання НКІ пристрої поділяються на три типи: інвазивні, частково інвазивні, не інвазивні. Доцільно використовувати не інвазивні НКІ пристрої, адже решта має необхідність нейрохірургічного втручання у головний мозок.

Серед методів реєстрації нейронних сигналів виділяють повільні кортикальні потенціали (slow cortical potentials) [2]. Даний метод використовує позитивну та негативну активність кортексного середовища головного мозку для того щоб зрозуміти, який з двох варіантів хоче обрати користувач. Такий підхід вимагає від користувача пройти тривале навчання контролю розумової активності. Візуальний збуджений потенціал вперше був винайден Жаком Відалем у 1970х роках, але він залежить від м'язової активності людини та не є загальним методом. Потенціал, пов'язаний з подією (event-related potential) є найкращим, адже в порівнянні з вищезгаданими він не вимагає тривалого навчання керування власними думками. Потенціал, пов'язаний з подією є найбільш перспективним методом реєстрації активності нейронних хвиль. Дані, зібрані Резою Фазел-Резай висвітлюють активність використання метода потенціалу, пов'язаного з подією та його можливості [3].

Сучасний ринок пропонує велике різноманіття нейро-комп'ютерних пристроїв з використання електроенцефалографічних датчиків зчитування активності головного мозку, датчиків магнітно-резонансної томографії, датчиків навколо-інфрачервоного випромінювання, тощо. Датчики МРТ звужують коло кінцевих користувачів системи нейро-комп'ютерного інтерфейса через свої властивості, датчики навколо-інфрачервоного випромінювання є експериментальними зразками, тому використання ЕЕГ датчиків у нейро-комп'ютерних пристроях є доцільним та зводить будь-які ризики до мінімуму. Серед різноманіття готових пристроїв варто виділити нейро-комп'ютерний інтерфейс «MindWave mobile» компанії NeuroSky, адже для зв'язку з обчислювальною системою він використовує протокол Bluetooth, має один ЕЕГ датчик для лобної долі головного мозку та важить 90 грам.[4]

Розглянувши наведену інформацію ми прийшли до висновку, що при побудові системи нейро-комп'ютерного інтерфейсу варто використовувати

пристрій MindWave mobile, метод реєстрації нейронних хвиль потенціал, пов'язаний з подією (event-related potential) та алгоритми машинного навчання для класифікації отриманих нейронних сигналів. В подальшому планується змінити метод реєстрації нейронних хвиль.

Список використаних джерел

1. Wolpaw, J. R., Birbaumer, N., McFarland, et al. 2002. Brain-computer interfaces for communication and control. Clin. Neurophysiol. 113, 767–791.
2. Ute Strehl, Pascal Aggensteiner, Daniel Wachtlin and others, 2017, Neurofeedback of Slow Cortical Potentials in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Multicenter Randomized Trial Controlling for Unspecific Effects, Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00135>
3. Reza Fazel-Rezai, Brendan Z. Allison, Christoph Guger, Eric W. Sellers, Sonja C. Kleih, and Andrea Kübler (2012), P300 brain computer interface: current challenges and emerging trends, Published online 2012 Jul 17. doi: 10.3389/fneng.2012.00014
4. NeuroSky MindWave mobile. Режим доступу до ресурсу: <https://store.neurosky.com/pages/mindwave>