

## Аналіз інформаційних технологій нейрогеймінгу

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

В ході проведених досліджень відзначено актуальність та охарактеризовано прикладні аспекти застосування технології нейрогеймінгу. Здійснено аналіз структурно-функціональної організації систем нейрокомп'ютерної взаємодії у сфері нейрогеймінгу.

**Ключові слова:** нейрогеймінг, нейрокомп'ютерний інтерфейс, імпульс, кодування інформації, енцефалограма, нейрологія.

### Abstract

During the studies noted the relevance and applications described aspects of technology neurogaming. We were analyzed structural and functional organization systems of neurocomputer's cooperation in neurogaming .

**Keywords:** neurogaming, brain-computer interface, impulse, information coding, encephalogram, neuroscience.

### Вступ

*Нейрогеймінг*- це новий етап в розвитку технологій п'ятого покоління [1]. Нейрогеймінг можна визначити як набір підходів, технологій та програмно-апаратних засобів, що спрямовані на побудову нових людино-машинних інтерфейсів, які надають можливості ефективного застосування інформації з імпульсів головного мозку людини для прикладних задач керування комп'ютерними, робото-технічними та іншими системами. Його основа базується на управлінні механічними засобами лише за допомогою імпульсів головного мозку людини. Можливість керувати предметами за допомогою думки завжди вабила науковців своєю простотою та складністю водночас. Починаючи з середини ХХ-ого століття, дослідження в галузі нейрології дозволили вченим відкривати нові можливості нашого мозку [2]. За допомогою нервових імпульсів мозок керує всіма процесами в організмі, аналогічно до цього, в нейрогеймінгу використовується даний прототип управління системою за допомогою імпульсів.

Технологія безконтактного управління є досить новаторською в плані застосування, адже у сучасній науковій сфері існує велика кількість невирішених питань у дослідженні мозку людини. Можливість передачі команд з мозку в світ за допомогою лише сили думки, натепер вже є реальністю. Оскільки дана технологія є експериментальною в плані застосування, то для прийому сигналів використовується нейрокомп'ютерний інтерфейс, що уособлює в собі функціонал управління з можливістю відскановування активності кори головного мозку та налаштування параметрів обробки сигналів. Адже кожний з нас унікальний, не лише в плані зовнішності чи якихось інших факторів, але й в плані активності мозку також. За допомогою нейрокомп'ютерного функціоналу можливо оброблювати інформацію будь-якого характеру, від звичайних обчислень до складних задач з різних областей науки. Дану технологію можна вважати новим ступенем технологічного прогресу завдяки якісно новому рівню обробки інформації. Сфера застосування є необмеженою від кодування інформації та управління комп'ютерними засобами до проектування надскладних об'єктів та оброблення і відтворення образів [3]. Метою роботи є аналіз структурно-функціональної організації систем нейрокомп'ютерної взаємодії, а також прикладних аспектів застосування технологій нейрогеймінгу.

## Аналіз структурної організації системи нейрокомп'ютерної взаємодії у сфері нейрогеймінгу

Процес нейрогеймінгу складається з трьох частин – зчитування імпульсів кори головного мозку, оброблення їх відповідними комп'ютерними засобами нейрокомп'ютерного інтерфейсу та беззаперечно, функціонування самого мозку [4]. Мозок завжди активний, незважаючи на будь який стан людини (сон, бадьорість і т.д.), при цьому керування організмом відбувається за рахунок передачі нервових імпульсів від мозку до відповідних систем організму. При дослідженні енцефалограми було встановлено, що при передачі мозок продукує керуючі імпульси. В наш час з'явилися технічні засоби для більш детального дослідження даного методу керування. Аналогічно передача імпульсів фіксується сенсорами пристрою зчитування, які автоматично передаються на комп'ютер та перетворюються на аргументи функцій. А це вже, в свою чергу, дає змогу автоматично здійснювати контроль над будь-яким віртуальним об'єктом чи проектом. Аналогічно до цього можливе й керування реальними об'єктами та системами на зразок окремих елементів технічного оснащення підприємств, що може різко підвищити обсяги виробництва товарів та видобутку ресурсів [3].

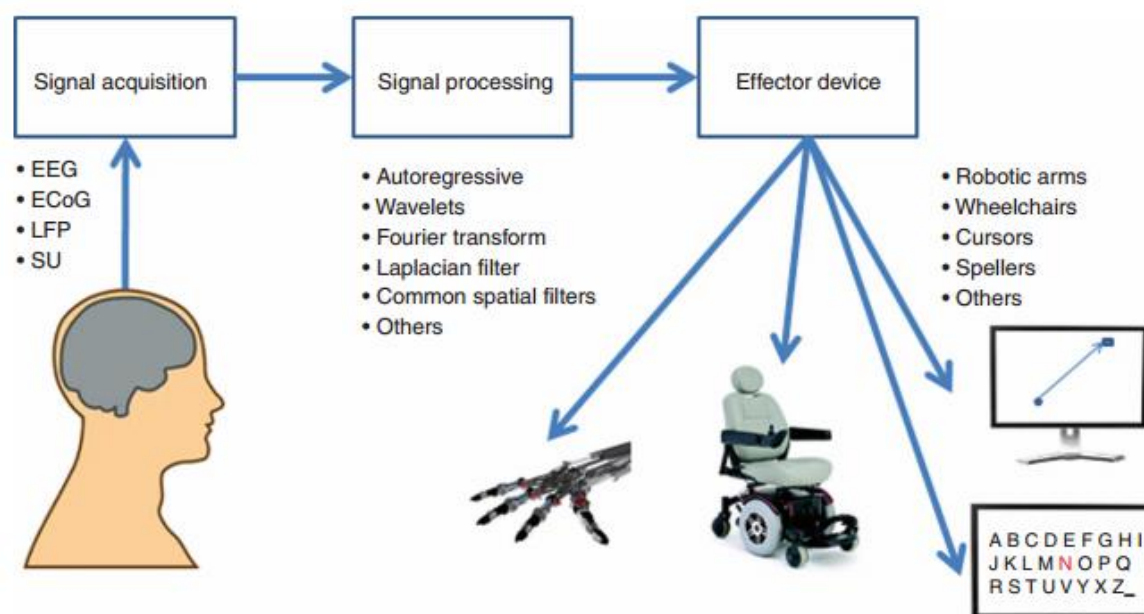


Рис. 1. Процес передачі інформації з головного мозку людини до комп'ютерних пристроїв [4]

### Застосування нейрогеймінгу

Застосування даного методу перш за все оцінили фанати комп'ютерних ігор [5], адже можливість мозкового керування ігровим світом, без використання клавіш, давно вже стояла на меті у розробників ігор. Незважаючи на дещо іграшкове використання, нейротехнології широко застосовуються у США, де знаходиться світовий центр нейрогеймінгу – Сан-Франциско. Щороку там проводиться міжнародна конференція [6] щодо розробок та можливості застосування нейротехнологій у виробництві, медицині, робототехніці та інших галузях науки. Так, на конференції 2015 року було вирішено застосувати нейрошоломи для діагностики організму людини, що змогло би оперативно повідомляти про будь-які захворювання ще до їх проявлення [7]. Також у 2010 році було створено перший функціональний нейрокомп'ютерний інтерфейс – *Intendix* [8], за допомогою якого людина могла набирати текст, концентруючись лише на потрібному символі, що знайшло своє застосування для паралізованих хворих.

Світові розробки в галузі нейрогеймінгу здійснюються в США, але незважаючи на це, є досить велика кількість лабораторій з Європи та Азії по дослідженню передачі інформації через нейропристрої. Також, дані дослідження знаходяться на початковій стадії розвитку в Україні [9,10].

### Висновок

У дослідженнях акцентується увага на актуальності технологій нейрогеймінгу в контексті якісно нового рівня обробки інформації, що в перспективі може забезпечити новий ступінь технологічного прогресу комп'ютерних засобів людино-машинної взаємодії. Охарактеризовано прикладні аспекти

застосування технологій нейрогеймінгу у різних сферах: кодування інформації, ігрова індустрія, нейрокомп'ютерна взаємодія в контексті фіксування та передачі інформації з імпульсів головного мозку людини до відповідних комп'ютерних чи робототехнічних пристроїв.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. DARPA CORPORATION [Електронний ресурс]: Development in neuroscience / Режим доступу: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165027014002702> – Назва з екрану
2. Tim Brown [Електронний ресурс]: A brief introduction in neurogaming / Режим доступу: <http://depts.washington.edu/critgame/project/a-brief-introduction-to-neurogaming/> – Назва з екрану
3. NEUROELECTRICS[Електронний ресурс]: EEG SYSTEMS / Режим доступу: <http://www.neuroelectrics.com/software/> – Назва з екрану
4. Alexis Ortiz-Rosario, Brain-computer interface technologies: from signal to action, Hojjat Adeli, Rev. Neuroscience. – Ohio State Univesity, 2013 – p. 1-16
5. EMOTIV [Електронний ресурс]: EMOTIV ЕРОС / Режим доступу: <https://emotiv.com/epoc.php> – Назва з екрану
6. XTECHEXPO [Електронний ресурс]: Neurogaming conference 2015 / Режим доступу: <http://www.xtechexpo.com> – Назва з екрану
7. GTEC TECHNOLOGY [Електронний ресурс]: Gtec technology / Режим доступу: <http://www.gtec.at/Research/Projects> – Назва з екрану
8. INTENDIX TECHNOLOGY [Електронний ресурс]: Brain-computer interface / Режим доступу: <http://www.intendix.com> – Назва з екрану
9. IMPULS VNTU [Електронний ресурс]: Neurogaming tournament 2015 / Режим доступу: <http://platfor.ma/entertainment/turnir-z-neirogeimingu/> – Назва з екрану
10. EXPERTORAMA [Електронний ресурс]: Mentatron tournament / Режим доступу: <http://expertorama.com/nejrointerfejs-tendencii-i-perspektivy-razvitiya/> – Назва з екрану

*Лудан Дар'я Віталіївна* – студентка групи 1КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [ludan\\_dasha@mail.ru](mailto:ludan_dasha@mail.ru)

*Кудрявцев Дмитро Станіславович* – студент групи 2КН-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [2kn15b.kudryavtsev@gmail.com](mailto:2kn15b.kudryavtsev@gmail.com)

*Яровий Андрій Анатолійович* – доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [a.yarovyy@gmail.com](mailto:a.yarovyy@gmail.com)

*Darya V. Ludan* – student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 2CS-13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [ludan\\_dasha@mail.ru](mailto:ludan_dasha@mail.ru)

*Dmytro S. Kudryavtsev* – student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 2CS-15b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [2kn15b.kudryavtsev@gmail.com](mailto:2kn15b.kudryavtsev@gmail.com)

*Andrii A. Yarovyi* – Doctor of Science (Eng.), professor, professor of computer science department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [a.yarovyy@gmail.com](mailto:a.yarovyy@gmail.com)