

## ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ВЕГЕТАТИВНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ СЕРЦЕВОГО РИТМУ КВАЛІФІКОВАНИХ БОКСЕРІВ ПІД ВПЛИВОМ КОМПЛЕКСУ ПОЗАТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ СТИМУЛЮЮЧОЇ СПРЯМОВАНОСТІ

### DYNAMICS OF INDICATORS OF VEGETATIVE REGULATION OF HEART RHYTHM OF QUALIFIED BOXERS UNDER THE INFLUENCE OF A COMPLEX OF EXTRA-TRAINING MEANS OF STIMULATING DIRECTION

Рибачок Р.О., Проценко А.А., Суханова Г.П.

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького,  
м. Мелітополь, Запорізька область, Україна*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.33>

#### Анотація

Одним із факторів удосконалення спортивної діяльності в боксі є інтеграція позатренувальних засобів з урахуванням специфіки її структурних утворень. Застосування стимулюючих позатренувальних засобів дозволить оптимізувати передстартовий стан боксерів та підвищить ефективність змагальної діяльності.

**Мета дослідження** – визначити особливості впливу комплексу позатренувальних впливів на вегетативну регуляцію серцевого ритму кваліфікованих боксерів з урахуванням індивідуальних особливостей організму.

До складу експериментального комплексу включені прийоми масажу по напружених м'язах та спеціальні фізичні вправи з партнером.

У показниках варіабельності серцевого ритму кваліфікованих боксерів після різних розминочних навантажень існують достовірні відмінності. Результати дослідження свідчать про більшу активність парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи після застосування експериментального комплексу.

Застосування комплексу позатренувальних впливів оптимізує функціональний стан спортсменів за рахунок підвищення економічності функціональних систем, що свідчить про збільшення ступеня відновлення організму. Збереження необхідного рівня активності симпатичного відділу вегетативної нервової системи підтримує високі можливості активізації функцій організму у відповідь на наступні фізичні навантаження.

**Висновок.** Аналіз отриманих даних показав суттєві відмінності в реакціях організму боксерів двох груп на експериментальні позатренувальні впливи. Це дозволить зробити корекцію до тактики ведення спортивного поєдинку.

Реалізація передстартового комплексу позатренувальних впливів у спортивній підготовці кваліфікованих боксерів дозволить вплинути на активізацію функціональних систем організму, досягти більшої глибини тренувального навантаження та підвищити ефективність змагальної діяльності.

**Ключові слова:** позатренувальні засоби, кваліфіковані боксери, вегетативна регуляція серцевого ритму.

One of the factors for improving sports activity in boxing is the integration of extra-training means, taking into account the specifics of its structural formations. The use of stimulating extra-training means will optimize the pre-start condition of boxers and increase the effectiveness of competitive activity.

**The purpose** of the study was to determine the features of the effect of a complex of extra-training effects on the autonomic regulation of the heart rate of qualified boxers, taking into account the individual characteristics of the body.

The experimental complex includes massage techniques for tense muscles and special physical exercises with a partner.

**Research results.** There are significant differences in the indicators of heart rate variability among qualified boxers after different warm-ups. The results of the study indicate a greater activity of the parasympathetic division of the autonomic nervous system after the application of the experimental complex.

The use of a complex of extra-training effects optimizes the functional state of athletes by increasing the efficiency of functional systems, which indicates an increase in the degree of recovery of the body. Preservation of the activity of the sympathetic division of the autonomic nervous system at a certain level maintains high possibilities for activating body functions in response to subsequent physical exertion.

**Conclusions.** The analysis of the data obtained showed significant differences in the body reactions of the boxers of the two groups to the experimental extra-training effects. This will make it possible to make a correction in the tactics of conducting a sports fight.

The implementation of the pre-start complex of extra-training influences in the sports training of qualified boxers will make it possible to influence the activation of the body's functional systems, achieve a greater depth of training load and increase the effectiveness of the competitive activity.

**Key words:** extra-training means, qualified boxers, autonomic regulation of heart rate.

**Вступ.** Протягом багаторічного процесу спортивного вдосконалення кваліфіковані спортсмени адаптуються до фізичних навантажень, що призводить до зниження ефективності спортивної підготовки [3; 4]. Вийти з ситуації можна за допомогою застосування додаткових позатренувальних засобів, що дозволить поліпшити тренувальний процес, підвищить ефективність техніко-тактичних дій спортсменів і призведе до більш високих спортивних результатів [2; 5; 8].

Для досягнення високого спортивного результату в боксі необхідно враховувати всі фактори, які здатні вплинути на реалізацію наявного потенціалу спортсмена у змагальній діяльності, що значно підвищить шанси на перемогу у процесі спортивного поєдинку. Одним із факторів удосконалення спортивної підготовки в боксі є інтеграція позатренувальних засобів з урахуванням специфіки її структурних складових [3].

Аналіз та узагальнення науково-методичної літератури показали, що в процесі спортивної діяльності кваліфікованих боксерів широко застосовуються різні позатренувальні засоби підготовки які спрямовані на активізацію відновлювальних процесів [3]. При цьому слід зазначити, що позатренувальні засоби можуть застосовуватися як для відновлення, так і стимуляції працездатності спортсменів. Результати аналізу спеціальної літератури показали, що в різних видах спорту для цільового застосування розроблено спеціальні програми, спрямовані на підвищення спеціальної працездатності спортсменів із застосуванням

позатренувальних засобів у процесі передстартової підготовки [1; 2; 6; 7].

За наявності загальної концепції застосування позатренувальних засобів виявляється брак уваги до розробки спеціальних засобів, які могли б бути використані в передстартовій підготовці боксерів для спрямованого формування мобілізаційних можливостей. Розробка та застосування таких засобів дозволить збільшити мобілізаційний ефект передстартових дій боксерів, активізувати діяльність функціональних систем та підвищити реалізацію потенціалу спортсменів у процесі змагань.

**Мета** – визначити особливості впливу комплексного застосування позатренувальних засобів на вегетативну регуляцію серцевого ритму кваліфікованих боксерів з урахуванням індивідуальних особливостей організму.

**Матеріал і методи.** Для досягнення поставленої мети використовувалися такі методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, математичний аналіз варіабельності серцевого ритму, методи математичної статистики.

Дослідження було проведено у лабораторних умовах за участю кваліфікованих боксерів у спеціально-підготовчому періоді річного циклу підготовки.

При формуванні групи спортсменів, які брали участь у педагогічному експерименті, враховувався критерій однорідності обстежуваних спортсменів. За антропометричними даними, віком та спортивною кваліфікацією коефіцієнт варіації не перевищував 15%. Віковий діапазон кваліфікованих боксерів

(15 кандидатів у майстри спорту, 7 майстрів спорту) становив 19–24 років.

Для визначення індивідуальних особливостей термінових адаптаційних реакцій організму боксерів на традиційну розминку та розминку з використанням експериментального комплексу позатренувальних впливів у поєднанні зі спеціальною частиною розминки (ЕКПВ) були застосовані методи математичного аналізу варіабельності серцевого ритму [3]. Запис показників вегетативної регуляції серцевого ритму здійснювався перед розминочним навантаженням та після нього протягом 40 хвилин відновного періоду у стані відносного спокою.

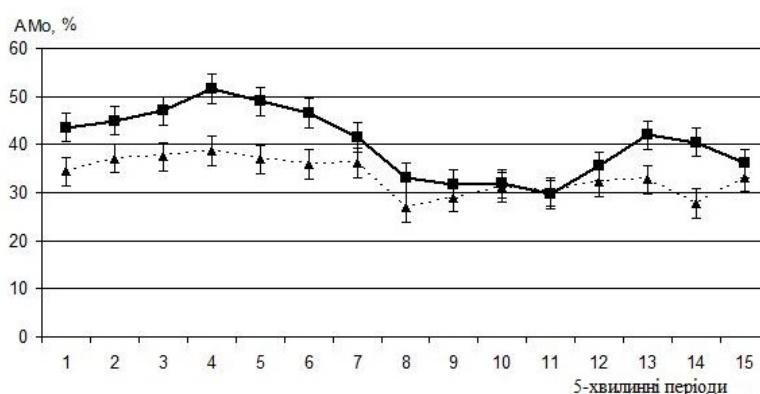
Результати дослідження. Емпіричний аналіз дозволив підвищити вибірковість позатренувальних засобів при розробці експериментального комплексу, спрямованого на підвищення спеціальної працездатності кваліфікованих боксерів.

До складу експериментального комплексу включені прийоми масажу по напружених м'язах та спеціальні фізичні вправи з партнером. Ефекти масажу доволно напружених м'язів, засновані на тому, що при нарузі м'язів змінюється збудливість, це рефлекторно впливає на функціональний стан мозкових центрів, що, у свою чергу, посилюють процеси збудження в центральній нервовій системі [3]. Другий вид запропонованих нами впливів – вправи з партнером, що викону-

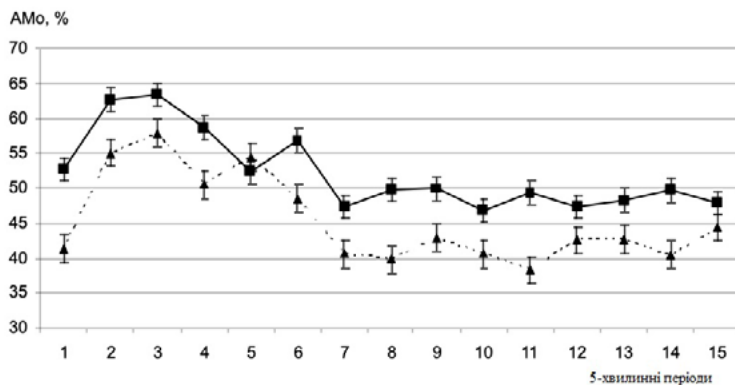
ються в режимі, близькому до ізокінетичного для груп м'язів, що найбільш задіяні в процесі боксерського поєдинку. Загальна тривалість комплексу в межах 12 хвилин.

Оцінка показників варіабельності серцевого ритму, отриманих у стані відносного спокою, за характеристиками вегетативного забезпечення серцево-судинної системи дозволила розподілити боксерів, які взяли участь у дослідженні, на дві групи – А та Б. При цьому до групи А були віднесені спортсмени, у яких переважав ваготонічний тип регуляції серцевої діяльності, а до групи Б спортсмени, у яких переважав симпатикотонічний тип регуляції. Поділ кваліфікованих боксерів на дві групи дозволив об'єктивніше провести аналіз отриманих даних і з більшою достовірністю визначити ефекти розминочних навантажень залежно від індивідуальних особливостей організму.

Аналіз даних експерименту дозволив виявити загальні закономірності у зміні характеру вегетативної регуляції серцевої діяльності боксерів у відновлювальних періодах після розминочних навантажень. За даними статистичного аналізу варіабельності серцевого ритму у всіх спортсменів було зареєстровано підвищення активності симпатичного та зниження активності парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи як після традиційної розминки, так і після застосування ЕКПВ.

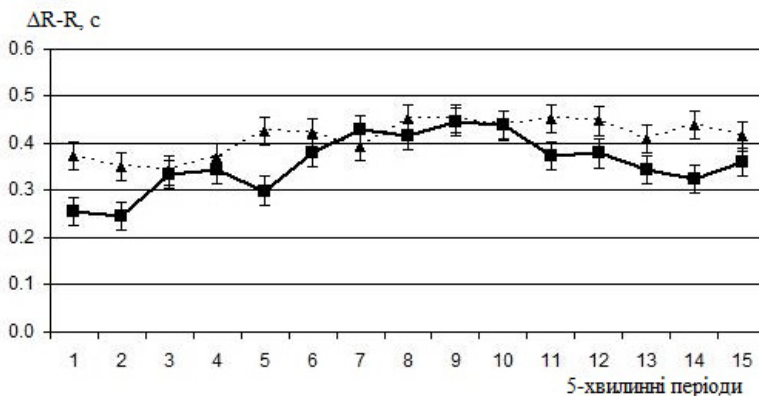


**Рис. 1. Динаміка амплітуди моди (АМо) у кваліфікованих боксерів групи А протягом відновлювального періоду, n=12:**  
 —■— АМо після традиційної розминки; --▲-- АМо після застосування ЕКПВ;  
 I – стандартне відхилення



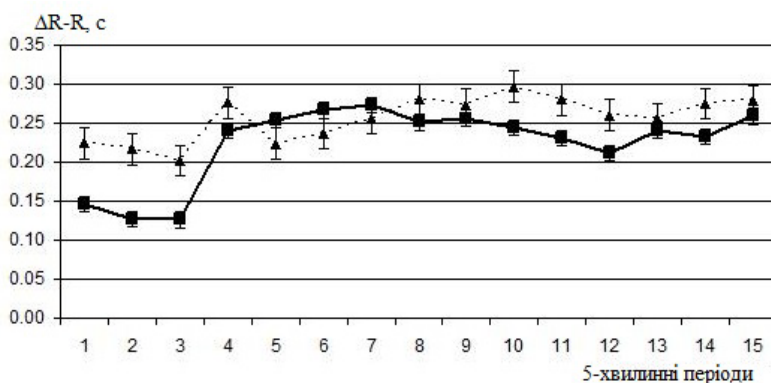
**Рис. 2. Динаміка амплітуди моди (АМо) у кваліфікованих боксерів групи Б протягом відновлювального періоду, n=10:**

—■— АМо після традиційної розминки; --▲-- АМо після застосування ЕКПВ;  
I – стандартне відхилення



**Рис. 3. Динаміка варіаційного розмаху (ΔR-R) у кваліфікованих боксерів групи А протягом відновного періоду, n=12:**

—■— ΔR-R після традиційної розминки; --▲-- ΔR-R після застосування ЕКПВ;  
I – стандартне відхилення



**Рис. 4. Динаміка варіаційного розмаху (ΔR-R) у кваліфікованих боксерів групи Б протягом відновного періоду, n=10:**

—■— ΔR-R після традиційної розминки; --▲-- ΔR-R після застосування ЕКПВ;  
I – стандартне відхилення

У зв'язку з напругою симпатико-адреналових механізмів адаптації та активним включенням у процес управління кіркових структур, у всіх спортсменів було відзначено підвищення рівня напруженості функціонування серцево-судинної системи, зменшення варіативності серцевого ритму в основному за рахунок дихальної її складової [3].

На рисунках 1 і 2 показані зміни величини показника АМо протягом 40-хвилинного відновлювального періоду після традиційної розминки та після ЕКПВ. З малюнка 1 можна бачити збільшення показника АМо у боксерів групи А з 1-го по 4-й 5-хвилинні відновлювальні періоди після традиційної розминки до рівня 51,62%, та після застосування ЕКПВ до рівня 38,64%.

У кваліфікованих боксерів, віднесених до групи Б, величина показника АМо після традиційної розминки зростала до третього п'ятихвилинного відновлювального періоду і досягла 63,41%, а після застосування ЕКПВ, досягнувши рівня 57,93% у третьому п'ятихвилинному відновлювальному періоді, почала зменшуватися (рис. 2).

З представлених рисунків видно, що величина АМо після традиційної розминки була достовірно вищою, ніж після застосування ЕКПВ, що свідчить про більшу активність симпатичного відділу вегетативної нервової системи. При цьому у спортсменів групи Б даний показник досяг більшого рівня, і мав достовірні відмінності з 1-го по 4-й 5-хвилинні періоди, а також з 6-го по 14-й 5-хви-

линні відновлювальні періоди. Це пов'язано з його вищим вихідним станом, і зумовлено індивідуальним типом вегетативної регуляції.

На рисунку 3 представлена динаміка величини показника  $\Delta R-R$  у боксерів групи А після розминочних навантажень.

На рисунку видно, що показник  $\Delta R-R$  після традиційної розминки зменшувався і до другого п'ятихвилинного відновного періоду досяг рівня 0,25 с, а після застосування ЕКПВ в третьому п'ятихвилинному періоді досяг рівня 0,34 с, після чого почав збільшуватися.

У боксерів, віднесених до групи Б, величина показника  $\Delta R-R$  після традиційної розминки в третьому п'ятихвилинному відновлювальному періоді знизилася до 0,13 с, а після ЕКПВ в третьому п'ятихвилинному відновлювальному періоді досягла 0,2 с, після чого почав підвищуватися (рис. 4).

Аналіз представлених змін дозволяє говорити про зменшення тону парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи внаслідок застосування розминочних навантажень двох видів. При цьому величини показника  $\Delta R-R$  після застосування ЕКПВ у більшій частині 40-хвилинного відновного періоду були вищими, ніж після традиційної розминки, що може свідчити про більший вплив парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи на ритм серця.

У таблицях 1 і 2 представлені показники статистичного аналізу варіабельності серцевого ритму, які підтверджують присутність достовірних відмінностей у характері змін

Таблиця 1

**Показники варіабельності серцевого ритму кваліфікованих боксерів групи А, зареєстровані у перших двадцяти хвилинах відновлювального періоду (n=12)**

Показники	Після традиційної розминки				Після застосування ЕКПВ			
	$\bar{x}$	Mo	Me	LQ; UQ	$\bar{x}$	Mo	Me	LQ; UQ
Амплітуда моди, %	46,93	–	47,6	42,26; 53,22	36,56*	–	36	34,09; 38,89
Варіаційний розмах значень R-R інтервалів, с	0,33	28	0,33	0,27; 0,37	0,38*	0,42	0,39	0,31; 0,43
Мода, с	0,66	–	0,63	0,58; 0,78	0,73*	0,65	0,68	0,64; 0,86
Індекс напруження Баєвського, у.е.	106,6	–	103,2	95,87; 124,54	66,4*	–	75,54	72,05; 85,62

Примітка: \* – відмінності статистично значущі порівняно з даними, отриманими після традиційної розминки, на рівні  $p < 0,05$ .

**Показники варіабельності серцевого ритму кваліфікованих боксерів групи Б, зареєстровані у перших двадцяти хвилинах відновлювального періоду (n=10)**

Показники	Після традиційної розминки				Після застосування ЕКПВ			
	$\bar{x}$	Mo	Me	LQ; UQ	$\bar{x}$	Mo	Me	LQ; UQ
Амплітуда моди, %	55,5	–	54,96	52,74; 58,31	49,94*	–	48,46	45,07; 56,38
Варіаційний розмах значень R-R інтервалів, с	0,2	0,19	0,2	0,18; 0,23	0,23*	0,28	0,24	0,19; 0,27
Мода, с	0,61	0,51	0,60	0,51; 0,64	0,69*	0,64	0,66	0,63; 0,78
Індекс напруження Басвського, у.е.	231,2	–	222,3	169,27; 315,94	156,1*	–	128,8	114,05; 142,25

Примітка: \* – відмінності статистично значущі порівняно з даними, отриманими після традиційної розминки, на рівні  $p < 0,05$ .

вегетативної регуляції серцевого ритму між відновними періодами після традиційної розминки та після застосування ЕКПВ. При цьому досягнення більш високих значень індексу напруги у кваліфікованих боксерів групи Б, говорить про більшу ступінь централізації управління серцевим ритмом, що залежить від вихідного стану цього показника, що зумовлено індивідуальними особливостями вегетативної нервової системи.

Результати аналізу даних, представлених у таблицях 1 і 2 дозволяють говорити про більшу активацію симпатoadреналової системи та про більшу напругу регуляторних систем організму після традиційної розминки. Вищий рівень показників, що характеризують вплив парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи після застосування ЕКПВ, може вказувати на підвищення активності барорефлекторного регуляторного механізму [3].

Крім того, представлені дані свідчать про більш виражену реакцію на розминочні навантаження у боксерів групи А, що має прямий взаємозв'язок з вихідним станом вегетативної нервової системи і може бути обумовлено більшою чутливістю вегетативних функцій даних спортсменів до запропонованих впливів.

**Дискусія.** Зміна активності симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної регуляції під впливом ЕКПВ дозволяє говорити про зміну функціонального стану боксерів. Результати досліджень свідчать про

більший вплив парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи та як наслідок активізації процесів, які забезпечують більш ефективно термінове відновлення організму.

Застосування комплексу позатренувальних впливів оптимізує функціональний стан спортсменів за рахунок підвищення економічності функціональних систем, що свідчить про збільшення ступеня відновлення організму. Збереження певному рівні активності симпатичного відділу вегетативної нервової системи підтримує високі можливості активізації функцій організму у відповідь на наступні фізичні навантаження. У сукупності оптимізація тонуусу симпатичного та парасимпатичного відділу вегетативної регуляції позитивно впливає на передстартовий стан боксерів і створює передумови для ефективного застосування комплексу позатренувальних впливів у процесі змагальної діяльності. Очевидно, що ця гіпотеза вимагає експериментальної перевірки в умовах комплексного застосування позатренувальних засобів, спрямованих на підвищення працездатності, та роботи, що моделює основні компоненти тренувальної та змагальної діяльності боксерів.

**Висновки.** 1. У показниках варіабельності серцевого ритму кваліфікованих боксерів після традиційної розминки та після застосування ЕКПВ існують достовірні відмінності. Індекс напруги регуляторних систем після застосування ЕКПВ був достовірно меншим ( $p < 0,01$ ), ніж після традиційної розминки.

Це свідчить про збільшення економічності фізіологічних систем, що свідчить про підвищення рівня відновлення організму.

2. Встановлено типологічні відмінності реакції організму спортсменів на експериментальні позатренувальні впливи. Умовою ефективного застосування позатренувальних впливів для боксерів груп А і Б є різний тактичний варіант ведення бою, де найактивніші

дії проходять у першій чи другій частині спортивного поєдинку.

3. Реалізація передстартового комплексу позатренувальних впливів у спортивній підготовці кваліфікованих боксерів дозволить вплинути на активізацію функціональних систем організму, досягти більшої глибини тренувального навантаження та підвищити ефективність змагальної діяльності.

### Література

1. Виноградова О. Формування цілеспрямованих відновлювальних і стимулювальних засобів у передзмагальній практиці висококваліфікованих спортсменів зі спортивною ходьби. *Спортивна наука та здоров'я людини*. 2021. № 1(5). С. 4–16. DOI:10.28925/2664-2069.2021.11

2. Виноградова О., Лопатенко Г., Білецька В. Стимуляція працездатності і відновлювальних реакцій в процесі змагальної діяльності спортсменів в академічному веслуванні. *Спортивна наука та здоров'я людини*. 2021. № 2(6). С. 99–111. DOI:10.28925/2664-2069.2021.29

3. Рибачок Р.О. Підвищення спеціальної працездатності кваліфікованих боксерів позатренувальними засобами в процесі змагальної діяльності: автореф. дис. ... кандидата наук з фізичного виховання і спорту. К., 2011. 23 с.

4. Ambrozy T., Maciejczyk M., Klimek A.T., Wiecha S. (2020). The Effects of Intermittent Hypoxic Training on Anaerobic and Aerobic Power in Boxers. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17(24), 9361; <https://doi.org/10.3390/ijerph17249361>

5. Chauhan E.S., Chaudhary M., Singh R. (2022). Effects of ergogenic supplements and dietary supplements on young athletes' performance. *Scientific Journal of Sport and Performance*, 1(2): 71-82. DOI:10.55860/VZJN9038

6. Vynohradov V., Osypenko G., Ilyin V., Vynogradova O., Rusanova O. (2021). Effect of special exercises on blood biochemical indices of highly skilled male rowers during pre-start preparation. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(1)31: 236–242. DOI: 10.7752/jpes.2021.01031

7. Lopatenko G.O. (2016). Influence of extra training means on effectiveness of fencers' technical tactic actions. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical*

### References

1. Vynogradova O., (2021). Formuvannya cilespryamovanyh vidnovlyuvalnyh i stymulyuvalnyh zasobiv u peredzmagalniy praktyci vysokokvalifikovanyh sportsmeniv zi sportyvnoyi hodby. [Formation of purposeful restorative and stimulating means in the pre-competition practice of highly qualified sport walking athletes]. *Sports science and human health*, 1(5), 4-16 [in Ukrainian]. DOI:10.28925/2664-2069.2021.11

2. Vynogradova O., Lopatenko G., Bilecka V. (2021). Stymulyaciya pracezdatnosti i vidnovlyuvalnyh reakciy v procesi zmagalnoyi diyalnosti sportsmeniv v akademichnomu vesluvanii. [Stimulation of work capacity and restorative reactions during the competitive activity of athletes in academic rowing]. *Sports science and human health*, 2(6), 99–111 [in Ukrainian]. DOI:10.28925/2664-2069.2021.29

3. Rybachok R.O. (2011). Increasing the special performance of qualified boxers by out-of-training means in the process of competitive activity: PhD thesis for the degree of Candidate of Sciences in Physical Education and Sports.-K., 2011. 23 p. [in Ukrainian].

4. Ambrozy T., Maciejczyk M., Klimek A.T., Wiecha S. (2020). The Effects of Intermittent Hypoxic Training on Anaerobic and Aerobic Power in Boxers. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17(24), 9361; DOI: 10.3390/ijerph17249361

5. Chauhan E.S., Chaudhary M., Singh R. (2022). Effects of ergogenic supplements and dietary supplements on young athletes' performance. *Scientific Journal of Sport and Performance*, 1(2): 71–82. DOI:10.55860/VZJN9038

6. Vynohradov V., Osypenko G., Ilyin V., Vynogradova O., Rusanova O. (2021). Effect of special exercises on blood biochemical indices of highly skilled male rowers during pre-start preparation. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(1)31: 236–242. DOI: 10.7752/jpes.2021.01031

*training and sports*, 3: 41–46. DOI:10.15561/18189172.2016.0306

8. Pugh J., Pugh C. (2021). Neurostimulation, doping, and the spirit of sport. *Neuroethics*, 14(Suppl 2):141–158. DOI:10.1007/s12152-020-09435-7.

7. Lopatenko G.O. (2016). Influence of extra training means on effectiveness of fencers' technical tactic actions. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 3: 41–46. DOI:10.15561/18189172.2016.0306

8. Pugh J., Pugh C. (2021). Neurostimulation, doping, and the spirit of sport. *Neuroethics*, 14(Suppl 2):141–158. DOI: 10.1007/s12152-020-09435-7.