



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

М.З.Н.

Мала академія наук
України під егідою
ЮНЕСКО



Національний
технічний університет
ДНІПРОВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА
1899



Міністерство освіти і науки України
Національна академія наук України
Національний центр «Мала академія наук України»
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Київський національний університет
будівництва і архітектури
Національний університет «Запорізька політехніка»
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»
Національний університет «Львівська політехніка»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ХVІІІ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«АКАДЕМІЧНА Й УНІВЕРСИТЕТСЬКА
НАУКА: РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ»

09 – 12 грудня 2025 року
Полтава

УДК 612.82:615.849.1:615.851

**ІНТЕГРАТИВНІ БІОРЕЗОНАНСНІ ПІДХОДИ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ
ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ: ПЕРСПЕКТИВИ НАУКОВОГО
ЗАСТОСУВАННЯ**

Єракова Л. А., к.фіз.вих., доцент

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Гета А. В., к.фіз.вих., доцент

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

luyboverakova@gmail.com;

Порушення функціонування вегетативної нервової системи (ВНС) є одним із ключових чинників виникнення психофізіологічних дисфункцій, включно зі стрес-індукованими порушеннями, синдромом хронічної втоми, емоційною дестабілізацією та зниженням адаптаційних можливостей організму. Сучасні наукові підходи підкреслюють важливість нефармакологічних методів, здатних модулювати фізіологічні ритми без медикаментозного втручання. Серед таких методів особливу увагу привертають біорезонансні технології, що базуються на принципі взаємодії ендогенних та екзогенних коливальних сигналів.

Попри популярність практичних застосувань біорезонансних методів, наукова база їх ефективності та фізіологічних механізмів досі залишається недостатньо структурованою. Відсутність уніфікованих протоколів досліджень, розбіжності у типах стимулів і способах реєстрації сигналів значно ускладнюють порівняння результатів. Це обумовлює необхідність проведення стандартизованих експериментальних досліджень із застосуванням сучасних технологій біомедичного моніторингу, зокрема аналізу варіабельності серцевого ритму (ВСР), респіраторних ритмів і мікровібраційних характеристик.

Дослідження, що спрямовані на аналіз реакцій автономної регуляції під впливом ритмічних стимулів низької інтенсивності, можуть закласти основу для створення персоналізованих моделей корекції вегетативного дисбалансу. Таким чином, вивчення інтегративних біорезонансних підходів є актуальним як для фундаментальної науки, так і для розробки прикладних технологій підтримання психофізіологічного здоров'я людини.

Метою нашого дослідження стала оцінка впливу інтегративних біорезонансних стимулів з адаптивним налаштуванням частоти на показники вегетативної регуляції, зокрема варіабельність серцевого ритму, дихальні ритми та індекси стрес-реактивності, а також визначення потенціалу використання цього підходу як інструменту нефармакологічної модуляції автономних процесів організму.

Дослідження проводилося на базі лабораторії біоадаптивних технологій «ІнтерБіоМед» із залученням 20 добровольців віком 20–45 років без гострих або хронічних соматичних порушень. Протокол дослідження включав три основні фази: базову (5 хв), експозиційну (15 хв) та фазу відновлення (5 хв).

Біорезонансна стимуляція здійснювалася із застосуванням низькоінтенсивного електромагнітного сигналу з частотним діапазоном 0,08–0,12 Гц. Частота стимулу могла динамічно змінюватися залежно від показників ВСР у реальному часі. Для реєстрації фізіологічних параметрів використовувалися:

- фотоплетизмографічний сенсор для аналізу ВСР;
- респіраторний датчик індукційного типу;
- акселерометр для фіксації мікровібрацій тіла;
- програмний модуль адаптивного зворотного зв'язку.

Аналізувалися такі показники: RMSSD, SDNN, спектральні компоненти HF та LF, індекс стрес-напруги, дихальна регулярність та амплітуда респіраторних хвиль. Дані оброблялися методами статистичного аналізу з використанням середніх значень, медіан та інтерквартильного розмаху.

Біоритми організму охоплюють широкий спектр частот – від високочастотних нейронних осциляцій до повільних дихальних і серцевих ритмів. Ритмічні стимули здатні викликати явище ентрейнменту, що проявляється синхронізацією зовнішніх і внутрішніх коливань. В основі цього лежать механізми резонансної чутливості фізіологічних систем, включаючи барорефлекторні петлі та центральні автономні структури. Теоретичні моделі передбачають можливість м'якої модуляції показників ВНС через вплив на коливальні контури, проте ці гіпотези потребують експериментальної перевірки.

ВНС координує роботу серцево-судинної, респіраторної, ендокринної та інших систем. Варіабельність серцевого ритму є одним із найбільш валідних індикаторів стану автономної регуляції. Взаємодія ритмічних стимулів із дихальними та серцевими ритмами може змінювати спектральні компоненти ВСР, особливо в діапазонах HF та LF. Аналіз цих параметрів дозволяє оцінювати характер змін у симпато-парасимпатичному балансі.

Результати пілотних спостережень демонструють потенціал інтегративного біорезонансного підходу як інструмента впливу на фізіологічні ритми. Однак важливо підкреслити, що отримані зміни не можна інтерпретувати як доведені клінічно значущі ефекти.

Для оцінки динаміки показників автономної регуляції були проаналізовані зміни основних параметрів варіабельності серцевого ритму (ВСР), дихальних ритмів та індексу стрес-напруги (табл. 1–3).

Таблиця 1

Динаміка показників ВСР під впливом біорезонансної стимуляції

Показник	Базове значення (середнє)	Після стимуляції (середнє)	Різниця
RMSSD (мс)	32.4	38.1	+17.6 %
SDNN (мс)	41.2	45.0	+9.2 %
HF (мс ²)	412	485	+17.8 %
LF (мс ²)	612	640	+4.6 %

Дані таблиці 1 демонструють загальну тенденцію до підвищення парасимпатичної активності, що відображено у зростанні RMSSD та HF-компоненти. Найбільш виражені зміни відзначені за показником RMSSD.

Таблиця 2

Зміни характеристик дихальних ритмів

Параметр	До стимуляції	Після стимуляції	Коментар
Частота дихання (цикл/хв)	13,8	12,9	Тенденція до зниження
Амплітуда дихання	0,82	0,91	Більш рівномірні дихальні хвилі
Регулярність ритму (%)	71 %	84 %	Більш стабільний ритм

Отримані результати (табл. 2) свідчать про стабілізацію дихального патерну, що може бути пов'язано зі стимуляційним впливом у діапазоні, близькому до резонансної частоти дихання.

Таблиця 3

Індекс стрес-напруги (SI)

Середнє значення SI	Після стимуляції	Різниця
198	164	-17 %

Зниження індексу стрес-напруги (табл. 3) свідчить про загальне зниження симпатичного тону у частини учасників.

Аналіз отриманих даних показав чіткі тенденції зміни параметрів автономної регуляції під дією біорезонансної стимуляції. У 15 із 20 учасників спостерігалось зростання індексу RMSSD у середньому на 12–18 %, що може свідчити про підвищення парасимпатичної активності. Зростання HF-компоненти відмічено у 14 учасників, а в окремих випадках – до 20 % від базового значення. Індекс стрес-напруги знизився у 13 учасників.

Дихальні ритми демонстрували тенденцію до стабілізації:

- регулярність дихального циклу зросла у 17 учасників;
- середня частота дихання знизилася на 0,5–1,2 циклу за хвилину;
- амплітуда респіраторних хвиль стала рівномірнішою.

Додатково було відмічено зменшення мікрівібраційної активності, що може свідчити про зниження моторного напруження. Статистично значущі зміни ($p < 0.05$) зафіксовано за показниками RMSSD і HF. Інші параметри демонстрували виражені, проте не завжди статистично значущі тенденції.

Біорезонансна стимуляція спричинила помірні, але статистично значущі зміни окремих параметрів BCP (RMSSD, HF). Дихальні ритми виявили тенденцію до стабілізації та вирівнювання. Індекс стрес-напруги продемонстрував середнє зниження на 17 %.

Загалом результати вказують на те, що ритмічні стимули можуть впливати на окремі аспекти автономної регуляції, сприяючи тимчасовому відновленню балансу симпатопарасимпатичної активності. Проте дослідження не дозволяє робити клінічні висновки та потребує розширення вибірки, додавання контрольної групи та використання сліпого дизайну.

Отримані результати підтверджують доцільність продовження наукових досліджень у сфері біорезонансної модуляції ВНС. Потребують опрацювання питання стандартизації параметрів стимуляції, визначення індивідуальних варіацій чутливості, застосування нейровізуалізаційних методів (fMRI, fNIRS) для оцінки центральних автономних структур. Подальші дослідження мають включати контрольні групи, сліпі дизайни та розширені вибірки.

Отже, інтегративні біорезонансні підходи становлять перспективний напрям для вивчення механізмів взаємодії зовнішніх ритмічних стимулів із фізіологічними процесами організму. Попередні результати свідчать про можливість модифікації окремих маркерів BCP, проте для підтвердження ефективності та безпечності необхідні подальші системні дослідження.

Література:

1. Forte, G., Favieri, F., Leemhuis, E., De Martino, M. L., Giannini, A. M., De Gennaro, L., Casagrande, M., & Pazzaglia, M. (2022). *Ear your heart: Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation on heart rate variability in healthy young participants*. *PeerJ*, 10, e14447.
2. Geng, D., Liu, X., Wang, Y., & Wang, J. (2022). *The effect of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation on HRV in healthy young people*. *PLOS ONE*, 17(2), e0263833.
3. Olivieri, F., Biscetti, L., Pimpini, L., Pelliccioni, G., Sabbatinelli, J., Giunta, S., et al. (2024). *Heart rate variability and autonomic nervous system imbalance: Potential biomarkers and detectable hallmarks of aging and inflammaging*. *Ageing Research Reviews*, 101, 102521.

4. Shinba, T., Nedachi, T., & Harakawa, S. (2024). Decreases in sympathetic activity due to low-intensity extremely low-frequency electric field treatment revealed by measurement of spontaneous fluctuations in skin conductance in healthy subjects. *Applied Sciences*, 14(20), 9336.

5. Piotrkowska, D., Siwak, M., Adamkiewicz, J., Dziki, L., & Majsterek, I. (2025). The therapeutic potential of pulsed electromagnetic fields (PEMF) and low-intensity pulsed ultrasound (LIPUS) in peripheral nerve regeneration: A comprehensive review. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(19), 9311.

УДК 159.923.2:378.22-051

**МУЛЬТИСЕНСОРНЕ НАВЧАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ
ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У ВИВЧЕННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ**

Єрмоєнко Т.М., викладач

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
tatiana.n.eremenko@gmail.com*

В умовах зростаючої ролі англійської мови як мови міжнародної наукової та професійної комунікації особливої актуальності набуває проблема мотивації студентів технічних спеціальностей до її вивчення. Це зумовлює необхідність пошуку інноваційних методик, здатних активізувати пізнавальну діяльність студентів та забезпечити глибше засвоєння матеріалу.

Мультисенсорне навчання (МСН) постає як освітня парадигма, що використовує множинні сенсорні модальності - візуальну, аудіальну, кінестетичну та тактильну - для оптимізації когнітивних процесів засвоєння інформації [1;2].

МСН ґрунтується на нейропсихологічних дослідженнях, які доводять, що залучення кількох сенсорних каналів сприяє формуванню стійких нейронних зв'язків, підвищує концентрацію уваги та покращує довготривалу пам'ять,

допомагає долати бар'єри сприйняття, стимулює когнітивну активність та інтегрує мовний і професійний контент. Він узгоджується з методикою CLIL (Content and Language Integrated Learning), яка поєднує предметні знання з мовним навчанням [3].

Для серії занять з елементами МСН для студентів технічних спеціальностей можна рекомендувати наступне: візуальні компоненти (технічні схеми, інфографіки, відеоінструкції англійською мовою), аудіальні ресурси (подкасти, озвучені діалоги, технічні презентації), кінестетичні завдання (моделювання процесів, робота з фізичними об'єктами, симуляції), гейміфікація (Smart Quiz, командні змагання, інтерактивні платформи) Важливим елементом стало використання міждисциплінарних кейсів, де англійська мова застосовувалася як інструмент для вирішення професійних завдань - наприклад, складання англомовних інструкцій до програмного забезпечення або опису будівельних процесів [2;3].

Ефективність МСН залежить від готовності викладачів застосовувати інноваційні стратегії. Дослідження показують, що педагоги, які володіють мультисенсорними методами, значно підвищують мотивацію та успішність студентів [4]. Важливою є також інтеграція МСН у систему підготовки викладачів. Адже саме педагогічна майстерність визначає успішність методики у практичному застосуванні. Викладачі мають бути готовими до використання цифрових технологій, адаптації матеріалів та створення інклюзивного освітнього середовища [4;5].

МСН також відкриває перспективи для створення міждисциплінарних курсів, де англійська мова стає інструментом опанування технічних знань. Це відповідає глобальним тенденціям інтеграції гуманітарних і технічних наук та формує новий тип фахівця - мобільного, креативного, здатного до міжнародної комунікації.