

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО РЕЗЕРВУ ВЕСЛУВАЛЬНИКІВ НА КАНОЕ НА ЕТАПІ ПІДГОТОВКИ ДО ВИЩИХ ДОСЯГНЕНЬ**

**Дяченко А. Ю.**

*доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор,  
завідувач кафедри водних видів спорту  
Національний університет фізичного виховання і спорту України  
вул. Фізкультури, 1, Київ, Україна  
[orcid.org/0000-0001-9781-3152](https://orcid.org/0000-0001-9781-3152)  
[adnk2007@ukr.net](mailto:adnk2007@ukr.net)*

**Ван Цянь**

*аспірантка кафедри водних видів спорту  
Національний університет фізичного виховання і спорту України  
вул. Фізкультури, 1, Київ, Україна  
[orcid.org/0009-0004-0017-5537](https://orcid.org/0009-0004-0017-5537)  
[melaniewangqian@gmail.com](mailto:melaniewangqian@gmail.com)*

**Ніконов Д. М.**

*кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри водних видів спорту  
Національний університет фізичного виховання і спорту України  
вул. Фізкультури, 1, Київ, Україна  
[orcid.org/0000-0001-5923-9057](https://orcid.org/0000-0001-5923-9057)  
[nikon65@ukr.net](mailto:nikon65@ukr.net)*

**Го Женхао**

*аспірант кафедри водних видів спорту  
Національний університет фізичного виховання і спорту України  
вул. Фізкультури, 1, Київ, Україна  
[orcid.org/0000-0002-2843-9301](https://orcid.org/0000-0002-2843-9301)  
[568558562@qq.com](mailto:568558562@qq.com)*

**Ключові слова:** *етап підготовки до вищих досягнень, юні кваліфіковані спортсмени, аеробне енергозабезпечення, анаеробне енергозабезпечення, енергетичні резерви, спортивний відбір, спортивна орієнтація.*

Актуальним завданням дослідження є конкретизація методів дослідження потенційних можливостей юних кваліфікованих спортсменів відповідно до вимог дорослого професійного спорту і особистостей конкретної групи спортсменів. Ідеться про диференціацію спортсменів відповідно до їхніх потенційних можливостей з урахуванням певних структурних резервів функціонального забезпечення спеціальної працездатності. З огляду на це метою дослідження є визначення кількісних і якісних характеристик енергетичного резерву веслувальників на каное на етапі підготовки до вищих досягнень.

Енергетичний потенціал веслувальників може бути проаналізований на основі оцінки цілісної структури аеробного й анаеробного енергозабезпечення. Аеробний компонент включає характеристики анаеробного (вентиляторного) порогу, анаеробного (гліколітичного) порогу, максимального рівня вживання кисню в період стійкого стану, зареєстрованого в степ-тесті, максимального вживання кисню,

зареєстрованого протягом навантаження критичної потужності. Анаеробний компонент включає характеристики потужності, потенційного анаеробного резерву, «перенесення» лактату, узагальної анаеробної ємності.

В якості модельних критеріїв, які визначають диференціацію рівнів функціональної підготовленості, були взяті кількісні характеристики реакції, зареєстровані в трьох діапазонах, які визначають якісні та кількісні характеристики енергетичного резерву і перспективні можливості подальшого спортивного вдосконалення.

Перша група включає одного спортсмена (4,0% від загальної групи), який має унікальний рівень енергетичного забезпечення і оптимальний баланс аеробних та анаеробних реакцій. Друга група включає п'ятнадцять спортсменів (53,0%), які мають нормативний рівень функціональної підготовленості. Третя група складається з дев'яти умовно перспективних веслувальників (32,0%), які мають зменшений енергетичний резерв. Четверта група включає трьох веслувальників (11,0%), які мають недостатній рівень аеробного чи анаеробного енергозабезпечення і відповідно невисокі потенціальні можливості майбутнього спортивного вдосконалення.

## **DEFINITION OF THE ENERGY RESERVE OF CANOE PADDLERS IN THE STAGE OF PREPARATION FOR HIGHER ACHIEVEMENTS**

**Diachenko A. Yu.**

*Doctor of Sciences on Physical Education and Sports, Professor;  
Head of the Department of Aquatic Sports  
National University of Ukraine on Physical Education and Sport  
Fizkultury str., 1, Kyiv, Ukraine  
orcid.org/0000-0001-9781-3152  
adnk2007@ukr.net*

**Wang Qian**

*Postgraduate Student at the Department of Aquatic Sports  
National University of Ukraine on Physical Education and Sport  
Fizkultury str., 1, Kyiv, Ukraine  
orcid.org/0009-0004-0017-5537  
melaniewangqian@gmail.com*

**Nikonorov D. M.**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor;  
Associate Professor at the Department of Aquatic Sports  
National University of Ukraine on Physical Education and Sport  
Fizkultury str., 1, Kyiv, Ukraine  
orcid.org/0000-0001-5923-9057  
nikon65@ukr.net*

**Guo Rihao**

*Postgraduate Student at the Department of Aquatic Sports  
National University of Ukraine on Physical Education and Sport  
Fizkultury str., 1, Kyiv, Ukraine  
orcid.org/0000-0002-2843-9301  
568558562@qq.com*

**Key words:** *preparation stage for higher achievements, young qualified athletes, aerobic energy supply, anaerobic energy supply, energy reserves, sports selection, sports orientation.*

The current research task is to specify the methods for assessing the potential abilities of young qualified athletes according to the requirements of adult professional sports and the individual characteristics of a specific group of athletes. This involves differentiating athletes based on their potential abilities, taking into account certain structural reserves of functional capacity for special work. Consequently, the aim of the study is to determine the quantitative and qualitative characteristics of the energy reserve of canoe paddlers in the preparation phase for higher achievements.

The energy potential of canoe paddlers can be analysed based on the assessment of the integral structure of aerobic and anaerobic energy supply. The aerobic component includes characteristics of the anaerobic (ventilatory) threshold, the anaerobic (glycolytic) threshold, the maximum oxygen consumption in the steady state recorded during the step test, and the maximum oxygen consumption recorded during the load of "critical" power. The anaerobic component includes characteristics of power, potential anaerobic reserve, lactate "transfer", and generalized anaerobic capacity.

As model criteria determining the differentiation of levels of functional preparedness, quantitative characteristics of reactions are identified, registered in three ranges, which define the qualitative and quantitative characteristics of the energy reserve and the prospective possibilities for further sporting improvement.

The first group includes one athlete (4.0% of the total group) who has a unique level of energy supply and an optimal balance of aerobic and anaerobic reactions. The second group includes fifteen athletes (53.0%) who have a normative level of functional preparedness. The third group consists of nine conditionally prospective paddlers (32.0%) who have a reduced energy reserve. The fourth group includes three paddlers (11.0%) who have an insufficient level of aerobic or anaerobic energy supply, and consequently, low potential possibilities for future sporting improvement.

**Постановка проблеми.** Етап підготовки до вищих досягнень є вирішальним для визначення спортивної орієнтації при переході від юнацького до дорослого спорту [1]. На цьому етапі спортсмени акумулюють весь спектр рухових і функціональних перетворень, які формують потенціал спортсменів, визначають передумови майбутньої спеціалізації і багаторічної успішної спортивної підготовки [2]. У циклічних видах спорту, в тому числі у веслуванні на каное, особливу роль в цьому процесі грають енергетичні реакції, які є провідним чинником функціонального забезпечення спеціальної працездатності [3].

Специфічні характеристики відбору і спортивної орієнтації веслувальників на каное на етапі підготовки до вищих досягнень включають показники функціональних можливостей, які визначають енергетичний потенціал і можливості його модифікації відповідно до вимог функціонального забезпечення майбутньої спеціалізації [4]. Ідеться про інтегровані структури енергозабезпечення, які включають кількісні і якісні характеристики аеробних і анаеробних можливостей. Як провідні компоненти аеробного енергозабезпечення в спеціальній літературі розглянуті характеристики потужності аеробного енергозабезпечення в зоні

інтенсивності аеробного (вентиляційного) порогу (АТ 1), анаеробного (гліколітичного) порогу (АТ 2), максимального споживання кисню протягом стійкого стану ( $VO_2 \max ST$ ) і розвинення і компенсації втоми ( $VO_2 \max CP$ ) [5; 6]. Показники аеробних можливостей суттєво доповнені показниками анаеробного енергозабезпечення, які визначають структуру анаеробного енергозабезпечення. Сучасні підходи потребують диференційованого розгляду показників анаеробної потужності ( $La 30$ ), анаеробного резерву (потенційної ємності) ( $La 90$ ), потужності гліколітичних реакцій, які мають стимуляційні впливи на кінетику вживання кисню в умовах стійкого стану ( $La VO_2 \max$ ), спеціалізованих проявів анаеробної ємності протягом фізіологічного напруження, притаманного змагальній діяльності ( $La CP$ ) [6; 7].

За даними Го Пенчен, Кун Сянлін, А. Дяченко [3], певні композиції тестових завдань вирішують проблеми диференційованої оцінки аеробного і анаеробного потенціалу відповідно до віку і кваліфікації веслувальників. Отримані дані можуть бути інтерпретовані з урахуванням їх інтегрованого впливу на структуру потенційних і спеціальних функціональних можливостей спортсменів. Це може бути окремий аналіз наявного функці-

онального потенціалу (енергетичного резерву) і функціональних (енергетичних) властивостей відповідно до вимог функціонального забезпечення спеціальної працездатності на конкретній змагальній дистанції, а саме 1000 м, в каное.

Водночас інтеграційні складники функціональної підготовленості, притаманні етапу підготовки до вищих досягнень, вказують на складні перехідні процеси від юнацького до дорослого професійного спорту. Важливим чинником реалізації цього процесу є дефініції енергетичного резерву спортсменів, які визначають наявність функціонального потенціалу і певні енергетичні властивості, що вказують на перспективи подальшого вдосконалення відповідно до спеціалізації спроможності підвищення майстерності у виді спорту. За даними провідних спеціалістів [8; 9], ідеться про інтеграційні прояви енергетичного потенціалу, зокрема сумісної інтерпретації аеробного й анаеробного потенціалу веслувальників. Реалізація такого підходу є актуальним чинником оцінки перспективних можливостей веслувальників на каное, де структура функціонального забезпечення єдиної змагальної дистанції 1000 м у чоловіків (за програмою олімпійських ігор) потребує максимального напруження аеробної й анаеробної функцій.

Проблема полягає в тому, що в спеціальній літературі широко представлені диференційовані підходи до оцінки функціональної підготовленості юних кваліфікованих і дорослих спортсменів [10; 11], а даних, які дозволяють водночас виявити наявний потенціал і передумови майбутньої спеціалізації, представлено вкрай недостатньо. Особливо це відчувається на етапі підготовки до вищих досягнень, де формуються умови переносу (конверсії) наявного потенціалу на структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності.

Актуальним завданням дослідження є конкретизація методів дослідження потенціальних можливостей юних кваліфікованих спортсменів відповідно до вимог дорослого професійного спорту і особливостей конкретної групи спортсменів. Особливо актуальною ця проблема є для юнацького спорту в Китаї, де проблеми відбору серед великої кількості спортсменів є важливим чинником продовження професійної кар'єри. Зокрема, ідеться про диференціацію спортсменів відповідно до їхніх потенційних можливостей з урахуванням певних структурних резервів функціонального забезпечення спеціальної працездатності. З огляду на це стають зрозумілі перспективи спортсменів, які мають найбільш високі і збалансовані характеристики аеробного й анаеробного енергозабезпечення та конкретні майбутні спортивні орієнтири. Водночас є розу-

міння, що особливо важливим є виявлення групи спортсменів, які мають нормативний (середній) чи умовно нормативний (низький) рівень підготовленості. Структурні розбіжності реакції енергозабезпечення дають можливість визначити шляхи корекції навантаження на індивідуальному програмному рівні. Цільові настанови і зміст спортивної підготовки на етапі підготовки до вищих досягнень обґрунтовують необхідність і надають певні можливості реалізації цього процесу.

**Зв'язок роботи з науковими планами, темами.** Дослідження проводилося відповідно до Плану науково-дослідної роботи НУФВСУ на 2021–2025 рр. за темою 2.4 «Сучасні технології управління тренувальними та змагальними навантаженнями у підготовці кваліфікованих спортсменів у водних видах спорту» (№ державної реєстрації 0121U108251).

**Мета** – визначити кількісні і якісні характеристики енергетичного резерву веслувальників на каное на етапі підготовки до вищих досягнень.

**Методи і організація дослідження.**

**Контингент** – юні кваліфіковані веслувальники (юнаки) Китаю, чемпіони і призери регіональних регат провінцій Шандун, Гуансі, Дзяньші (КНР) та юнацьких чемпіонатів Китаю на каное чисельністю 28 юнаків та віком  $18,0 \pm 0,9$  років, вага яких становить  $80,0 \pm 2,0$ .

**Методи досліджень.**

*Аналіз даних спеціальної літератури та інтернет-джерел* був спрямований на формування методичних і структурних основ аналізу.

*Методи функціональної діагностики.* Вимірювання аеробної потужності здійснено за допомогою метаболіметра Oxycon mobile (Jaeger). Біохімічні вимірювання концентрації лактату крові проведені за допомогою лабораторного комплексу "Biosen S. line lab+". Формалізовані критерії відбору та спортивної орієнтації розроблені на основі модельних характеристик, представлених у спеціальній літературі [3; 4].

*Методи математичної статистики.* Ми визначили середнє значення  $\bar{x}$ , стандартне відхилення  $S$ , медіану  $Me$ , максимальні (max) та мінімальні (min) індекси ( $Q1$  і  $Q4$ ) – 25% та 75% ( $Q2$  –  $Q3$ ). Ми виявили узагальнені й індивідуальні характеристики енергетичних реакцій веслувальників на каное.

*Ергометрія.* Тестові завдання виконані на веслувальному ергометрі "Dansprint" (Данія).

У таблиці 1 представлено композицію тестових завдань, які спрямовані на визначення анаеробного потенціалу веслувальників. На думку Д. Макдугала і співавторів [12], комплекс тестів відображає вихід роботи в зонах реалізації алактатного (test 10), лактатного (test 30) й інтегрального прояву потужності ємності анаеробного

енергозабезпечення (test 90), що в сукупності формує явлення про анаеробну продуктивність спортсменів. При визначенні додаткових біохімічних параметрів ідеться про оцінку наявного анаеробного потенціалу (резерву).

Важливим аргументом функціональної готовності спортсменів є відновлення HR до 120,0 ударів / хв впродовж 5 хвилин після закінчення виконання тестових завдань. Перебільшення терміну відновлення свідчить про високу напругу кардіореспіраторної системи під час тестового навантаження і несприятливі умови виконання контролю.

У таблиці 2 представлено композицію тестових завдань, які спрямовані на визначення аеробного потенціалу веслувальників. Зокрема, ідеться про характеристики потужності та ємності анаеробного лактатного енергозабезпечення.

Особливістю оцінки наявного функціонального резерву є визначення енергетичного потенціалу

веслувальників на каное відповідно до структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності на дистанції 1000 м, де провідним чинником є високий рівень розвитку аеробних та анаеробних реакцій в загальному енергобалансі роботи.

Відмінністю комплексів анаеробної й аеробної спрямованості від практики тестування спортсменів різних вікових категорій є застосування навантаження критичної потужності на рівні 115%  $VO_2$  max і структуризація анаеробного енергозабезпечення. Це дало змогу реєструвати показники, які відображають наявний енергетичний потенціал (La 30, La 90,  $VO_2$  AT 1,  $VO_2$  AT 2,  $VO_2$  max ST), притаманний юним кваліфікованим спортсменам, і характеристики функціонального забезпечення спеціальної працездатності дорослих висококваліфікованих спортсменів (La  $VO_2$  max, La CP,  $VO_2$  max CP). Показники енергетичних реакцій представлені в таблиці 3.

Таблиця 1

**Характеристика комплексу тестових навантажень, спрямованих на визначення потужності і ємності анаеробного енергозабезпечення**

Тести	Спрямованість оцінки
Індивідуальна розминка	
Тест 10 секунд (test 10)	Анаеробна алактатна потужність (La 10)
Відновлення – 1 хвилина	
Тест 30 секунд (test 30)	Анаеробна лактатна (гліколітична) потужність (La 30)
Відновлення – 10 хвилин. Забір крові для визначення лактату крові здійснюється на 3 і 7 хвилині відновлення (реєструється найбільший показник)	
Тест 90 секунд (test 90)	Інтегрована анаеробна ємність (La 90)
Час відновлення HR до 120,0 ударів / хв. Забір крові для визначення лактату крові здійснюється на 3 і 5 хвилині відновлення (реєструється найбільший показник)	

Таблиця 2

**Характеристика комплексу тестових навантажень, спрямованих на визначення потужності аеробного енергозабезпечення**

Тести	Спрямованість, навантаження
Індивідуальна розминка (помірна інтенсивність)	
Стандартне навантаження 150 Вт	Стабілізація КРС на початковому рівні навантаження
Відновлення – 1 хвилина	
Ступінчасте зростаюче навантаження, step test (ST) Початкові навантаження 150 Вт. Приріст навантаження на ступені – 20 Вт.	Модуляції стійкого стану КРС аеробного (вентиляційного) порогу (AT 1), анаеробного (гліколітичного) порогу (AT 2), максимального споживання кисню ( $VO_2$ max)
Відновлення – 10 хвилин	
Забір крові для визначення лактату крові здійснюється на 5 і 7 хвилині відновлення (реєструється найбільший показник)	
Тест – навантаження критичної потужності (CP) Навантаження (W) – 115% $VO_2$ max виконується до відмови від роботи (неспроможності підтримувати задану інтенсивність роботи)	Мобілізація аеробного й анаеробного потенціалу, розвинення і компенсація втоми
Час відновлення HR до 120,0 ударів / хв впродовж 5 хвилин.	
Забір крові для визначення лактату крові здійснюється на 3 і 5 хвилині відновлення (реєструється найбільший показник)	

Таблиця 3

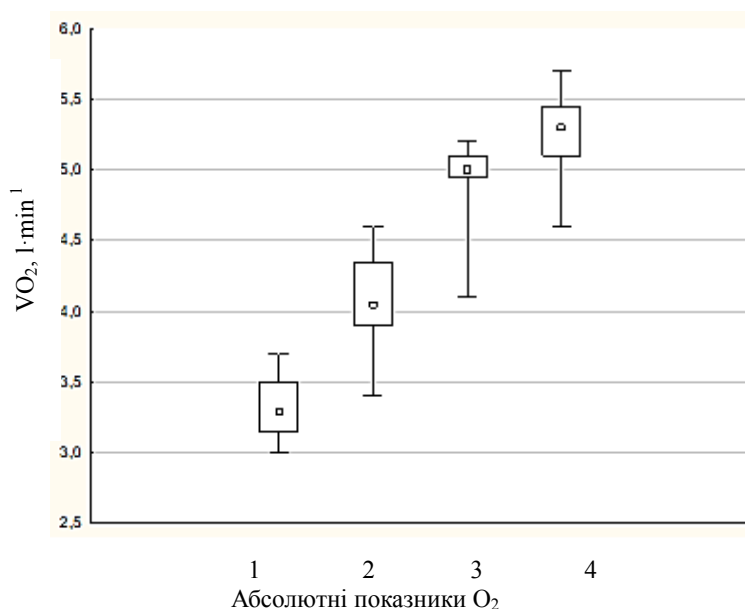
## Кількісні та якісні характеристики показників енергетичних реакцій веслувальників

Показники	Тест реєстрації	Характеристика функції
La test 30, mmol·l <sup>-1</sup>	Test 30	Анаеробна потужність
La test 90, mmol·l <sup>-1</sup>	Test 90	Узагальнена анаеробна ємність
La VO <sub>2</sub> max ST, mmol·l <sup>-1</sup>	Step test (ST)	Анаеробна ємність в період досягнення VO <sub>2</sub> max у степ-тесті
La CP, mmol·l <sup>-1</sup>	Test critical power (CP)	Анаеробна ємність протягом реалізації наявного функціонального потенціалу
VO <sub>2</sub> AT1 l·min <sup>-1</sup>	Step test	Аеробна потужність аеробного (вентиляційного) порогу
VO <sub>2</sub> AT2 l·min <sup>-1</sup>		Аеробна потужність анаеробного (гліколітичного) порогу
VO <sub>2</sub> max ST, l·min <sup>-1</sup> VO <sub>2</sub> max / kg, ST ml·min <sup>-1</sup> ·kg <sup>-1</sup>		Аеробна потужність в період стійкого стану КРС
VO <sub>2</sub> max CP, l·min <sup>-1</sup> VO <sub>2</sub> max / kg CP, ml·min <sup>-1</sup> ·kg <sup>-1</sup>	CP	Анаеробна потужність під час виконання навантаження критичної потужності

Таблиця 4

## Показники аеробного енергозабезпечення (n=28)

Статистичні показники	Енергетичні показники							
	VO <sub>2</sub> AT1	VO <sub>2</sub> /kg AT1	VO <sub>2</sub> AT2	VO <sub>2</sub> /kg AT2	VO <sub>2</sub> max step test	VO <sub>2</sub> max/kg step test	VO <sub>2</sub> max CP	VO <sub>2</sub> max/kg CP
$\bar{x}$	3,3	41,6	4,1	51,3	5,0	62,5	5,3	65,9
Me	3,3	41,6	4,1	51,2	5,0	62,5	5,3	65,8
S	0,2	2,6	0,3	4,4	0,2	2,8	0,2	2,9
max	3,7	46,3	4,6	58,2	5,2	67,5	5,7	71,3
min	3,0	36,9	3,4	42,5	4,1	51,9	4,6	58,2
25%	3,2	39,2	3,9	48,6	5,0	61,2	5,1	64,4
75%	3,5	43,8	4,3	55,1	5,1	64,0	5,4	67,8



**Примітка 1.** 1 – Вживання O<sub>2</sub> на рівні AT1; 2 – Вживання O<sub>2</sub> на рівні AT 2; 3 – VO<sub>2</sub> max step test; 4 – VO<sub>2</sub> max CP.

**Примітка 2.** Схематичне зображення «ящик з вусами» – квартилі (25% і 75%), медіана, мінімум, максимум.

**Рис. 1.** Абсолютні показники вживання O<sub>2</sub> у різній величині фізіологічного навантаження

**Основні матеріали дослідження.** Статистичні характеристики аеробного і анаеробного енергозабезпечення представлені таблицях 4 і 5 і схематично на рисунках 1, 2, 3. Вони є змістовою основою оцінки енергетичних можливостей спортсменів відповідно до вимог функціональної підготовленості на етапі підготовки до вищих досягнень.

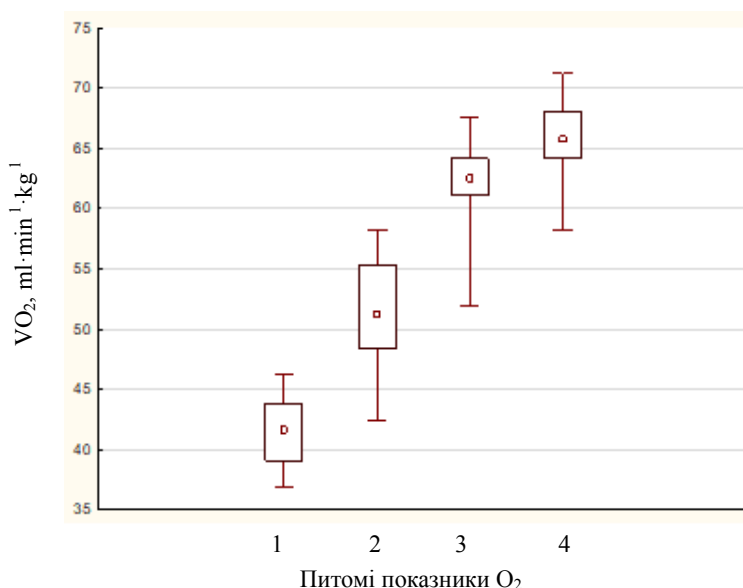
У таблицях видно, що протягом контролю були зареєстровані характеристики, які відповідали груповим (median – Q3 75%) та індивідуальним моделям веслувальників високого класу (Q3 (75%) – Q4 (max)) (3, 4). Це констатує інформативність контролю і валідність визначених тестових навантажень.

Статистичний аналіз виявив три групи кількісних характеристик реакції, які впливають на якість відбору і спортивної орієнтації веслувальників. Аналіз статистичних даних таблиць і схематичного зображення умовно названого «ящик з вусами» (рис. 1, 2, 3) виявив кількісні і якісні характеристики показників першої (Q2 – median) і другої (median – Q3) групи, які притаманні більшості веслувальників. Характеристики, зареєстровані в діапазоні Q3 (75%) – Q4 (max), визначили групу спортсменів, які мають найбільш високий (індивідуальний) рівень реакції. Показники діапазону Q1 (min) – Q2 (25%) до уваги не приймалися через їхній низький рівень. Веслувальники, які мали більшість показників цього

діапазону, не розглядаються як потенційно конкурентоспроможні веслувальники на майбутніх етапах спортивного вдосконалення.

Кількісні та якісні характеристики аеробного енергозабезпечення були суттєво доповнені показниками анаеробного енергозабезпечення. Дані, наведені в таблиці 5 і на рисунку 3, свідчать, по перше, про великі вимоги до рівня анаеробної підготовленості, по друге, про певні відмінності якісних характеристик анаеробних можливостей, які в сукупності формують структуру анаеробного потенціалу.

Наведений статистичний аналіз і трактування показників надають можливість визначити зменшений, середній і великий ступінь потенційних можливостей веслувальників, їх диференціації відповідно до оцінки перспективних можливостей спортсменів. Для цього ми застосували метод формалізованої оцінки, представлений у спеціальній літературі, який ґрунтується на відповідності певних балів узагальненим (показники першої і другої групи) та індивідуальним (показники третьої групи) показникам моделі функціональної підготовленості веслувальників і статистичному розподілу показників даної групи [3; 4]. Кількісні характеристики реакції, зареєстровані в першому діапазоні (Q2 (25%) – median), мали один бал; в другому (median – Q3 (75%)) – 3 бали; в третьому (Q3 (75%) – Q4 (max)) – 5 балів.



**Примітка 1.** 1 – Вживання O<sub>2</sub> /kg на рівні AT1; 2 – Вживання O<sub>2</sub> /kg на рівні AT 2; 3 – VO<sub>2</sub> max /kg step test; 4 – VO<sub>2</sub> max /kg CP.

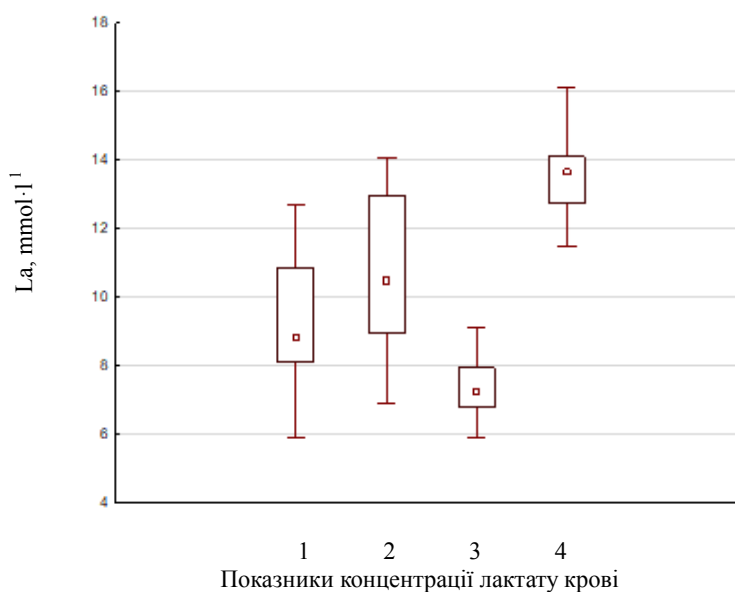
**Примітка 2.** Схематичне зображення «ящик з вусами» – квартилі (25% і 75%), медіана, мінімум, максимум.

**Рис. 2.** Питомі показники вживання O<sub>2</sub> у різній величині фізіологічного напруження навантаження

Таблиця 5

## Показники анаеробного енергозабезпечення (n=28)

Статистичні показники	Енергетичні показники			
	La VO <sub>2</sub> max	La CP	La 30	La 90
$\bar{x}$	9,3	10,6	7,4	13,6
Me	8,9	10,5	7,3	13,7
S	2,1	2,2	0,9	1,2
max	12,7	14,1	9,1	16,1
min	5,9	6,9	5,9	11,5
25%	8,1	8,9	6,8	12,8
75%	10,9	13,0	7,9	14,1



**Примітка 1.** 1 – La VO<sub>2</sub> max ; 2 – La CP; 3 – La 30; 4 – La 90.

**Примітка 2.** Схематичне зображення «ящик з вусами» – квартилі (25% і 75%), медіана, мінімум, максимум.

**Рис. 3.** Питомі показники концентрації лактату крові у різній величині фізіологічного навантаження

На рисунку 4 схематично представлено умовний розподіл балів відповідно до середніх показників аеробної, анаеробної й інтегральної підготовленості окремого веслувальника.

На рисунку помітно, що більшість веслувальників (n=15) мала кількісні показники, які відповідали нормативним параметрам другого діапазону. Структура функціональної підготовленості спортсменів цієї групи відзначалась певними відмінностями аеробного й анаеробного компонентів енергозабезпечення. У третьому діапазоні, який відповідав низькому (умовному) рівню перспективності, знаходились дев'ять спортсменів (n=9), причому окремі компоненти відповідали нормативу другого рівня.

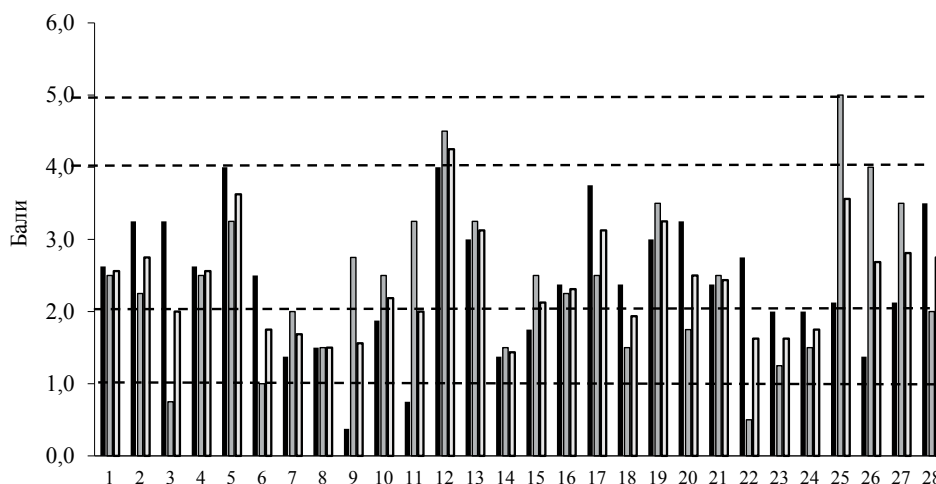
Серед усіх спортсменів найбільший енергетичний резерв мав лише один. Два спортсмени мали відповідні показники аеробного чи анаеробного енергозабезпечення. Три спортсмени мали

енергетичний резерв, який не відповідав відповідним нормам аеробного чи анаеробного енергозабезпечення.

Слід відзначити, що до уваги приймалися інтегровані характеристики аеробного й анаеробного енергозабезпечення, які знаходились у відповідних нормативних зонах.

Результати реєстрації, оцінки й інтерпретації показників енергетичних можливостей веслувальників на каное підтверджують високі вимоги до потужності енергетичних реакцій веслувальників на всіх рівнях фізіологічного напруження навантажень, які супроводжують спортсменів протягом тренувальної та змагальної діяльності. Це дає підстави сформулювати структуру енергозабезпечення і задекларувати кількісні характеристики аеробної й анаеробної потужності веслувальників на етапі підготовки до вищих досягнень.





Веслувальники на каное

- Примітка 1.** ■ – рівень аеробної підготовленості.  
**Примітка 2.** ■ – рівень анаеробної підготовленості.  
**Примітка 3.** □ – рівень інтегральної аеробної й анаеробної підготовленості.  
**Примітка 4.** - - - - наявність потенціалу: 1–2 бали – низький рівень; 2–4 бали – нормативний; 4–5 балів – високий.

**Рис. 4. Формалізовані показники відбору і спортивної орієнтації веслувальників на каное (n=28)**

Наведені показники відображають наявний енергетичний потенціал (La 30, La 90, VO<sub>2</sub> AT 1, VO<sub>2</sub> AT 2, VO<sub>2</sub> max ST), притаманний юнім кваліфікованим спортсменам, і характеристики функціонального забезпечення спеціальної працездатності дорослих висококваліфікованих спортсменів (La VO<sub>2</sub> max, La CP, VO<sub>2</sub> max CP). Разом вони формують структуру функціональних енергетичних можливостей веслувальників, яка визначає узагальнений рівень підготовленості та перспективні можливості спортсменів.

Водночас тестові завдання різної функціональної спрямованості утворюють окремі структурні групи, які дозволяють визначити рівень аеробної й анаеробної функції спортсменів, їх окремих компонентів.

Відповідність зареєстрованих даних модельним характеристикам функціональної підготовленості веслувальників дозволяє визначити рівень певних енергетичних властивостей і сформулювати уявлення про наявні перспективи та можливості інтенсифікації та спеціалізації тренувального процесу на наступних етапах спортивного вдосконалення.

**Висновки.** Енергетичний потенціал веслувальників може бути проаналізований на основі оцінки цілісної структури аеробного й анаеробного енергозабезпечення. Аеробний компонент включає характеристики анаеробного (вентиляторного) порогу, анаеробного (гліколітичного) порогу, максимального рівня вживання кисню в період стійкого стану, зареєстрованого в степ-

тесті, максимального вживання кисню, зареєстрованого протягом навантаження критичної потужності. Анаеробний компонент включає характеристики потужності, потенційного анаеробного резерву, «перенесення» лактату, узагальненої анаеробної ємності.

В якості модельних критеріїв, які визначають диференціацію рівнів функціональної підготовленості, були взяті кількісні характеристики реакції, зареєстровані в трьох діапазонах, які визначають якісні та кількісні характеристики енергетичного резерву і перспективні можливості подальшого спортивного вдосконалення.

Перша група включала одного спортсмена (4,0% від загальної групи), який має унікальний рівень енергетичного забезпечення й оптимальний баланс аеробних і анаеробних реакцій. Друга група включала п'ятнадцять спортсменів (53,0%), які мають нормативний рівень функціональної підготовленості. Третя група складалася з дев'яти умовно перспективних веслувальників (32,0%), які мають зменшений енергетичний резерв. Четверта група включала трьох веслувальників (11,0%), які мають недостатній рівень аеробного чи анаеробного енергозабезпечення і невисокі потенціальні можливості майбутнього спортивного вдосконалення.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у визначенні критеріїв майбутньої спеціалізації у видах спорту з виразною диференціацією змагальних дистанцій (наприклад, байдарка і каное).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Платонов В.М. Сучасна система спортивного тренування. Перша друкарня. 2020, 704 с.
2. Шинкарук О. Відбір та орієнтація підготовки спортсменів у процесі багаторічного вдосконалення як наукова проблема. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2015;2:16-28.
3. Го Пенчен, Кун Сянлін, Дяченко А. Функціональна підготовка спортсменів у водних видах спорту. Київ: НПФ “Славутич-Дельфін”. 2021. 243 с.
4. Ван Вейлун, Русанова О., Дяченко А. Контроль функціонального забезпечення спеціальної працездатності кваліфікованих веслувальників з урахуванням спеціалізації у веслуванні на байдарках і каное. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2019;2:92-100.
5. Diachenko A, Guo Pengcheng, Wang Weilong, Rusanova O, Kong Xianglin, Shkrebtii Y. Characteristics of the power of aerobic energy supply for paddlers with high qualification in China. Journal of physical education and sport ® (jpes), 2020; 20(1), art 43: 312–317.
6. Биологический контроль в подготовке спортсменов высокого класса: методические рекомендации / науч. ред. Д.А. Полищук. Абрис. Выпуск 1. 1996. 56 с.
7. Bompa T, Buzzichelli C. Periodization-6th Edition: Theory and Methodology of Training. Human Kinetics, 2018. 392 p.
8. Diachenko A, Rusanova O, Guo P, Kong X, Huang Z, Guo J. Characteristics of the Special Physical Fitness of Paddlers at a Distance of 200 m. Теорія та Методика Фізичного Виховання, 2021;21(1):43-9.
9. Guo P, Zhang Z, Huang Z, Kong X, Diachenko A, Rusanova O, & Rusanov A. Features of the Canoeists' Special Physical Fitness at the Distance of 1000 m. Теорія та Методика Фізичного Виховання, 2020;22(1):106-112.
10. Diachenko A, Pengcheng G, Yevpak N, Rusanova O, Kiprych S, Furjan-Mandic G. Neurohumoral Components of Rapid Reaction Kinetics of the Cardio-Respiratory System of Kayakers. Sport Mont, 2021;19(S2): 29-33.
11. Gao Xueyan, Guo Pengcheng, Kong Xianglin, Rusanova O, Diachenko A, Kudria M. The Physical Characteristics of Elite and Qualified Female Canoe Paddlers in China. Sport. Mont 2021; 19(2): 107-110.
12. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса / ред. Дж. Дункана МакДугала. Олимпийская литература, 1998. 431 с.

## REFERENCES

1. Platonov V.M. (2020) Suchasna systema sportyvnogo trenuvannya. Persha drukarnya. 704 s.
2. Shynkaruk O. (2015) Vidbir ta oriyentatsiya pidhotovky sportsmeniv u protsesi bahatorichnoho vdoskonalennya yak naukova problema. Teoriya i metodyka fizychnoho vykhovannya i sportu; 2:16-28.
3. Ho Penchen, Kun Syanlin', Dyachenko A. (2021) Funktsional'na pidhotovka sportsmeniv u vodnykh vydykh sportu. Kyiv: NPF "Slavutykh-Delfin". 243 s.
4. Van Veilun, Rusanova Olga, Dyachenko Andriy (2019) Kontrol' funktsional'noho zabezpechennya spetsial'noyi pratsezdatsnosti kvalifikovanykh vesluval'nykiv z urakhuvannyam spetsializatsiyi u vesluvanni na baydarkakh i kanoe. Teoriya i metodyka fizychnoho vykhovannya i sportu; 2:92-100.
5. Diachenko A, Guo Pengcheng, Wang Weilong, Rusanova O, Kong Xianglin, Shkrebtii Y. (2020) Characteristics of the power of aerobic energy supply for paddlers with high qualification in China. Journal of physical education and sport ® (jpes),; 20(1), art 43: 312 – 317.
6. Biologicheskii kontrol' v podgotovke sportsmenov vysokogo klassa: [metodicheskiye rekomendatsii/nauch. red. Polishchuk D. A.]. Abris. Vypusk 1. 1996. 56 s.
7. Bompa T, Buzzichelli C. (2018) Periodization-6th Edition: Theory and Methodology of Training. Human Kinetics, 392 p.
8. Diachenko A, Rusanova O, Guo P, Kong X, Huang Z, Guo J. (2021) Characteristics of the Special Physical Fitness of Paddlers at a Distance of 200 m. Теорія та Методика Фізичного Виховання; 21(1):43-9.
9. Guo P, Zhang Z, Huang Z, Kong X, Diachenko A, Rusanova O, & Rusanov A. (2020) Features of the Canoeists' Special Physical Fitness at the Distance of 1000 m. Теорія та Методика Фізичного Виховання; 22(1):106-112.
10. Diachenko A, Pengcheng G, Yevpak N, Rusanova O, Kiprych S, Furjan-Mandic G. (2021) Neurohumoral Components of Rapid Reaction Kinetics of the Cardio-Respiratory System of Kayakers. Sport Mont; 19(S2): 29-33.
11. Gao Xueyan, Guo Pengcheng, Kong Xianglin, Rusanova O, Diachenko A, Kudria M. (2021) The Physical Characteristics of Elite and Qualified Female Canoe Paddlers in China. Sport. Mont; 19(2): 107-110.
12. Fiziologicheskoye testirovaniye sportsmenov vysokogo klassa: [red. Dzh. Dunkana MakDugala]. Olimpiyskaya literatura, 1998. 431 s.