

Чорна Н.В.

Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія

ВИКОРИСТАННЯ БІОФІДБЕК ТА НЕЙРОФІДБЕК ТЕХНОЛОГІЙ У ПСИХОКОРЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ: НОВІ МЕТОДИКИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ КОГНІТИВНОГО ТА ЕМОЦІЙНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ

У статті проаналізовано та охарактеризовано використання біофідбеку та нейрофідбеку як передових технологій у психокорекційній практиці, з акцентом на їхню здатність покращувати когнітивне та емоційне благополуччя осіб. Визначено, що ці методики є ефективними для лікування різноманітних психічних розладів, включаючи тривожні порушення, ПТСР, депресію та розлади сну, завдяки їх здатності до глибокого моніторингу та модуляції фізіологічних параметрів та мозкових хвиль.

З'ясовано, що у процесі біофідбеку застосовується ряд передових технік, спрямованих на регуляцію визначених фізіологічних параметрів. Електроміографія, відома також як ЕМГ, дозволяє точно вимірювати м'язову напругу та ефективно використовується для корекції м'язових спазмів та полегшення хронічного болю. Електроенцефалографія, або ЕЕГ, яка зосереджена на відстеженні мозкової активності, слугує основою для терапії неврологічних розладів, таких як тривожність, депресія та порушення сну. Термографія, що використовує вимірювання температури шкіри, застосовується для керування стресовими реакціями та мігренню. Крім того, гальванічна реакція шкіри, оцінюючи шкірний опір, пов'язаний з потовиділенням, використовується для моніторингу емоційного стану особи, зокрема для виявлення симптомів тривожності.

Нейрофідбек зосереджений на моніторингу активності мозкових хвиль, таких як дельта, тета, альфа, бета, та гамма хвилі, що відповідають за глибокий сон, творчість, уважність, активне мислення та високорівневу обробку інформації.

Також обґрунтовано, що інтеграція цих методик в клінічну та освітню сферу може підвищити якість життя та сприяти соціальній адаптації, зокрема через індивідуалізовані підходи, які враховують специфічні потреби кожної особи. Завдяки розвитку технологій, інновації у сфері біофідбеку та нейрофідбеку, включно з портативними пристроями та віртуальною реальністю, розширили доступність та можливості їх застосування, забезпечуючи більш гнучкі та зручні методики для користувачів.

Сформовані висновки на основі детального аналізу впливу біофідбеку та нейрофідбеку на покращення когнітивних та емоційних функцій, що підтверджує їх важливість як комплексного інструменту у формуванні більш здорового, стійкого та емоційно збалансованого суспільства.

Ключові слова: біофідбек, нейрофідбек, психокорекція, емоційне благополуччя, методика, технології.

Постановка проблеми. В умовах сучасності, коли психологічне навантаження та стрес стають невід'ємною частиною життя багатьох осіб, зростає актуальність вивчення та імплементації ефективних психологічних методів корекції та підтримки. Значною мірою увага зосереджується на впровадженні інноваційних технологій, котрі надають можливість особам не лише ідентифікувати власні психофізіологічні реакції, а й активно модулювати їх. Біофідбек і нейрофідбек, як приклади таких технологій, виявляють значний потенціал у розв'язанні психологічних проблем,

оптимізації когнітивних функцій та поліпшенні емоційного благополуччя.

Ці технології, ґрунтуючись на принципах зворотного зв'язку, який користувачі отримують в режимі реального часу, сприяють формуванню умінь контролювати власні фізіологічні та неврологічні реакції. Така можливість є корисною для терапії різноманітних психічних розладів, включно з тривожністю, депресією, дефіцитом уваги та гіперактивністю, та відкриває нові перспективи для покращення якості життя осіб, адаптації до викликів сучасного життя.

Важливість нашого дослідження полягає в розробці та апробації інноваційних методів, спрямованих на максимальне використання потенціалу біофідбеку та нейрофідбеку в психокорекційній практиці, що сприятиме поліпшенню психічного здоров'я і благополуччя.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Сучасні дослідження підтверджують високу ефективність нейрофідбек терапії (НФТ) у лікуванні різноманітних неврологічних та психіатричних захворювань, включаючи зміну амплітуди частотних компонентів мозкових хвиль, що фіксуються на електроенцефалограмі (ЕЕГ) [3; 13]. Ця методика демонструє вражаючі результати у корекції станів, таких як синдром гіперактивності, аутизм [3], епілепсія [16, с. 21–35], а також у випадках черепно-мозкових травм та інсультів [18, с. 114].

Водночас, окремі експериментальні дослідження, спрямовані на аналіз нейропсихологічних функцій та їхніх змін унаслідок застосування НФТ у здорових літніх індивідах, показали неоднозначні результати [12; 17]. Деякі дослідження не виявили значущих позитивних змін [1, с. 119], тоді як інші зафіксували поліпшення швидкості когнітивної обробки та покращення виконавчих функцій [4]. Така різноманітність результатів може бути зумовлена недостатньою кількістю проведених сеансів або неврахуванням специфічних критеріїв, характерних для учасників досліджень.

Крім того, зарубіжні вчені, зокрема Л. Макосланд та Дж.Еддінгтон, визначили, що застосування біофідбеку може ефективно зменшувати симптоми тривожності у молодих осіб, які знаходяться у групі високого ризику розвитку психозів [10, с. 698]. Також вчені, як К. Кондо, К. Нунан, М. Фріман, К. Ейрс, Б. Мораско та Д. Кансагара, підтвердили ефективність біофідбеку у лікуванні різних медичних умов, акцентуючи на його високому потенціалі в біоадаптивному управлінні та активації внутрішніх резервів організму [7, с. 2889].

Враховуючи значимість отриманих результатів, потреба в глибокому дослідженні методології та ефективності використання біофідбек та нейрофідбек технологій у психокорекційній практиці залишається недостатньо вивченою та потребує подальшого наукового аналізу.

Постановка завдання. Мета статті – проаналізувати особливості використання біофідбек та нейрофідбек технологій у психокорекційній практиці.

Виклад основного матеріалу. Біофідбек і нейрофідбек технології здобули значну популярність у сфері психотерапії та психокорекції завдяки

своїй здатності ефективно впливати на когнітивне та емоційне здоров'я особи. Ці методики використовуються для лікування широкого спектру розладів, включаючи анкіозність, депресію, розлади уваги та гіперактивності, а також для підвищення загального психоемоційного благополуччя.

Біофідбек є передовою терапевтичною практикою, яка втілює застосування електронних пристроїв для детального моніторингу різноманітних фізіологічних параметрів організму, зокрема серцебиття, м'язової тонусу, температури шкіри та нейронної активності. Ці параметри подаються користувачеві в режимі реального часу, сприяючи глибокому розумінню та кращому контролю над власними фізіологічними процесами.

Біофідбек зарекомендував себе як ефективний метод у лікуванні широкого спектру психічних розладів, включаючи тривожні порушення, посттравматичні стресові розлади (ПТСР), депресію та розлади сну. Основна мета цього методу полягає у розвитку навичок саморегуляції пацієнтами, що, у свою чергу, веде до поліпшення загального психічного стану та зниження проявів розладів.

У рамках біофідбеку використовуються кілька ключових технік, кожна з яких націлена на контроль певних фізіологічних процесів:

1. Електроміографія (ЕМГ) – метод, що дозволяє вимірювати м'язову напругу і застосовується для лікування м'язових спазмів та хронічного болю.

2. Електроенцефалографія (ЕЕГ) – техніка, що відстежує активність мозку і застосовується для терапії тривожності, депресії та порушень сну.

3. Термографія – методика, що здійснює вимірювання температури шкіри та використовується для контролю стресу та мігреней.

4. Гальванічна реакція шкіри (ГРШ) – оцінює рівень шкірного опору, пов'язаного з потовиділенням, і використовується для моніторингу тривожних станів.

Цей комплексний підхід у біофідбек терапії не лише сприяє кращому розумінню власних фізіологічних реакцій, але й підкреслює важливість цілісного підходу до психічного здоров'я.

Розвиток біологічного зворотного зв'язку, який зародився в декадах 1960–1970 років, сьогодні представляє собою передову методику, спрямовану на лікування певних патологій і стимулювання працездатності індивідів. Процес еволюції біофідбеку підкріплений багаторічними дослідженнями, які підтверджують тісний взаємозв'язок між розумом і тілом. Ці знання відкривають можливості для навчання осіб ефектив-

ному контролюванні фізичних процесів, що суттєво покращує їх здоров'я та працездатність [11].

Перші дослідження біофідбеку були започатковані в області нейрофізіології. Особливо значущими є роботи Джо Камія, який у 1958 році розпочав дослідження змін альфа-ритму електроенцефалограми (ЕЕГ) учасників, що виконували різноманітні ментальні вправи (альфа-нейрофідбек). Незважаючи на первісні сподівання, дослідження показало, що альфа-ритми не мають універсальної антистресової властивості [9]. Згодом, Баррі Стерман та його колеги виявили, що використання бета-ритму (бета-нейрофідбек), особливо у сенсомоторній ритмічній активності ЕЕГ, має високу ефективність у клінічній практиці [15, с. 91–102].

Нейрофідбек став важливим інструментом у лікуванні таких розладів, як епілепсія, а також синдром дефіциту уваги з гіперактивністю [6, с. 270]. Ці застосування демонструють значний потенціал методу у модифікації нейронної активності, сприяючи покращенню когнітивних функцій і емоційного стану пацієнтів.

Протягом останніх двох десятиліть спостерігається значний прогрес у розумінні та впровадженні нейрофідбек технологій, що зумовлено уточненням знань про основні механізми їх дії. Зокрема, методики з альфа- та тета-ритмами демонструють ефективність у лікуванні алкогольної залежності [8, с. 91], інших видів залежностей, а також тривожних розладів. Інші вчені [14, с. 689] використовували температурний біофідбек для корекції симптомів мігрені, навчаючи пацієнтів технікам вазодилатації та вазоконстрикції, що дозволило 75% учасників дослідження значно знизити інтенсивність та тривалість приступів.

Т. Будзинський та колеги [2, с. 421] застосували електроміографічне тренування (ЕМГ-біофідбек) для зниження м'язової напруги у лобовій частині при головних болях м'язового генезу. Важливість ЕМГ-біофідбеку в історичному контексті була також підкреслена роботами А. Маріначчі [9], які виявили його потенціал у лікуванні нервово-м'язових розладів..

Дж. Крам і С. Дональдсон [5, с. 89] розробили стандартизовані методики та вправи для ЕМГ-біофідбеку, що адаптовані для різних груп м'язів.

Фундаментальна відмінність між біофідбеком та нейрофідбеком полягає у типі даних, які аналізують ці методики. Біофідбек зосереджений на вимірюванні різноманітних фізіологічних індикаторів, таких як варіабельність серцевого ритму, м'язова напруга через електроміографію,

гальванічну реакцію шкіри та температуру тіла. Ці параметри можуть вказувати на стан стресу, рівень м'язового напруження, або зміни у вегетативній нервовій системі, що є важливими для фізичного здоров'я та емоційного благополуччя. З іншого боку, нейрофідбек фокусується на активності мозкових хвиль, вимірюючи дельта, тета, альфа, бета та гамма хвилі, кожна з яких відіграє роль у таких процесах як сон, релаксація, уважність та когнітивна діяльність.

Обидва методи демонструють ефективність у психотерапевтичній практиці, зокрема у керуванні стресом, тривожністю, депресією та розладами уваги, забезпечуючи пацієнтам інструменти для саморегуляції та поліпшення якості життя. Через свої відмінності в підходах і технологіях, біофідбек та нейрофідбек доповнюють один одного, пропонуючи комплексний вплив на психофізіологічний стан особи.

Адміністрування біофідбеку та нейрофідбеку, а також їхні пристрої, є ключовими в практиці забезпечення фізіологічного та нейрологічного зворотного зв'язку. При біофідбеці використовуються датчики, які прикріплюються до тіла для моніторингу фізіологічних сигналів. Ці датчики з'єднані з комп'ютером або портативним пристроєм, який забезпечує зворотний зв'язок через візуальні чи аудіо сигнали. Сесії зазвичай проводяться під керівництвом кваліфікованого терапевта в клінічних умовах.

Нейрофідбек вимагає розміщення електродів на шкірі голови для вимірювання мозкових хвиль, які підключаються до пристрою для електроенцефалографії (ЕЕГ), що дозволяє спостерігати за патернами мозкових хвиль у реальному часі. Тренування часто включає в себе інтерактивні вправи або відеоігри, які реагують на активність мозку, сприяючи бажаним змінам у його роботі [17; 18].

Завдяки технологічному прогресу, можливості та доступність як біофідбеку, так і нейрофідбеку значно розширилися. Інновації у біофідбеці включають використання портативних пристроїв, таких як пульсометри і трекери стресу, які дозволяють користувачам застосовувати техніки зворотного зв'язку в будь-якому місці і в будь-який час, а також численні мобільні додатки, що надають керовані вправи і відстежують прогрес. Нейрофідбек також розвивається через впровадження віртуальної реальності для занурення та залучення користувачів, а також штучного інтелекту для персоналізації протоколів тренувань на основі індивідуальних мозкових патернів.

Важливою перевагою біофідбек та нейрофідбек методик є їх висока адаптивність до індивідуальних особливостей пацієнта. Терапевти можуть налаштовувати процедури з урахуванням специфічних потреб особи, що забезпечує більш точний та ефективний вплив.

Дослідження показали, що біофідбек і нейрофідбек можуть значно покращувати когнітивні функції, знижувати симптоми анксйозності та депресії, а також підвищувати загальне емоційне благополуччя. Наприклад, застосування нейрофідбеку для лікування дефіциту уваги і гіперактивності демонструє стабільні позитивні зміни у поведінці та внутрішньому стані клієнтів.

Однією з ключових особливостей методик є здатність досягати довгострокових позитивних змін, оскільки клієнти вчаться самостійно керувати своїми реакціями та станами.

Висновки. Застосування технологій біофідбеку та нейрофідбеку у психокорекційній практиці суттєво трансформує підходи до вдосконалення когнітивних і емоційних аспектів благополуччя людини. Ці методики використовують передові технології для моніторингу та модуляції фізіологічних і нейронних патернів, що дозволяє

глибоко індивідуалізувати лікувальний процес. Наприклад, біофідбек дозволяє пацієнтам навчатися контролювати такі параметри як серцевий ритм, м'язову напругу чи дихання, що є критично важливим для зменшення стресу, тривожності та покращення загальної емоційної регуляції.

З іншого боку, нейрофідбек зосереджений на регуляції мозкової активності, включаючи підвищення або зниження активності певних мозкових хвиль, що може покращувати когнітивні функції, зокрема увагу, концентрацію та пам'ять. Використання цих методик може бути особливо ефективним у клінічних установах для лікування різноманітних неврологічних і психологічних розладів, а також у освітніх установах, де вони допомагають покращити навчальний процес та соціальну адаптацію студентів.

Широке впровадження цих технологій сприяє не лише безпосередньому лікуванню, але й розвитку превентивних стратегій, спрямованих на зниження ризику розвитку психічних захворювань та підвищення загального рівня життєздатності населення. Таким чином, біофідбек і нейрофідбек відіграють вирішальну роль у формуванні більш здорового, стійкого та емоційно благополучного суспільства.

Список літератури:

1. Angelakis E., Stathopoulou S., Frymiare J. L., Green D. L., Lubar, J. L., Kounios J. EEG neurofeedback: a brief overview and an example of peak alpha frequency training for cognitive enhancement in the elderly. *Clin. Neuropsychol.* 2006. Vol. 21. P. 110–129.
2. Budzynski T. Biofeedback in the treatment of muscle-contraction (tension) headache. *Biofeedback Self Regulation.* 1978. Vol. 3(4). P. 409–434.
3. Coben R., Linden M., Myers T. E. Neurofeedback for autistic spectrum disorder: a review of the literature. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback;* 2010. Vol. 35. P. 83–105.
4. David E. J., Linden Habes, I., Stephen J. Johnston, Linden S., Tatineni R., Subramanian L., Sorger B., Healy D., Goebel R. Real-Time SelfRegulation of Emotion Networks in Patients with Depression. *PLoS ONE.* 2012. № 7(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038115>
5. Donaldson C. S., Stanger L. M., Donaldson M. W., Cram, J., & Skubick D. L. (1993). A randomized crossover investigation of a back pain and disability prevention program: Possible mechanisms of change. *Journal of occupational rehabilitation.* 1993. № 3(2). P. 83–94.
6. Hansen A. L., Johnsen B. H., & Thayer J. F. Vagal influence on working memory and attention. *International journal of psychophysiology.* 2003. № 48(3). P. 263–274.
7. Kondo K., Noonan K., Freeman M., Ayers C., Morasco B. and Kansagara D. Efficacy of biofeedback for medical conditions: An evidence map. *Journal of general internal medicine.* 2019. № 34(12). P. 2883–2893. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s11606-019-05215-z>
8. Lubar J. F., Swartwood M. O., Swartwood J. N., & O'Donnell P. H. (1995). Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in TOVA scores, behavioral ratings, and WISC-R performance. *Biofeedback and Self-regulation.* 1995. Vol. 20(1). P. 83–99.
9. Marinacci A. A., Horande M. Electromyogram in neuromuscular reeducation. *Bulletin of the Los Angeles Neurological Society.* 1960. № 25. P. 57–71.
10. McAusland L. and Addington J. (2016), Biofeedback to treat anxiety in young people at clinical high risk for developing psychosis. *Early Intervention in Psychiatry.* 2016. Vol. 12(4). P. 694–701.
11. Miller N. E. Editorial: Biofeedback: evaluation of a new technic. *N Engl J Med.* 1974. Vol. 290 (12). 684 p.
12. Reis J., Portugal A. M., Fernandes L., Afonso N., Pereira M., Sousa N. et al. An alpha and theta intensive and short neurofeedback protocol for healthy aging working-memory training. *Front. Aging Neurosci.* 2016. № 8. 157 p.

13. Pascual-Leone A., Freitas C., Oberman L., Horvath J. C., Halko M., Eldaief M., Bashir S., Vernet M., Shafi M., Westover B., VahabzadehHagh A. M., Rotenberg A. Characterizing Brain Cortical Plasticity and Network Dynamics Across the Age-Span in Health and Disease with TMS-EEG and TMS-fMRI. *Brain Topogr.* 2011. Vol. 24(3–4). P. 302–315.
14. Saxby E., Peniston E. G. Alpha-theta brainwave neurofeedback training: An effective treatment for male and female alcoholics with depressive symptoms. *Journal of clinical psychology.* 1995. Vol. 51(5). P. 685–693.
15. Sterman M. B., Clemente, C. D. (1962). Forebrain inhibitory mechanisms: cortical synchronization induced by basal forebrain stimulation. *Experimental neurology.* 1962. Vol. 6(2). P. 91–102.
16. Sterman M. B., Egner T. Foundation and practice of neurofeedback for the treatment of epilepsy. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback.* 2006. № 31. P. 21–35.
17. Sürmeli T., Eralp E., Mustafazade I., Kos H., Özer, G. E. and Sürmeli O. H. Quantitative EEG neurometric analysis-guided neurofeedback treatment in dementia 20 cases: How neurometric analysis is important for the treatment of dementia and as a biomarker? *Clin. EEG Neurosci.* 2016. № 47. P. 118–133.
18. Thornton K. E., Carmody D. P. Efficacy of traumatic brain injury rehabilitation: Interventions of qEEG-guided biofeedback, computers, strategies, and medications. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback.* 2008. Vol. 33(2). P. 101–124.

Chorna N.V. USE OF BIOFEEDBACK AND NEUROFEEDBACK TECHNOLOGIES IN PSYCHOCORRECTION PRACTICE: NEW METHODS FOR IMPROVING COGNITIVE AND EMOTIONAL WELL-BEING

The article analyzes and characterizes the use of biofeedback and neurofeedback as advanced technologies in psychocorrective practice, with an emphasis on their ability to improve cognitive and emotional well-being of individuals. These techniques have been found to be effective in the treatment of a variety of mental disorders, including anxiety disorders, PTSD, depression, and sleep disorders, due to their ability to deeply monitor and modulate physiological parameters and brain waves.

It was found that a number of advanced techniques aimed at regulating certain physiological parameters are used in the biofeedback process. Electromyography, also known as EMG, allows accurate measurement of muscle tension and is effectively used to correct muscle spasms and relieve chronic pain. Electroencephalography, or EEG, which focuses on monitoring brain activity, is the basis for the treatment of neurological disorders such as anxiety, depression and sleep disorders. Thermography, which uses skin temperature measurements, is used to manage stress reactions and migraines. In addition, the galvanic response of the skin, evaluating the skin resistance associated with sweating, is used to monitor the emotional state of a person, in particular to detect symptoms of anxiety.

Neurofeedback focuses on monitoring the activity of brain waves, such as delta, theta, alpha, beta, and gamma waves, which are responsible for deep sleep, creativity, attentiveness, active thinking, and high-level information processing.

It is also well-founded that the integration of these methods into the clinical and educational sphere can improve the quality of life and contribute to social adaptation, in particular through individualized approaches that take into account the specific needs of each person. Thanks to advances in technology, innovations in biofeedback and neurofeedback, including wearable devices and virtual reality, have expanded their availability and applications, providing more flexible and user-friendly techniques.

The conclusions are based on a detailed analysis of the impact of biofeedback and neurofeedback on improving cognitive and emotional functions, which confirms their importance as a comprehensive tool in the formation of a healthier, more sustainable and emotionally balanced society.

Key words: biofeedback, neurofeedback, psychocorrection, emotional well-being, technique, technologies.