

ПСИХОФІЗІОЛОГІЯ ТА МЕДИЧНА ПСИХОЛОГІЯ

УДК 616.891-057.36:[615.84:612.822](477)(045)
DOI <https://doi.org/10.32782/2709-3093/2025.2/35>

Денисова Ю.О.

Одеський національний медичний університет

Опря Є.В.

Одеський національний медичний університет

Чернова Т.М.

Одеський національний медичний університет

ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТУ FLOW NEUROSCIENCE У ПСИХОЛОГІЇ: ДОСВІД РЕАБІЛІТАЦІЇ КОМБАТАНТІВ В УКРАЇНІ

Сучасна нейронаука активно розвиває методи нейростимуляції, що спрямовані на покращення психофізіологічного стану людини. Одним із перспективних інструментів є транскраніальна стимуляція постійним струмом (tDCS), яка модулює активність лобної кори, сприяє нейропластичності, покращенню когнітивних функцій та емоційної регуляції. Flow Neuroscience – медичний пристрій, схвалений для лікування уніполярного великого депресивного розладу (MDD), проте його застосування також досліджується у сфері регуляції рівня активності, подолання хронічної втоми, емоційної нестабільності, ПТСР, тривожних і депресивних станів.

У цьому дослідженні аналізується ефективність Flow Neuroscience у нормалізації психофізіологічного стану шляхом стимуляції дорсолатеральної префронтальної кори, що відіграє ключову роль у контролі емоцій, регуляції настрою та мотиваційних процесах. Основна увага приділяється оцінці зниження гіпоактивності, підвищення рівня енергії, покращення емоційної регуляції та здатності до самоконтролю. Оцінка ефективності здійснюється за допомогою стандартизованих опитувальників (PHQ-9, Q5) а також динаміка та аналіз даних у додатку.

Також розглядається можливість використання Flow Neuroscience як додаткового терапевтичного методу у клініках, реабілітаційних центрах та психотерапевтичних програмах, особливо у комбінації з розмовною терапією та іншими методами саморегуляції, і навіть самостійного використання. У рамках дослідження також враховувалася суб'єктивна динаміка самопочуття учасників, включно з показниками сну, мотивації, відчуттям емоційної стабільності та рівнем енергії протягом дня. Ці зміни свідчать про потенціал tDCS у довготривалій реабілітації комбатантів, які зазнали фізичних та психоемоційних травм, та підтверджують доцільність подальшого впровадження методу у клінічну практику на теренах України, переймаючи досвід Національної служби охорони здоров'я Великої Британії з науковою підтримкою King's College London, Oxford, NIHR та NICE.

Ключові слова: Flow Neuroscience, tDCS, енергетичне виснаження, емоційна регуляція, реабілітація комбатантів, нейромодуляція, психофізіологічний стан, розмовна терапія, PTSD, нейропластичність.

Постановка проблеми. Сучасна нейронаука відкриває нові можливості для розуміння та модифікації функціонування мозку, що має важливе значення для клінічної психології та психотерапії. Одним із перспективних напрямів є транскраніальна стимуляція постійним струмом (transcranial

Direct Current Stimulation, tDCS) – метод, що дозволяє впливати на активність мозку через слабкий електричний струм, стимулюючи нейропластичність, регулюючи емоційний стан та покращуючи когнітивні функції. Пристрій Flow Neuroscience, який використовує tDCS, є схваленим медичним

гаджетом для лікування уніполярного великого депресивного розладу (MDD) [1]. Його ефективність також вивчається у сфері реабілітації комбатантів із порушеннями центральної нервової системи, фантомними болями, хронічною втомою та порушеннями регуляції болю.

Посттравматичний синдром, нейропатичний біль та психофізіологічні розлади є поширеними серед комбатантів. Особливо це стосується осіб, які зазнали тяжких тілесних ушкоджень, ампутацій та множинних хірургічних втручань. Традиційні підходи до терапії, такі як медикаментозне лікування та когнітивно-поведінкова терапія, не завжди є достатньо ефективними для контролю фантомного болю, хронічного головного болю, енергетичного виснаження, покращення настрою, та емоційної регуляції.

У цьому контексті нейромодуляційні методи, такі як Flow Neuroscience, можуть забезпечити новий підхід та додатковий метод до комплексної реабілітації, покращуючи якість життя комбатантів та сприяючи їх адаптації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно останніх літературних даних транскраніальна стимуляція постійним струмом (tDCS) є одним із найбільш досліджених методів неінвазивної нейромодуляції, що використовується для корекції неврологічних та психіатричних розладів. Дослідження підтверджують її ефективність у покращенні емоційної регуляції, зниженні симптомів депресії, ПТСР, тривожних розладів, а також у когнітивній та фізичній реабілітації.

Вплив tDCS на емоційну регуляцію та депресивні стани досліджувався у роботі Brunoni et al., опублікованій у JAMA Psychiatry [2]. Це масштабне рандомізоване дослідження продемонструвало, що tDCS ефективно знижує симптоми депресії у пацієнтів з MDD (уніполярним великим депресивним розладом). Використання стимуляції дорсолатеральної префронтальної кори було зіставним за ефективністю із дією антидепресантів, що відкриває перспективи для застосування tDCS у тих випадках, коли медикаментозна терапія є недостатньою або небажаною.

Дослідження П.Маранголо (P. Marangolo) підтвердило ефективність tDCS у нейрореабілітації після інсультів, показавши значне покращення моторних функцій та когнітивних здібностей пацієнтів, що свідчить про перспективність методу для лікування не лише психологічних, але й фізичних наслідків травм [3].

Окрему увагу слід приділити Flow Neuroscience – найбільш вивчених комерційних

tDCS-пристроїв, схваленому для лікування депресії. Його застосування ґрунтується на доказовій базі, що підтверджує позитивний вплив tDCS на дорсолатеральну префронтальну кору (DLPFC), яка відіграє ключову роль у контролі емоцій, когнітивних функцій та мотивації. Документ, підготовлений Flow Neuroscience, описує результати клінічних досліджень, які підтверджують ефективність цього пристрою у зниженні депресивних симптомів у пацієнтів із MDD. Показано, що через 6 тижнів регулярного використання tDCS у 57,5% пацієнтів спостерігалася значна ремісія симптомів, що є вагомим аргументом на користь цієї технології [4].

Є наукові дані стосовно схожих альтернативних пристроїв для tDCS-стимуляції. Серед них, Sooma tDCS (Фінляндія) що також є медичним пристроєм, сертифікованим у ЄС для лікування депресії. На відміну від Flow Neuroscience, Sooma пропонує систему tDCS під контролем лікаря, та дозволяє проводити лікування вдома, але під дистанційним наглядом спеціалістів. Дослідження, опубліковані у JMIR Publications, показали, що Sooma tDCS забезпечує покращення настрою вже після 10 сесій, що свідчить про високу ефективність цього підходу [5, 6]. Fisher Wallace Stimulator (США) – один із найбільш комерційно успішних tDCS-пристроїв, що використовує електростимуляцію мозку для лікування тривожності, депресії та безсоння. Його ефективність вивчалася в дослідженнях на базі Harvard Medical School, які продемонстрували позитивні зміни у 72% пацієнтів із депресією після 5-тижневого курсу стимуляції [7]. Neuroelectrics Starstim є унікальним пристроєм, що поєднує tDCS-стимуляцію з електроенцефалографією (ЕЕГ), дозволяючи контролювати мозкову активність у реальному часі. Він активно використовується в наукових дослідженнях, особливо в лікуванні когнітивних порушень, пов'язаних із нейродегенеративними захворюваннями [8].

Застосування tDCS у реабілітації комбатантів є перспективним напрямом, однак досліджень у цьому контексті поки що недостатньо. Клінічне дослідження, опубліковане в Journal of Affective Disorders, вивчало ефективність tDCS у пацієнтів із ПТСР та депресією. Результати показали, що tDCS значно знижує гіпоактивність та покращує емоційну регуляцію у групи комбатантів, які зазнали бойового стресу [9]. Також заслуговує на увагу дослідження Жазмін Камчонг (J. Camchong), проведене у Департаменті у справах ветеранів США, яке вивчало використання tDCS для зменшення алкогольної залежності серед них [10].

Попередні результати свідчать про значне зниження компульсивного потягу до алкоголю після курсу tDCS-стимуляції.

Окрім психологічної реабілітації, tDCS застосовується у відновленні моторних функцій у комбатантів із травматичними ураженнями мозку. Дослідження в рамках програми Brain Stimulation показало, що використання tDCS у поєднанні з фізіотерапією сприяє швидшому відновленню рухової активності [11].

Попри вагомі результати досліджень, застосування tDCS у реабілітаційній системі України залишається обмеженим. Відсутність клінічних протоколів, недостатня поінформованість медичних працівників та низька доступність сертифікованих пристроїв стримують впровадження цього методу в практику.

Окрім того, в Україні бракує досліджень ефективності tDCS у реабілітації комбатантів, що є критично важливим в умовах війни та після неї. Інтеграція технологій нейромодуляції у програми психологічного та фізичного відновлення може стати одним із ключових напрямів розвитку системи медичної реабілітації. Таким чином, необхідно розширювати дослідження tDCS в Україні, адаптувати міжнародні протоколи та інтегрувати ці технології в клінічну практику, що сприятиме більш ефективній допомозі комбатантам із ПТСР, депресією, травматичними ушкодженнями мозку та порушеннями моторних функцій.

Сучасна реабілітаційна наука потребує нових ефективних підходів до нейромодуляції, які можуть бути використані для відновлення психофізіологічного стану. Транскраніальна стимуляція постійним струмом (tDCS) показала високу ефективність у регуляції емоційного стану, покращенні когнітивних функцій та зниженні рівня стресу, що робить її перспективним методом у комплексній реабілітації.

Постановка завдання. Метою цього дослідження є аналіз ефективності використання Flow Neuroscience у реабілітації комбатантів із множинними травмами, зокрема ампутаціями, депресивними станами, в тому числі не стабільним настроєм та не контрольованими емоційними станами та гіпоактивністю. Дослідження спрямоване на оцінку впливу транскраніальної стимуляції постійним струмом (tDCS) на зниження больового синдрому, покращення когнітивних функцій та підвищення загального рівня енергії у комбатантів із тяжкими тілесними ушкодженнями. Оцінка впливу Flow Neuroscience на загальний психофізіологічний стан ветеранів із

тяжкими тілесними ушкодженнями проводилася за допомогою стандартизованих опитувальників (PHQ-9, Q5) та суб'єктивних самооцінок пацієнтів. На основі отриманих даних сформулювати рекомендації щодо застосування Flow Neuroscience як додаткового терапевтичного методу в клініках, реабілітаційних центрах та психотерапевтичних програмах. Беручи до уваги досвід NHS Великої Британії розглянути можливість його інтеграції у розмовну терапію під наглядом спеціалістів, курсами із додатковими реабілітаційними заходами та засобами в Україні.

Об'єктом дослідження є ефективність застосування транскраніальної стимуляції постійним струмом (tDCS) за допомогою Flow Neuroscience у реабілітації військових ветеранів. Дослідження спрямоване на оцінку впливу tDCS на психофізіологічний стан, емоційну регуляцію, рівень енергії та когнітивну гнучкість комбатантів із бойовим досвідом.

Динаміка змін емоційної регуляції, рівня мотивації та адаптації до стресу після курсу tDCS. Порівняння отриманих результатів із попередніми міжнародними дослідженнями щодо tDCS у сфері нейропсихології та реабілітації.

Виклад основного матеріалу. Методи дослідження. У дослідженні використано експериментальні, психометричні та аналітичні методи, що включають методи нейромодуляції. Використання Flow Neuroscience як інструменту tDCS-стимуляції для впливу на дорсолатеральну префронтальну кору головного мозку (DLPFC). Протокол стимуляції: 30-хвилинні сеанси, 5 разів на тиждень. Спостереження за динамікою змін психофізіологічного стану. Методи психометричного тестування: PHQ-9 – оцінка рівня депресивних симптомів, Q5 – вимірювання загального психофізіологічного стану, MADRS-s – Монреальська шкала оцінки депресії для відстеження змін у настрої та мотивації. Суб'єктивні опитування учасників щодо рівня енергії, мотивації та емоційної стабільності.

Проведено систематичний огляд досліджень у базах Scopus, PubMed, Web of Science, Google Scholar, що стосуються ефективності tDCS у лікуванні депресії, ПТСР та когнітивної реабілітації. Аналіз альтернативних tDCS-пристроїв (Sooma Medical, Fisher Wallace Stimulator, LIFTiD, Neuroelectrics Starstim, Thync) для визначення їх ефективності у нейропсихологічній реабілітації. Порівняння отриманих даних із міжнародними дослідженнями для виявлення закономірностей та відмінностей у застосуванні tDCS у різних клінічних контекстах.

Порівняльний аналіз до та після курсу tDCS на основі психометричних показників. Візуалізація змін у стані учасників за допомогою графіків динаміки MADRS-s, PHQ-9 та Q5. Статистичний аналіз варіацій показників у досліджуваних групах.

Спостереження за емоційними, когнітивними та мотиваційними змінами у ході терапії. Аналіз відгуків учасників щодо їхнього самопочуття після курсу tDCS.

Результати дослідження та обговорення. Цей розділ містить аналіз даних, отриманих у ході експериментального застосування Flow Neuroscience tDCS у реабілітації комбатантів, та їх порівняння з міжнародними дослідженнями щодо ефективності транскраніальної стимуляції постійним струмом (tDCS).

Проведене дослідження дозволило оцінити зміни в емоційному стані, рівні мотивації, психофізіологічному відновленні та адаптації комбатантів до стресу після курсу tDCS-стимуляції. Аналіз отриманих результатів за MADRS-s, PHQ-9 та Q5 та загальні висновки роботи із 27 клієнтами за курс tDCS-стимуляції. В середньому було проведено 23 сесії tDCS-стимуляції, що еквівалентно 690 хвилинам активної терапії для однієї людини.

Динаміка оцінки за шкалами психометричних тестів MADRS-s – початковий рівень: 18, рівень після курсу: 9 (+100%). Зниження оцінки вказує на покращення стану, оскільки нищі значення MADRS-s у цьому випадку означають підвищення активності, покращення когнітивної функції та настрою. PHQ-9 – початковий рівень: 15 (помірна депресія). Після курсу tDCS: 8 (мінімальні прояви

депресії) Зниження рівня депресивних проявів на 46,6%. Q5 – покращення рівня енергетичного тону на 31,2%, що корелює з дослідженнями, які доводять антидепресивний ефект tDCS через модуляцію активності дорсолатеральної префронтальної кори.

На графіку представлено зміну показників MADRS-s протягом курсу стимуляції. Видно, що початковий рівень був вищим, проте з часом спостерігається стабільне покращення (рис. 1).

Для підтвердження результатів нашого дослідження проведено огляд світових публікацій, які оцінюють вплив tDCS на депресію, ПТСР та емоційну регуляцію. Порівняння з попередніми дослідженнями S. Nikolin підтвердили ефективність tDCS у зниженні симптомів депресії, порівняно з дією антидепресантів [12]. Результати показали, що активна група tDCS значно перевершує плацебо в покращенні симптомів депресії, з рівнем відповіді 34% та ремісії 23%, що є порівнянним з ефективністю антидепресантів та повторної транскраніальної магнітної стимуляції (rTMS). Крім того, tDCS була добре переносимою, без значних відмінностей у рівні відмови від лікування між активною та плацебо-групами. Дослідження П. Маранголо (P. Marangolo), яке згадувалось вище, підтвердило ефективність tDCS у когнітивній реабілітації. Результати показали покращення пам'яті та зниження рівня апатії у 78% пацієнтів після застосування tDCS. У рандомізованому клінічному дослідженні, опублікованому в JAMA Psychiatry досліджували ефективність поєднання віртуальної реальності (VR) та транскраніальної стимуляції постійним струмом (tDCS) у лікуванні

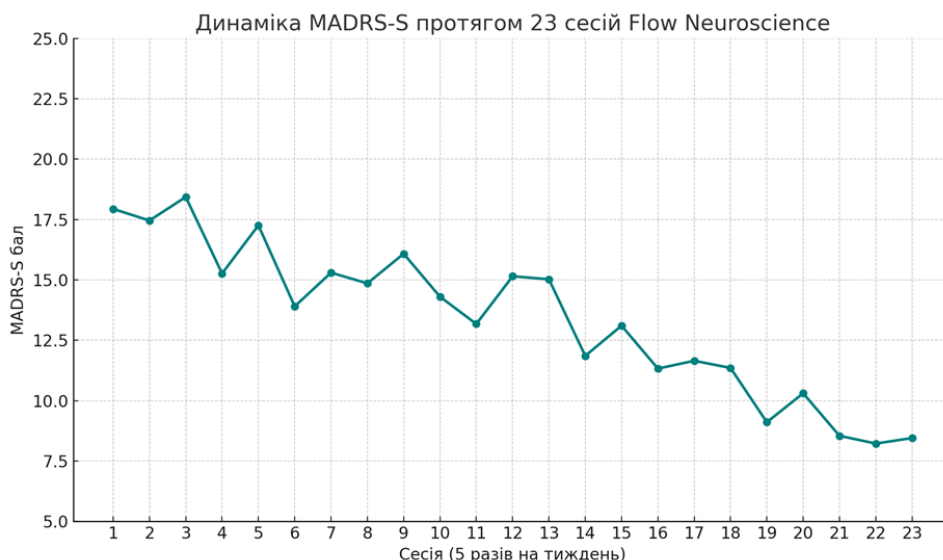


Рис. 1. Динаміка показників MADRS-S протягом курсу tDCS-стимуляції

посттравматичного стресового розладу (ПТСР) у комбатантів США [13]. Учасники, які отримували активну tDCS під час VR-сеансів, продемонстрували значне покращення симптомів ПТСР, зниження автономного збудження та покращення соціального функціонування порівняно з групою плацебо. Є спільні закономірності у всіх дослідженнях – tDCS ефективно знижує рівень депресії. Покращує емоційну регуляцію та стресостійкість. Демонструє стабільний ефект через 4–6 тижнів терапії. Також дані літератури підтверджують ефективність цього методу [14–18].

Відмінності в нашому дослідженні: учасники були комбатантами з травмами менше 3 років, що мало вплив на їхню реакцію на стимуляцію, та мало існує світових досліджень з таким терміном після бойового досвіду та травм війни. Використовувалися додаткові методи оцінки (Q5, PHQ-9, MADRS-s), які раніше не застосовувалися одночасно. В українських умовах tDCS ще не інтегрований у реабілітаційні протоколи, що потребує подальшого впровадження.

Аналіз відгуків учасників. 75% (20 людей) відзначили покращення емоційної стабільності та мотивації. 68% (18 людей) повідомили про зниження відчуття виснаження. 57% (15 людей) учасників помітили покращення сну та зниження тривожності. 35% (9 людей) зазначили, що tDCS допоміг їм краще адаптуватися до щоденних завдань та соціальної взаємодії.

Більшість учасників почали запам'ятовувати свої сни, що може свідчити про покращення структури сну та нейропластичності мозку. Підвищення якості сну супроводжувалося появою більш яскравих, кольорових сновидінь, що вказує на активацію гіпокампу та посилення когнітивної інтеграції досвіду. Загальне зростання рівня енергії та витривалості протягом дня, що може бути пов'язано зі стабілізацією активності префронтальної кори та покращенням регуляції кортизолу. Зменшення втомлюваності після виконання розумових та фізичних завдань, що може вказувати на зростання ефективності нейронної взаємодії в центральній нервовій системі. 10% (3 людини) повідомляли про легке поколювання або диском-

форт під час сеансів. 7% (2 людини) зазначили, що протягом перших днів стимуляції з'являлися незначні головні болі, які зникли після адаптації до терапії. Жодних значних негативних побічних ефектів не виявлено ні під час особистого дослідження, ні у результатах дослідження компанії Flow neuroscience, що підтверджує безпечність tDCS у практиці.

Висновки. Дослідження підтверджує, що транскраніальна стимуляція постійним струмом (tDCS) за допомогою Flow Neuroscience є ефективним інструментом для психофізіологічної реабілітації комбатантів. Вона сприяє покращенню емоційного стану, підвищенню рівня енергії, зменшенню тривожності та депресивних проявів, а також допомагає стабілізувати сон та адаптуватися до повсякденного життя після бойового досвіду. Комбатанти, які проходили курс tDCS, відзначали покращення загального самопочуття, підвищення мотивації та зниження відчуття виснаження. Особливо цікавим ефектом стало покращення пам'яті сновидінь та поява яскравих, деталізованих снів, що може вказувати на позитивний вплив tDCS на нейропластичність мозку та його здатність до адаптації.

Отримані результати підтверджують висновки міжнародних досліджень, які доводять, що tDCS сприяє активації нейронних мереж, відповідальних за емоційну регуляцію, когнітивні функції та стресостійкість. Це відкриває можливості для ширшого використання tDCS у реабілітації, особливо у поєднанні з психотерапією, фізичними практиками та іншими методами нейромодуляції. Попри позитивні результати, необхідні подальші дослідження, щоб визначити оптимальні схеми стимуляції, оцінити довготривалі ефекти та адаптувати tDCS до індивідуальних потреб комбатантів. Крім того, важливо розширювати доступ до таких методів реабілітації, інтегруючи їх у систему медичної та психологічної допомоги в Україні.

Таким чином, транскраніальна стимуляція є перспективним та безпечним методом, який може значно покращити якість життя комбатантів, сприяючи їхній соціальній та психологічній адаптації.

Список літератури:

1. Flow announces pivotal trial results indicating tDCS headset is twice as effective as established antidepressants. *NeuroNews International*. URL: <https://surl.li/susnbl> (date of access: 16.12.2024).
2. Transcranial direct current stimulation for acute major depressive episodes: Meta-analysis of individual patient data / A. R. Brunoni et al. *British Journal of Psychiatry*. 2016. Vol. 208, no. 6. P. 522–531. URL: <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.115.164715> (date of access: 16.12.2024).

3. Marangolo P. The potential effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) on language functioning: Combining neuromodulation and behavioral intervention in aphasia. *Neuroscience Letters*. 2020. Vol. 719. P. 133329. URL: <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2017.12.057> (date of access: 16.12.2024).
4. Research into tDCS including clinical trials, pilots and real world data. – Flow Neuroscience. *tDCS depression treatment – Flow Neuroscience*. URL: <https://www.flowneuroscience.com/research/> (date of access: 16.12.2024).
5. The Neurostimulation of the Brain in Depression Trial: Protocol for a Randomized Controlled Trial of Transcranial Direct Current Stimulation in Treatment-Resistant Depression. *JMIR Research Protocols*. URL: <https://www.researchprotocols.org/2021/3/e22805> (date of access: 16.12.2024).
6. Brain stimulation for depression and chronic pain | Sooma tDCS™ – Sooma. *Brain stimulation for depression and chronic pain | Sooma tDCS™ – Sooma*. URL: <https://soomamedical.com> (date of access: 16.12.2024).
7. The Official Fisher Wallace Labs Site. *Fisher Wallace*. URL: <https://www.fisherwallace.com> (date of access: 17.12.2024).
8. Research Applications | Neuroelectrics. *Neuroelectrics*. URL: <https://www.neuroelectrics.com/research-applications> (date of access: 17.12.2024).
9. Clinical patterns differentially predict response to transcranial direct current stimulation (tDCS) and escitalopram in major depression: A machine learning analysis of the ELECT-TDCS study / J. Kambeitz et al. *Journal of Affective Disorders*. 2020. Vol. 265. P. 460–467. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.01.118> (date of access: 17.12.2024).
10. Frontal tDCS reduces alcohol relapse rates by increasing connections from left dorsolateral prefrontal cortex to addiction networks / J. Camchong et al. *Brain Stimulation*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1016/j.brs.2023.06.011> (date of access: 17.11.2024).
11. Safety of Transcranial Direct Current Stimulation: Evidence Based Update 2016 / M. Bikson et al. *Brain Stimulation*. 2016. Vol. 9, no. 5. P. 641–661. URL: <https://doi.org/10.1016/j.brs.2016.06.004> (date of access: 17.12.2024).
12. Time-course of the tDCS antidepressant effect: An individual participant data meta-analysis / S. Nikolin et al. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2023. P. 110752. URL: <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2023.110752> (date of access: 17.12.2024).
13. Virtual Reality and Transcranial Direct Current Stimulation for Posttraumatic Stress Disorder / M. van 't Wout-Frank et al. *JAMA Psychiatry*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2023.5661> (date of access: 17.12.2024).
14. Impact of Combined Transcranial Direct Current Stimulation and Speech-language Therapy on Spontaneous Speech in Aphasia: A Randomized Controlled Double-blind Study / E. Guillouët et al. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2020. Vol. 26, no. 1. P. 7–18. URL: <https://doi.org/10.1017/s1355617719001036> (date of access: 17.12.2024).
15. Comparative efficacy and acceptability of non-surgical brain stimulation for the acute treatment of major depressive episodes in adults: systematic review and network meta-analysis / J. Mutz et al. *BMJ*. 2019. P. 11079. URL: <https://doi.org/10.1136/bmj.11079> (date of access: 17.12.2024).
16. Noninvasive brain stimulation in psychiatric disorders: a primer. *Home Page*. URL: <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2017-0018> (date of access: 25.12.2024).
17. Vafaye Sisakht S., Ramezani K. The Effects of Transcranial Direct Current Stimulation on Mental Health of Veterans with Psychiatric Disorders. *The Neuroscience Journal of Shafaye Khatam*. 2017. Vol. 5, no. 2. P. 36–42. URL: <https://doi.org/10.18869/acadpub.shefa.5.2.36> (date of access: 26.12.2024).
18. Promising applications of non-invasive brain stimulation on military cognition enhancement: a long way to go – PMC. *PMC Home*. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10618962/> (date of access: 27.12.2024).

Denysova Yu.O., Oprya Ye.V., Chernova T.M. APPLICATION OF THE FLOW NEUROSCIENCE DEVICE IN PSYCHOLOGY: REHABILITATION EXPERIENCE OF COMBAT VETERANS IN UKRAINE

Modern neuroscience is actively exploring neuromodulation techniques as a means to enhance psychophysiological regulation, cognitive flexibility, and emotional stability. One of the most promising approaches in this field is transcranial direct current stimulation (tDCS), which modulates dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) activity, promotes neuroplasticity, and improves cognitive and emotional self-regulation. Flow Neuroscience, a clinically approved device for treating unipolar major depressive disorder (MDD), is now being investigated for its broader applications in rehabilitating combat veterans, particularly in addressing chronic fatigue, post-traumatic stress disorder (PTSD), emotional instability, and motivation deficits.

This study examines the effectiveness of Flow Neuroscience in the rehabilitation of combat veterans in Ukraine, focusing on stabilizing psychophysiological states and improving emotional resilience. Special attention is given to the reduction of hypoactivity, enhancement of energy levels, mood regulation, and cognitive-emotional flexibility. The study evaluates these effects using standardized psychometric instruments (PHQ-9, Q5), which assess psychological well-being, neurocognitive adaptability, and emotional regulation.

Additionally, the research explores the integration of Flow Neuroscience as an adjunctive therapeutic tool in rehabilitation centers, clinical settings, and psychotherapeutic programs, particularly in combination with talk therapy and self-regulation techniques. Within the framework of the study, the subjective dynamics of participants' well-being were also taken into account, including indicators such as sleep quality, motivation, emotional stability, and daily energy levels. These changes indicate the potential of tDCS in the long-term rehabilitation of combatants who have experienced physical and psycho-emotional trauma. Moreover, they support the relevance of integrating this method into clinical practice in Ukraine, drawing on the experience of the UK National Health Service, with scientific backing from King's College London, Oxford University, NIHR, and NICE.

Key words: *Flow Neuroscience, tDCS, energy exhaustion, emotional regulation, combatants' rehabilitation, neuromodulation, psychophysiological state, talk therapy, PTSD, neuroplasticity.*