

## **КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ТРЕНУВАНЬ СТРІЛЬЦІВ СПОРТСМЕНІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БІОФІДБЕКУ ЯК ІНСТРУМЕНТУ УПРАВЛІННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ**

**Калашник Наталія Яківна,**

старший викладач, кафедра пожежно-рятувальної та фізичної підготовки,  
навчально-науковий інститут оперативно-рятувальних сил,  
Національний університет цивільного захисту України  
м. Черкаси, Україна

**Щіпець Станіслав Дмитрович,**

канд. тех. наук, доцент, кафедра пожежно-рятувальної та фізичної підготовки,  
навчально-науковий інститут оперативно-рятувальних сил,  
Національний університет цивільного захисту України  
м. Черкаси, Україна

**Щотка Єлизавета Олександрівна**

курсантка третього курсу,  
навчально-науковий інститут оперативно-рятувальних сил,  
Національний університет цивільного захисту України  
м. Черкаси, Україна

Сучасний етап розвитку кульової стрільби характеризується зростанням конкуренції та підвищенням вимог до підготовки спортсменів. У таких умовах результативність спортсмена визначається не лише рівнем технічної та фізичної підготовленості, але й здатністю ефективно керувати власним функціональним станом. Особливого значення набуває стабільність психофізіологічних показників, яка забезпечує узгодженість сенсомоторних процесів, оптимальний рівень м'язового тону та точність рухових дій.

Актуальність проблеми зумовлена тим, що у сучасній кульовій стрільбі вирішальне значення має не лише технічна підготовленість спортсмена, а й здатність підтримувати стабільний психофізіологічний стан в умовах змагального стресу. Навіть незначні коливання функціонального стану можуть призводити до погіршення точності пострілу через зростання мікрорухів і порушення сенсомоторної координації. Традиційні методики підготовки не забезпечують достатнього контролю автономних процесів, що обумовлює необхідність впровадження сучасних психофізіологічних технологій, зокрема біофідбек-тренінгу.

Метою нашого дослідження є наукове обґрунтування та розробка методики тренувань стрільців на основі HRV-біофідбеку для підвищення точності та стабільності змагальної діяльності. Завдання полягають у аналізі сучасних

наукових підходів, визначенні механізмів впливу біофідбеку, розробці структури тренувального процесу та обґрунтуванні ефективності комплексного підходу із поєднанням дихальних і психорегуляційних методів.

Аналіз сучасних наукових досліджень. Сучасні наукові дослідження свідчать про ефективність біофідбек-тренінгу як засобу оптимізації психофізіологічного стану спортсменів у видах спорту з високими вимогами до точності рухів, зокрема у кульовій стрільбі. Встановлено, що здатність до саморегуляції функціонального стану є одним із ключових чинників стабільності результату в умовах змагального стресу [1, с. 112; 11, с. 87].

Ключовим напрямом є використання HRV-біофідбеку. Особливу увагу дослідники приділяють варіабельності серцевого ритму (HRV), як інтегральному показнику стану автономної нервової системи. За даними Paul Lehrer та Richard Gevirtz, тренування з використанням HRV-біофідбеку сприяє підвищенню вагусної активності, покращенню барорефлекторної чутливості та оптимізації регуляції серцево-судинної системи [9, с. 25–27]. Це забезпечує більш ефективну адаптацію до стресових факторів змагань.

У роботах Evgeny Vaschillo доведено, що використання резонансного дихання (приблизно 0,1 Гц) у поєднанні з біофідбеком сприяє синхронізації серцево-дихальних ритмів, що позитивно впливає на психоемоційний стан та точність моторних дій [14, с. 68–70]. Для стрільців це має особливе значення, оскільки контроль дихання безпосередньо впливає на стабільність прицілювання.

Систематичні огляди останніх років засвідчують стабільний позитивний ефект біофідбеку у спорті. Експериментальні дослідження у спортивній практиці підтверджують ефективність біофідбек-тренінгу. Зокрема, встановлено, що його застосування сприяє статистично значущому підвищенню HRV, зниженню рівня тривожності та покращенню результатів виконання точнісних дій ( $p < 0,05$ ) [10, с. 143]. Аналогічні результати отримані в роботах, присвячених підготовці спортсменів високої кваліфікації, де відзначено підвищення стабільності рухових навичок і зниження варіативності моторних показників [4, с. 59].

Узагальнення результатів метааналізів і систематичних оглядів свідчить, що HRV-біофідбек є ефективним інструментом підвищення спортивної результативності, особливо у видах діяльності, що потребують високої концентрації уваги та тонкої моторної координації [8, с. 214]. Водночас підкреслюється, що найбільший ефект досягається за умов систематичного застосування методу у поєднанні з психологічною підготовкою.

В українських дослідженнях також наголошується на важливості інтеграції психофізіологічних методів у систему підготовки спортсменів. Зокрема, відзначається, що використання біофідбеку сприяє формуванню навичок саморегуляції, зниженню передстартового хвилювання та підвищенню надійності змагальної діяльності [3, с. 102].

Аналіз наукових джерел свідчить, що біофідбек-тренінг є ефективним і науково обґрунтованим методом підготовки стрільців. Його використання забезпечує покращення автономної регуляції, зниження психоемоційного

напруження та підвищення стабільності виконання пострілу, що безпосередньо впливає на спортивний результат.

Теоретичне обґрунтування нашої методики базується на положеннях теорії функціональних систем, концепції варіабельності серцевого ритму як інтегрального показника адаптації та принципах спортивного тренування, зокрема систематичності, індивідуалізації та специфічності. HRV розглядається як ключовий маркер готовності спортсмена, який відображає ефективність регуляції емоцій, рівень концентрації уваги та стабільність рухових дій.

Запропонована нами методика передбачає поетапну інтеграцію біофідбеку у тренувальний процес. На базовому етапі основна увага приділяється формуванню навичок саморегуляції через діафрагмальне та резонансне дихання, а також використання HRV-біофідбеку для контролю функціонального стану. Інтеграційний етап спрямований на перенесення сформованих навичок у підготовку стрільців спортсменів шляхом поєднання дихання з процесом прицілювання, використання імітаційних вправ та ідеомоторного тренування, а також формування індивідуального передстартового стану. На змагальному етапі акцент робиться на застосуванні навичок саморегуляції без використання апаратури, моделюванні стресових умов та стабілізації психоемоційного стану безпосередньо перед виконанням пострілу.

Структура тренувального заняття включає розминку, дихальні вправи з використанням біофідбеку, імітаційні вправи, виконання стрільби з інтеграцією навичок саморегуляції та завершальний етап відновлення. Така побудова забезпечує поступове включення психофізіологічних механізмів у процес технічної підготовки.

Механізм ефективності методики полягає у зниженні активності симпатичної нервової системи, підвищенні вагусного контролю, синхронізації дихання і серцевого ритму та покращенні сенсомоторної координації. Це сприяє стабілізації функціонального стану та підвищенню точності виконання рухових дій.

Очікуваними результатами впровадження методики є підвищення варіабельності серцевого ритму, зниження рівня тривожності, покращення концентрації уваги, зменшення моторної варіативності та підвищення стабільності результатів стрільби. Практичне значення полягає у можливості використання методики у підготовці спортсменів різної кваліфікації.

**Висновки.** Встановлено, що результативність у кульовій стрільбі визначається не лише технічною і фізичною підготовленістю, а й здатністю до саморегуляції психофізіологічного стану, що забезпечує стабільність сенсомоторних процесів і точність пострілу. Показано, що варіабельність серцевого ритму (HRV) є інформативним індикатором функціонального стану та готовності до змагальної діяльності. Підтверджено ефективність HRV-біофідбеку у підвищенні вагусної активності, зниженні тривожності та покращенні координації рухів. Обґрунтовано доцільність використання резонансного дихання для синхронізації серцево-дихальних ритмів і стабілізації стану спортсмена. Розроблено поетапну методику підготовки з інтеграцією

навичок саморегуляції у підготовку спортсменів стрільців. Встановлено, що систематичне застосування біофідбеку підвищує стабільність функціонального стану та надійність результатів. Практична цінність полягає у можливості використання методики у підготовці спортсменів різної кваліфікації та професійно-прикладній діяльності, а перспективи подальших досліджень пов'язані з її експериментальною перевіркою та оптимізацією.

### Список літератури

1. Баєвський Р. М. Аналіз варіабельності серцевого ритму. – М.: Наука, 2001. – 237 с.
2. Льїн Є. П. Психофізіологія станів людини. – К., 2020 – 416 с.
3. Коробейніков Г. В. Психофізіологія діяльності спортсменів. – 2017.
4. Blum J., Rockstroh B., Göritz A. S. Heart rate variability biofeedback based on slow-paced breathing with immersive virtual reality nature scenery // *Frontiers in Psychology*. – 2019. – DOI: 10.3389/fpsyg.2019.02175.
5. Jiménez Morgan S., Molina Mora J. Effect of heart rate variability biofeedback on sport performance: systematic review // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2020. – DOI: 10.3390/ijerph17134574.
6. Laborde S., Mosley E., Thayer J. F. Heart rate variability and cardiac vagal tone in psychophysiological research // *Psychophysiology*. – 2017. – DOI: 10.1111/psyp.12682.
7. Lehrer P. M. Heart rate variability biofeedback update // *Biofeedback*. – 2020. – DOI: 10.5298/1081-5937-48.2.05.
8. Lehrer P. M., Eddie D. A. Dynamic processes in regulation and implications for biofeedback interventions // *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. – 2013.
9. Lehrer P., Gevirtz R. Heart rate variability biofeedback: how and why does it work? // *Frontiers in Psychology*. – 2014. – DOI: 10.3389/fpsyg.2014.00756.
10. Paul M., Garg K. Effect of heart rate variability biofeedback on performance psychology of basketball players // *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. – 2012. – DOI: 10.1007/s10484-012-9185-2.
11. Platonov V. N. The general theory of training athletes in Olympic sports. – Kyiv, 2013. – 680 p.
12. Pusenjak N. et al. Precision performance and HRV biofeedback // *Sensors*. – 2022. – DOI: 10.3390/s22010123.
13. Shaffer F., Meehan Z. A practical guide to resonance frequency assessment for HRV biofeedback // *Frontiers in Neuroscience*. – 2020. – DOI: 10.3389/fnins.2020.570400.
14. Vaschillo E., Vaschillo B., Lehrer P. Resonance in the cardiovascular system // *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. – 2006. – DOI: 10.1007/s10484-006-9009-3.
15. Yu B. et al. Effects of biofeedback training on anxiety and performance in athletes // *Frontiers in Psychology*. – 2021. – DOI: 10.3389/fpsyg.2021.689135.