

ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПОКАЗНИКА РІВНЯ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ У ВЕСЛУВАННІ АКАДЕМІЧНОМУ

Клопов Р. В.

*доктор педагогічних наук,
професор кафедри фізичної культури і спорту
Запорізький національний університет
вул. Університетська, 66, Запоріжжя, Україна
orcid.org/0000-0001-9036-4331
clpov-r@ukr.net*

Меснянкін Д. Г.

*аспірант кафедри фізичної культури і спорту
Запорізький національний університет
вул. Університетська, 66, Запоріжжя, Україна
orcid.org/0009-0001-1562-8760
dimames1811@gmail.com*

Ключові слова: інтегральна підготовленість, юніори-веслярі, моніторинг тренувань, інтегральне оцінювання, змагальний період, програмування спортивного тренування.

У статті розглядається проблема об'єктивного оцінювання рівня підготовленості веслярів-академістів категорії юніорів до 19 років у змагальному періоді із застосуванням інтегрального показника оцінювання. Уточнено теоретичні передумови доцільності інтегрального підходу, що об'єднує різні компоненти підготовленості спортсмена (фізичну, технічну, психологічну, тактичну та теоретичну), для формування єдиного показника – рівня інтегральної підготовленості. Проаналізована наукова література із проблеми дослідження, яка дає можливість зазначати ефективність мультикомпонентного оцінювання в циклічних видах спорту, а саме у веслуванні академічному. Представлено результати педагогічного експерименту, у межах якого було опитано 15 експертів (від 2-ї категорії до заслужених тренерів України) з метою визначення значущості кожного компонента у формуванні загального рівня підготовленості. За результатами опитування обчислено середні значення і ранги, визначено коефіцієнт конкордації Кендала ($W = 0,83$), який свідчить про високий рівень узгодженості оцінок. Емпіричне значення критерію $\chi^2 = 49,6$ перевищує табличне значення ($\chi^2_{кр} = 9,5$), що засвідчує вірогідність результатів. Запропоновано систему вагових коефіцієнтів: фізична – 0,33; технічна – 0,23; психологічна – 0,22; тактична – 0,12; теоретична – 0,10. Визначено цільову функцію для розрахунку інтегрального показника рівня інтегральної підготовленості веслярів-академістів категорії юніорів до 19 років. Обґрунтовано й розроблено спосіб оцінювання інтегральної підготовленості, який дає можливість здійснювати персоніфікований моніторинг готовності веслувальника, своєчасно виявляти дисбаланс у структурі підготовленості, оптимізувати навантаження та прогнозувати ефективність змагальної діяльності у веслуванні академічному.

JUSTIFICATION AND DEVELOPMENT OF THE INTEGRAL PREPAREDNESS LEVEL INDICATOR IN ROWING

Klopov R. V.

*Doctor of Pedagogical Sciences,
Professor at the Department of Physical Culture and Sports
Zaporizhzhia National University
Universytetska str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/0000-0001-9036-4331
cllopov-r@ukr.net*

Mesnianskin D. G.

*Postgraduate Student at the Department of Physical Culture and Sports
Zaporizhzhia National University
Universytetska str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/0009-0001-1562-8760
dimames1811@gmail.com*

Key words: *integral preparedness, junior rowers, training monitoring, comprehensive assessment, competition period, sports training programming.*

The article addresses the issue of objectively assessing the preparedness level of junior rowers (under 19) during the competition period using an integral evaluation indicator. Theoretical foundations are clarified for the feasibility of an integrative approach that combines various components of athlete preparedness (physical, technical, psychological, tactical, and theoretical) into a single indicator – the level of integral preparedness. A review of scientific literature on the research problem substantiates the effectiveness of multicomponent assessment in cyclic sports, particularly in rowing. The article presents the results of a pedagogical experiment involving 15 experts (from second-category to Honored Coaches of Ukraine), aimed at determining the significance of each component in shaping the overall level of preparedness. Based on the survey results, average values and rankings were calculated, and Kendall's concordance coefficient ($W = 0,83$) was determined, indicating a high level of consistency among expert evaluations. The empirical value of the chi-square criterion ($\chi^2 = 49,6$) exceeded the critical value ($\chi^2_{cr} = 9,5$), confirming the reliability of the results. A system of weighting coefficients was proposed: physical – 0,33; technical – 0,23; psychological – 0,22; tactical – 0,12; theoretical – 0,10. A target function was formulated to calculate the integral indicator of preparedness level in junior rowers under 19 years of age. The method of integral assessment was substantiated and developed, enabling personalized monitoring of rower readiness, timely identification of imbalances in preparedness structure, training load optimization, and forecasting of competitive performance in rowing.

Постановка проблеми. У сучасному спортивному тренуванні існує потреба в упровадженні комплексних систем оцінювання стану підготовленості спортсмена, зокрема у видах спорту з переважно циклічною структурою навантаження, до яких належить веслування академічне. Рівень конкурентоспроможності весляра-академіста формується із ключових компонентів: фізичної, технічної, тактичної, психологічної та теоретичної підготовленості [1]. У контексті багатокomпонентності структури підготовленості зростає потреба в розробленні інструментів, здатних

інтегрувати різні характеристики в одній репрезентативній оцінці. На практиці існує низка методів, орієнтованих на оцінювання окремих показників вищезазначених компонентів [2; 3]. Однак виокремлення цих індикаторів не дає повного уявлення про інтегральну підготовленість весляра-академіста до змагальної діяльності. Саме тому постає потреба в розробленні інтегрального показника, який об'єднає результати всіх складників спортивної підготовленості й дозволить дати узагальнену, кількісно обґрунтовану оцінку рівня інтегральної підготовленості весляра-академіста.

Мета статті – на основі наукового аналізу стану проблеми вдосконалення інтегральної підготовленості веслярів-академістів категорії юніорів до 19 років обґрунтувати й розробити комплексну оцінку інтегральної підготовленості для веслярів-академістів зазначеної категорії із застосуванням інтегрального показника.

Під час цього дослідження були використані такі методи: 1) аналіз і узагальнення даних наукової літератури; 2) метод експертної оцінки; 3) методи математичної статистики.

Виклад основного матеріалу. Аналіз наукової літератури показав, що є необхідність розроблення інтегрального показника рівня інтегральної підготовленості для веслярів-академістів категорії юніорів до 19 років, зважаючи на відсутність наукових досліджень щодо його розроблення. Цей підхід підтримується такими сучасними науковцями, як В.М. Платонов, І. Муджика, які орієнтуються на системність, об'єктивність і персоніфікацію оцінювання [4; 5]. Комплексне оцінювання дозволяє вирішити декілька прикладних завдань: здійснювати динамічний моніторинг функціонального стану, виявляти дисбаланс між окремими компонентами підготовленості, індивідуалізувати програму тренувальних завдань, а також ефективно прогнозувати спортивний результат. В.О. Тищенко, S.A. Ingham, L. Messonnier та інші констатують, що на дистанції 2 000 метрів у веслуванні академічному важливу роль відіграють не лише фізіологічні показники, але й технічна підготовленість, розподіл зусиль на дистанції, психологічна готовність та здатність до відновлення [6–8]. Також важливо враховувати специфіку веслярів-академістів категорії юніорів до 19 років, для якої характерна висока міжіндивідуальна варіативність розвитку різних компонентів. Саме інтегральний показник дозволить створити мультикомпонентну характеристику рівня підготовленості весляра-академіста, а не фрагментарних результатів тестів. Додаткові дослідження S.L. Halson, J. Borresen, V. Manzi та інших підтверджують ефективність такого підходу в інших циклічних видах спорту, зокрема у плаванні, бігу на середні дистанції та велоспорті [9–11]. Отже, розроблення та впровадження показника рівня інтегральної підготовленості для веслярів-академістів категорії юніорів до 19 років є не лише доцільною, а й необхідною умовою підвищення об'єктивності моніторингу тренувального процесу, індивідуалізації навантажень і досягнення стабільного прогресу у спортивних результатах.

Педагогічний експеримент щодо аналізу стану рівня інтегральної підготовленості передбачає опитування експертів для визначення внеску кожного компонента інтегральної підготовленості

(фізичної, технічної, психологічної, теоретичної, тактичної підготовленості) у веслуванні академічному. Процес опитування проходив із застосуванням Google forms, питання було одне: «На Вашу думку, яке процентне співвідношення мають компоненти інтегральної підготовленості у веслуванні академічному у змагальний період?». Відповіді на питання дали 15 експертів. Зазначимо, що достатня кількість експертів була розраховано за формулою (1.1) [12]:

$$N = \frac{t_{\alpha}^2}{\varepsilon_1^2}, \quad (1.1)$$

де t_{α} – табличне значення функції нормального розподілу для довірчої імовірності α ; ε_1 – гранично допустима відносна похибка.

Для $\alpha = 0,05$ було знайдено табличне значення $t_{\alpha} : t_{0,05} = 1,64$. Для $\varepsilon = 0,5$ розрахунок достатньої кількості експертів:

$$N_g = \frac{1,64}{0,5^2} = \frac{1,64}{0,25} \approx 7.$$

До проведення експертного оцінювання було залучено 15 експертів (більше достатньої кількості експертів). До групи експертів були залучені тренери ДЮСШ, ШВСМ, від 2-ї категорії до заслужених тренерів України.

Експертам було запропоновано визначити внесок кожного компонента (у %) до інтегральної підготовленості у веслуванні академічному. Результати опитування експертів наведено в таблиці 1.

Використання експертного оцінювання потребує перевірки узгодженості оцінок експертів, для чого необхідно скористатися коефіцієнтом конкордації Кендала [12], який обчислюється за формулою (1.2):

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot (n^3 - n)}, \quad (1.2)$$

де m – кількість експертів; n – кількість компонентів; S – сума квадратів різниць рангів, яка обчислюється за формулою:

$$S = \sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m R_{ij} - \frac{1}{2} m \cdot (n+1) \right)^2,$$

де R_{ij} – елемент матриці рангів, розташований в i -му рядку та j -му стовпці.

За результатами обчислень отримано $S = 1860,5$, $m = 15$, $n = 5$ (табл. 2). Розрахунок коефіцієнта конкордації Кендала:

$$W = \frac{12 \cdot 1860,5}{15^2 \cdot (5^3 - 5)} = \frac{22326}{225 \cdot 120} = \frac{22326}{27000} = 0,83.$$

Значення отриманого коефіцієнта конкордації Кендала свідчить про високий рівень узгодженості оцінок експертів. Достовірність отриманого коефіцієнта конкордації перевіряється за допомогою χ^2 -критерію. Емпіричне значення критерію χ^2 обчислюється за формулою:

Таблиця 1

Результати експертного оцінювання (%)

Експерт	Компоненти				
	фізична підготовленість	технічна підготовленість	психологічна підготовленість	тактична підготовленість	теоретична підготовленість
1	60	15	15	5	5
2	60	15	15	5	5
3	50	20	10	10	10
4	50	20	15	10	5
5	80	5	10	2,5	2,5
6	65	10	10	5	10
7	55	20	10	10	5
8	50	25	10	7	8
9	30	20	25	15	10
10	70	10	10	5	5
11	60	15	15	5	5
12	60	15	15	5	5
13	70	10	10	5	5
14	60	20	10	5	5
15	45	15	20	15	5
Середнє	57,7	15,7	13,3	7,3	6,0

Таблиця 2

Розрахунок коефіцієнта конкордації Кендала

Експерт	фізична підготовленість	технічна підготовленість	психо-логічна підготовленість	тактична підготовленість	теоретична підготовленість
Експерт 1	1	2,5	2,5	4,5	4,5
Експерт 2	1	2,5	2,5	4,5	4,5
Експерт 3	1	2	4	4	4
Експерт 4	1	2	3	4	5
Експерт 5	1	3	2	4,5	4,5
Експерт 6	1	3	3	5	3
Експерт 7	1	2	3,5	3,5	5
Експерт 8	1	2	3	5	4
Експерт 9	1	3	2	4	5
Експерт 10	1	2,5	2,5	4,5	4,5
Експерт 11	1	2,5	2,5	4,5	4,5
Експерт 12	1	2,5	2,5	4,5	4,5
Експерт 13	1	2,5	2,5	4,5	4,5
Експерт 14	1	2	3	4,5	4,5
Експерт 15	1	3,5	2	3,5	5
$\sum r_{ij}$	15	37,5	40,5	65	67
$\sum r_{ij} - 0,5 \cdot m \cdot (n + 1)$	-30	-7,5	-4,5	20	22
$(\sum r_{ij} - 0,5 \cdot m \cdot (n + 1))^2$	900	56,25	20,25	400	484
S	1 860,5				
W	0,83				

$\chi^2 = m \cdot (n - 1) \cdot W$. У результаті обчислень отримано $\chi^2 = 15 \cdot (5 - 1) \cdot 0,83 = 19,6$, а критичне значення – $\chi_{кр}^2 = 9,5$. Оскільки $\chi^2 > \chi_{кр}^2$, коефіцієнт

конкордації Кендала – достовірний. Отже, отриманим результатам опитування експертів можна довіряти.

За результатами цього оцінювання була побудована гістограма розподілу внеску кожного компонента до інтегральної підготовки у веслуванні академічному, на думку кожного експерта (рис. 1).

Також були обчислені середні значення внеску кожного компонента інтегральної підготовки (рис. 2), як-от: теоретична підготовленість – 6,0%, тактична підготовленість – 7,3%, психологічна підготовленість – 13,3%, технічна підготовленість – 15,7%, фізична підготовленість – 57,7%.

Додатково за результатами експертного оцінювання були обчислені вагові коефіцієнти компонентів інтегральної підготовки у веслуванні академічному [12]. Результати обчислень представлені в таблиці 3 та на рисунку 3.

Визначені вагові коефіцієнти стали підґрунтям для розроблення формули (1.3), яка використовується для розрахунку рівня інтегральної підготовленості у веслуванні академічному:

$$I = 0,33 \cdot O_{\text{фіз}} + 0,23 \cdot O_{\text{тех}} + 0,22 \cdot O_{\text{псих}} + 0,12 \cdot O_{\text{такт}} + 0,10 \cdot O_{\text{теор}}, \quad (1.3)$$

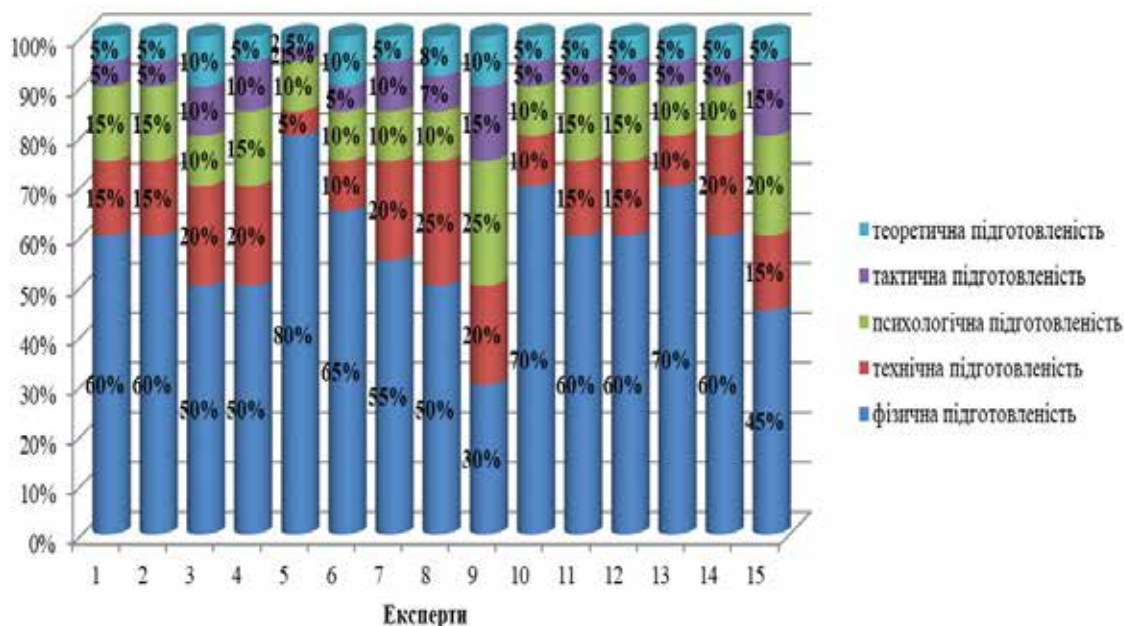


Рис. 1. Розподіл результатів експертного оцінювання внеску кожного компонента до інтегральної підготовки у веслуванні академічному

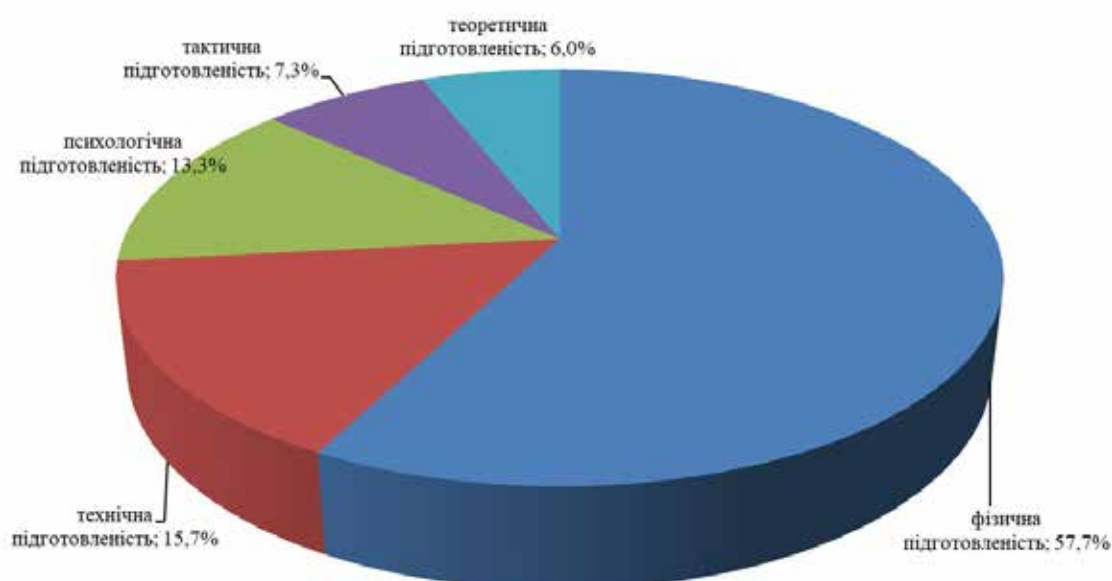


Рис. 2. Розподіл середніх значень внеску кожного компонента до інтегральної підготовки у веслуванні академічному за результатами експертного оцінювання

Таблиця 3

Вагові коефіцієнти компонентів інтегральної підготовки у веслуванні академічному

Компонент	Ваговий коефіцієнт
фізична підготовленість	0,33
технічна підготовленість	0,23
психологічна підготовленість	0,22
Компонент	Ваговий коефіцієнт
тактична підготовленість	0,12
теоретична підготовленість	0,10

$C=A^T \cdot A=$	375,0	262,5	247,5	125,0	115,0	$y_c=$	203,64	$x_c=$	0,33
	262,5	186,8	170,5	87,3	80,5		142,47		0,23
	247,5	170,5	167,8	82,3	74,5		134,11		0,22
	125,0	87,3	82,3	44,5	36,0		67,84		0,11
	115,0	80,5	74,5	36,0	39,0		62,69		0,10

Рис. 3. Обчислення вагових коефіцієнтів компонентів

де I – інтегральна підготовка з веслування академічного; $O_{\text{фіз}}$ – оцінка компонента фізичної підготовленості; $O_{\text{тех}}$ – оцінка компонента технічної підготовленості; $O_{\text{псих}}$ – оцінка компонента психологічної підготовленості; $O_{\text{такт}}$ – оцінка компонента тактичної підготовленості; $O_{\text{теор}}$ – оцінка компонента теоретичної підготовленості.

Маємо зазначити, що за впливом на результативність змагальної діяльності більшість з експертів віддала перевагу фізичний підготовленості. З урахуванням співвідношення важливості компонентів інтегральної підготовки у веслуванні академічному, наданого експертами, проведено тестування для оцінювання кожного компонента інтегральної підготовленості, а також впливу інтегральної підготовленості на результативність змагальної діяльності серед веслярів-академістів категорії юніорів до 19 років у зимовий змагальний період.

Висновки. Отже, обґрунтування і розроблення показника рівня інтегральної підготов-

леності у веслуванні академічному є першим прикладом систематизації комплексного оцінювання рівня інтегральної підготовленості веслярів-академістів категорії юніорів до 19 років. На відміну від традиційних методів аналізу та моніторингу окремих компонентів інтегральної підготовленості (фізичної, технічної, тактичної, теоретичної чи психологічної підготовленості), запропонований інтегральний показник відображає мультикомпонентний рівень підготовленості весляра-академіста у формі єдиної аналітичної величини. Це дозволяє не лише зрозуміти індивідуальний рівень інтегральної підготовленості весляра-академіста, дисбаланс компонентів інтегральної підготовленості, а й оперативно реагувати й корегувати тренувальний процес. Запропонована цільова функція має потенціал практичного впровадження в систему багатоетапного контролю та відкриває нові перспективи для подальших наукових досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

- Gallagher D., DiPietro L., Visek A.J., Bancheri J.M., Miller T.A. The effects of concurrent endurance and resistance training on 2 000-m rowing ergometer times in collegiate male rowers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010. Vol. 24. № 5. P. 1208–1214.
- Souza R., Beltrán O., Zapata D., Silva E., Freitas W.V.R., Da Silva F., Higinio W. Heart rate variability, salivary cortisol and competitive state anxiety responses during pre-competition and pre-training moments. *Biology of Sport*. 2018. Vol. 36. P. 39–46.
- Treff G., Mentz L., Mayer B., Winkert K., Engleder T., Steinacker J.M. Initial evaluation of the concept-2 rowing ergometer's accuracy using a motorized test rig. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2022. Vol. 3. Article ID: 801617.
- Платонов В.М. Сучасна система спортивного тренування. Київ : Перша друкарня, 2021. 672 с.
- Mujika I. Quantification of training and competition loads in endurance sports: methods and applications. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2017. Vol. 12. Suppl. 2. P. 2–9.
- Клопов Р.В., Тищенко В.О., Меснянкін Д.Г. Спеціальна фізична підготовка веслувальників високої кваліфікації у підготовчому періоді спортивного тренування. *Фізичне виховання та спорт*. 2021. Т. 3. С. 67–73.

7. Ingham S.A., Whyte G.P., Jones K., Nevill A.M. Determinants of 2,000 m rowing ergometer performance in elite rowers. *European Journal of Applied Physiology*. 2002. Vol. 88. P. 243–246.
8. Messonnier L., Aranda-Berthouze S.E., Bourdin M., Bredel Y., Lacour J.R. Rowing performance and estimated training load. *International Journal of Sports Medicine*. 2005. Vol. 26. № 5. P. 376–382.
9. Halson S.L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*. 2014. Vol. 44. Suppl. 2. P. 139–147.
10. Borresen J., Lambert M.I. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Medicine*. 2009. Vol. 39. № 9. P. 779–795.
11. Manzi V., Iellamo F., Impellizzeri F., D'Ottavio S., Castagna C. Relation between individualized training impulses and performance in distance runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2009. Vol. 41. № 11. P. 2090–2096.
12. Андрєєв А.М., Пшенична О.С. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Середня освіта» освітньо-професійної програми «Середня освіта (Інформатика)». Запоріжжя : ЗНУ, 2024. 145 с.

REFERENCES

1. Gallagher, D., DiPietro, L., Visek, A.J., Bancheri, J.M., & Miller, T.A. (2010). The effects of concurrent endurance and resistance training on 2 000-m rowing ergometer times in collegiate male rowers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (5), 1208–1214.
2. Souza, R., Beltrán, O., Zapata, D., Silva, E., Freitas, W., Da Silva, F., & Higino, W. (2018). Heart rate variability, salivary cortisol and competitive state anxiety responses during pre-competition and pre-training moments. *Biology of Sport*, 36, 39–46.
3. Treff, G., Mentz, L., Mayer, B., Winkert, K., Engleder, T., & Steinacker, J.M. (2022). Initial evaluation of the concept-2 rowing ergometer's accuracy using a motorized test rig. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, Article 801617.
4. Platonov, V.M. (2021). *Suchasna systema sportyvnoho trenhuvannia* [Modern system of sports training]. Kyiv: Persha drukarnia. 672 p.
5. Mujika, I. (2017). Quantification of training and competition loads in endurance sports: Methods and applications. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12 (Suppl. 2), S2–S9.
6. Klopov, R.V., Tyshchenko, V.O., & Mesnianskin, D.H. (2021). *Spetsialna fizychna pidhotovka vesluvalnykiv vysokoi kvalifikatsii u pidhotovchomu periodi sportyvnoho trenhuvannia* [Special physical training of highly qualified rowers in the preparatory period of sports training]. *Fizychnye vykhovannia ta sport*, 3, 67–73.
7. Ingham, S.A., Whyte, G.P., Jones, K., & Nevill, A.M. (2002). Determinants of 2 000 m rowing ergometer performance in elite rowers. *European Journal of Applied Physiology*, 88, 243–246.
8. Messonnier, L., Aranda-Berthouze, S.E., Bourdin, M., Bredel, Y., & Lacour, J.R. (2005). Rowing performance and estimated training load. *International Journal of Sports Medicine*, 26 (5), 376–382.
9. Halson, S.L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*, 44 (Suppl. 2), 139–147.
10. Borresen, J., & Lambert, M.I. (2009). The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Medicine*, 39 (9), 779–795.
11. Manzi, V., Iellamo, F., Impellizzeri, F., D'Ottavio, S., & Castagna, C. (2009). Relation between individualized training impulses and performance in distance runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41 (11), 2090–2096.
12. Andrieiev, A.M., & Pshenychna, O.S. (2024). *Metodolohiia naukovykh doslidzhen: navch. posib. dlia zdobuvachiv stupenia vyshchoi osvity mahistra spets. "Serednia osvita" osv. prof. prohramy "Serednia osvita (Informatyka)"* [Methodology of scientific research: Textbook for master's degree students of the "Secondary Education (Informatics)" program]. Zaporizhzhia: ZNU. 145 p.

Дата першого надходження рукопису до видання: 24.09.2025
 Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 20.10.2025
 Дата публікації: 28.11.2025