

# Специфічні характеристики функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників на байдарках і каное

Андрій Дяченко, Юрій Шкреттій, Го Цзя

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

**Анотація.** В статті розглянуто специфічні характеристики функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності, які формуються залежно від структури змагальної діяльності й індивідуальних можливостей спортсменів. *Мета.* Обґрунтувати можливість оцінювання й інтерпретації кількісних і якісних характеристик функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності спортсменів у циклічних видах спорту (на прикладі веслування на байдарках). *Методи.* Для реєстрації показників спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей веслувальників – газоаналізатор Oxycon mobile (jaeger), спорттестер Polar з функцією телеметричної реєстрації HR під час навантаження й HR-аналізатор для комп'ютерної обробки даних, лабораторний комплекс для визначення лактату крові Biosen S.line lab+. Для стандартизації вимірювання спеціальної роботоздатності було використано весловий ергометр Dansprint. *Результати.* Показано, що на реалізацію структури функціонального забезпечення змагальної діяльності впливають індивідуальний тип реактивності на інтенсивні тренувальні і змагальні навантаження, здатність розвивати індивідуальні граничні рівні реакції, підтримувати їх в умовах стійкого стану і розвитку стомлення. В основі оцінювання специфічних показників функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності лежить інтегральне оцінювання потужності аеробного енергозабезпечення, засноване на узагальненій характеристиці абсолютних і відносних показників максимального споживання  $O_2$ . Здатність до раціонального використання аеробного резерву на різних змагальних дистанціях оцінюється на основі порівняльного аналізу показників потужності і смності анаеробного енергозабезпечення, здатності до реалізації аеробної потужності в умовах високої концентрації лактату крові, швидкості виходу лактату в кров у процесі роботи високої інтенсивності.

**Ключові слова:** веслування на байдарках, функціональне забезпечення, спеціальна роботоздатність.

Andrii Diachenko, Iurii Shkretii, Guo Jia

## SPECIFIC CHARACTERISTICS OF SPECIAL WORK CAPACITY FUNCTIONAL PROVISION IN KAYAKERS AND CANOEISTS

**Abstract.** The article considers the specific characteristics of special work capacity functional support, which are formed depending on the structure of competitive activity and individual capabilities of athletes. *Objective.* To substantiate the possibilities of evaluation and interpretation of quantitative and qualitative characteristics of special work capacity functional support in athletes of cyclic sports events (on the example of kayaking). *Methods.* Oxycon mobile gas analyzer (jaeger), Polar sports tester with HR telemetry under loads and HR analyzer for computer data processing, laboratory complex for blood lactate determination Biosen S.line lab + for registration of indices of special work capacity and functionality of rowers were used. The Dansprint rowing ergometer was used to standardize the measurement of special work capacity. *Results.* It is shown that the implementation of the structure of competitive activity functional support is influenced by the individual type of reactivity to intense training and competitive loads, the ability to develop individual limit response levels, to maintain them in a stable state and the development of fatigue. The assessment of specific indices of special work capacity functional support is based on an integrated evaluation of aerobic energy supply capacity, based on the generalized characteristics of absolute and relative indices of maximum  $O_2$  consumption. The ability to rationally use aerobic reserve at different competitive distances is assessed on the basis of comparative analysis of power and capacity of anaerobic energy supply, the ability to realize aerobic power in conditions of high blood lactate level, the rate of lactate release into the blood during high intensity work.

**Keywords:** kayaking, functional support, special work capacity.

**Вступ.** Нині не викликає сумніву той факт, що високого спортивного результату можуть досягти спортсмени, які володіють достатніми (унікальними) функціональними можливостями [3, 9]. У спеціальній літературі широко розкрито роль функціональних можливостей спортсменів для формування спеціалізації в циклічних видах спорту, у тому числі у веслуванні на байдарках і каное [6, 8].

На сьогодні на сучасному науковому рівні розроблено кількісні і якісні характеристики функціональної підготовленості спортсменів. Нормативні параметри аеробної й анаеробної потужності спортсменів, які спеціалізуються у веслуванні на байдарках і каное, орієнтовані на показники абсолютного і відносного максимального споживання кисню ( $\dot{V}O_2 \max$ ,  $\dot{V}O_2 \max/kg$ ) і знаходяться в межах 5,2–5,7 л · хв<sup>-1</sup>; 65,0–70,0 мл · хв<sup>-1</sup> · кг<sup>-1</sup> у чоловіків і 3,8–4,2 л · хв<sup>-1</sup> і 55,0–60,0 мл · хв<sup>-1</sup> · кг<sup>-1</sup> у жінок. Показники максимального рівня концентрації лактату крові, зареєстрованого після виконання навантаження «критичної» потужності, знаходилися в межах 16,0–18,0 ммоль · л<sup>-1</sup> у чоловіків і 14,0–16,0 ммоль · л<sup>-1</sup> у жінок [10]. У ряді випадків було зареєстровано досить високі (унікальні) показники  $\dot{V}O_2 \max$ ,  $\dot{V}O_2 \max/kg$ ,  $La \max$  відповідно 6,0–6,2 л · хв<sup>-1</sup>, 70,0–74,0 мл · хв<sup>-1</sup> · кг<sup>-1</sup>, 19,0–22,0 ммоль · л<sup>-1</sup> у чоловіків і 4,3–4,5 л · хв<sup>-1</sup>, 61,0–65,0 мл · хв<sup>-1</sup> · кг<sup>-1</sup>, 17,0–19,0 ммоль · л<sup>-1</sup> – у жінок [13]. Ці значення зазвичай відносять до загальних (базових) вимог спеціалізації у веслуванні на байдарках і каное.

Крім показників потужності енергозабезпечення у процесі тестування веслувальників на байдарках і каное, було зареєстровано показники реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи – максимальний рівень легеневої вентиляції, виділення  $CO_2$  ( $V_E$  – 175,0–190 л · хв<sup>-1</sup> і більше – у чоловіків, 155,0–170,0 л · хв<sup>-1</sup> і

Diachenko A, Shkretii Iu, Guo Jia. Specific characteristics of special work capacity functional provision in kayakers and canoeists. Theory and Methods of Physical education and sports. 2020; 2: 42–46  
DOI: 10.32652/tmfvs.2020.2.42–46

Дяченко А, Шкреттій Ю, Цзя Го. Специфічні характеристики функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників на байдарках і каное. Теорія і методик фізичного виховання і спорту. 2020; 2: 42–46  
DOI: 10.32652/tmfvs.2020.2.42–46

більше – у жінок), розрахункові показники співвідношення легеневої вентиляції, споживання кисню і виділення вуглекислого газу ( $V_E/O_2$  – 30,0–35,0 ум. од.;  $V_E/CO_2$  – 28,0–33,0 ум. од. і вище), кількісні та якісні показники швидкості розгортання реакцій ( $T_{50}VO_2$  ( $V_E$ ,  $VCO_2$ , HR – 18,0–28,0 с), їх рухливості в умовах розвитку стомлення (% excess  $V_E$  – 15–25 %) [2, 3].

Не викликає сумніву той факт, що всі ці характеристики мають значення для оцінювання функціонального потенціалу веслувальників на байдарках і каное. Вони є критерієм загальних вимог до організації тестування та формування тестових навантажень. Разом з тим, дані спеціальної літератури свідчать, що різниця у показниках потужності аеробного й анаеробного енергозабезпечення серед кваліфікованих спортсменів незначна [11, 15]. Відомо, що змагальна діяльність у циклічних видах спорту характеризується відмінностями прояву функціональних можливостей у процесі виконання початкового відрізка, середини, другої половини дистанції.

Кожен із сегментів конкурентної діяльності має свою структуру, специфічні кількісні і якісні характеристики функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності. Ці відмінності більшою мірою виражені під час аналізу виконання змагальних дистанцій [2, 10]. Усе це свідчить, що наведені узагальнені показники реакції кардіореспіраторної системи (КРС) і енергозабезпечення роботи навряд чи можуть характеризувати функціональне забезпечення спеціальної роботоздатності як цілісної структури забезпечення і реалізації змагальної діяльності.

З огляду на сказане, стає зрозумілою необхідність пошуку нових можливостей реалізації контролю як функції управління спеціальною фізичною підготовкою, спрямованою на оптимізацію структури функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності спортсменів у циклічних видах спорту. Це можливо на основі аналізу специфічних проявів функціональних можливостей, які забезпечують реалізацію цієї структури на конкретній змагальній дистанції.

Розробка й реалізація такого підходу мають значення для спортсменів, які спеціалізуються у веслуванні на байдарках на дистанціях 200, 500 і 1000 м. Кожна з дистанцій вимагає реалізації оригінальної структури функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності, де чітко виділяють специфічні характеристики впрацьовуваності, стійкого стану, компенсації стомлення.

**Мета дослідження** – обґрунтувати можливості оцінювання й інтерпретації кількісних і якісних характеристик функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності спортсменів у циклічних видах спорту (на прикладі веслування на байдарках).

**Методи й організація дослідження.** У дослідженні брали участь веслувальники на байдарках (чоловіки) високої кваліфікації ( $n=35$ ), провідні спортсмени провінцій Шандун і Дзянши, члени юнацької національної збірної Китаю. Дослідження проводили з участю наукових працівників центрів наукових досліджень провінції Шандун (м. Цзінань) та Дзянши (м. Наньчан), а також фахівців Національного університету фізичного виховання і спорту України (м. Київ). Дослідження проводили в природних умовах спортивної підготовки в рамках етапного тестування веслувальників протягом 2017–2019 рр. Було застосовано такі методи дослідження: газоаналіз, біохімічні методи, пульсометрія, ергометрія. Використовували таке обладнання: для реєстрації показників спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей веслувальників – газоаналізатор Oхусон mobile (jaeger), спорттестер Polar з функцією телеметричної реєстрації HR під час навантаження й HR-аналізатор для комп'ютерної обробки даних, лабораторний комплекс для визначення лактату крові Biosen S.line lab+. Збір крові здійснювали фахівці Інституту наукових досліджень у спорті провінції Шандун (м. Цзінань). Отримані дані було використано та проаналізовано відповідно до завдань даної роботи.

Для стандартизації вимірювання спеціальної роботоздатності було використано весловий ергометр Dansprint. Реєстрували поточні й середні

показники ергометричної потужності роботи, розрахункові показники часу подолання відрізків дистанції. «Drag Factor» (коефіцієнт опору ергометра під час веслувальних рухів) підбирали відповідно до вагових параметрів і індивідуального стилю веслування спортсмена.

**Результати дослідження та їх обговорення.** У процесі організації тестування враховували той факт, що контроль функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності повинен забезпечувати досягнення пікових величин реакції КРС і енергозабезпечення роботи, при цьому зберігати динаміку функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності в період впрацьовуваності, стійкого стану, розвитку і компенсації стомлення. З цим пов'язані специфічні характеристики контролю, що повною мірою забезпечують високий рівень реалізації компонентів функціонального забезпечення початкового відрізка, середини, другої половини дистанції.

У спеціальній літературі, що стосується веслування на байдарках і каное, подано спеціальні композиції тестових завдань, які враховують структуру функціонального забезпечення кваліфікованих веслувальників, котрі спеціалізуються на дистанціях 200, 500 і 1000 м [2].

Навантаження в тестах і композиції тестових завдань веслувальників формували умови досягнення максимальної ергометричної потужності і стійкості роботи у ході реалізації потужності анаеробного алактатного і лактатного енергопостачання, періоду стійкого стану під час розвитку і компенсації стомлення. Для цього було використано тестові завдання тривалістю 10, 30 і 90 с, що були виконані з максимальною ергометричною потужністю [7]. Послідовність виконання тестів, їх тривалість а також час відновлення між анаеробними тестами сприяли формуванню умов мобілізаційної готовності до роботи з максимальною і субмаксимальною інтенсивністю. У процесі тестування передумови до прояву витривалості аналізували після виконання анаеробних тестів 10 і 30 с, ступінчато зрос-

**Таблиця 1.** Специфічні характеристики функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників на байдарках і каное

Показник	Період реєстрації	Інтерпретація
$\dot{V}O_2 \max$	Ступінчато зростаючий тест; навантаження критичної потужності (моделювання другої половини дистанції)	Досягнення і збереження стійкості $VO_2 \max$ в процесі моделювання навантаження критичної потужності (моделювання другої половини дистанції) свідчить про високий рівень функціональної підготовленості
	Оцінювання аеробної потужності проводять з урахуванням інтегральної характеристики абсолютного і відносного $VO_2 \max$	Інтегральне оцінювання абсолютного і відносного $VO_2 \max$ дозволяє знизити залежність оцінки від антропометричних характеристик веслувальників, де велика або знижена маса тіла знижує достовірність одного із показників
	Забір лактату на 3–7-й хв відновлення після тесту 30 с	Характеристика анаеробної лактатної потужності
$La \max$	Забір лактату на 3–5-й хв відновлення після навантаження критичної потужності (моделювання другої половини дистанції)	Характеристика анаеробної ємності
$La \dot{V}O_2 \max$	Забір лактату на 3–5-й хв після ступінчато зростаючого тесту	Переносимість лактату [1]. Здатність до досягнення $VO_2 \max$ при високій концентрації лактату крові
Дельта $La$ «тест 60 с»	Забір лактату на 1-й і 4-й хв відновлення після 60 с прискорення	Швидкість виходу лактату із м'язів у кров
$V_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$ степ-тест/ $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ НКП*, %	Відмінності в процентах показників стійкого стану та в процесі розвитку стомлення	Компенсація стомлення
$V_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ степ-тест/ $V_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ НКП*, %		

Примітка. \* НКП – навантаження на критичній потужності

таючого навантаження і навантаження критичної потужності. Параметри останнього навантаження моделювали умови другої половини дистанції 1000 м. Вони були реалізовані у ході виконання 90 с роботи на фоні стомлення через 1 хв після ступінчато зростаючого тесту.

У ході оцінювання й інтерпретації результатів контролю використовували характеристики функціональних можливостей і відповідні їм індивідуальні параметри роботи веслувальників на ергометрі Dansprint.

В основі характеристик функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності лежить порівняльний аналіз показників реакції споживання  $O_2$ , розрахункових показників  $V_E$ ,  $VO_2$ ,  $VCO_2$ , зареєстрованих у період стійкого стану і навантаження, що моделює роботу веслувальників на другій половині дистанції. Крім констатації рівнів КРС і енергозабезпечення роботи проводили оцінювання специфічних характеристик функціональної підго-

товленості веслувальників. Їх трактування і способи інтерпретації наведено в таблиці 1.

Специфічні особливості оцінювання і трактування показників аеробної потужності пов'язані з необхідністю інтегрованого оцінювання абсолютного і відносного показників  $VO_2 \max$ . Це пов'язано з урахуванням антропометричних даних веслувальників, коли високі абсолютні показники  $VO_2 \max$  можуть не відповідати його відносним показникам ( $VO_2 \max/kg$ ).

Специфічні характеристики анаеробної потужності також пов'язані з трактуванням показників лактату, що були зареєстровані в зоні інтенсивності роботи у ході реалізації анаеробної лактатної потужності й анаеробної лактатної ємності. Порівняльний аналіз цих показників свідчить про ступінь схильності спортсменів до роботи на коротких, середніх і довгих дистанціях.

У процесі оцінювання й інтерпретації функціональних можливостей

спортсменів оцінювали комплекс показників анаеробного енергозабезпечення. У цьому випадку багато інформації дає комплекс показників анаеробного енергозабезпечення й ергометричних характеристик роботоздатності, зареєстрованих у зоні виходу роботи в процесі реалізації структури анаеробного енергозабезпечення – потужності і ємності анаеробного алактатного й лактатного енергозабезпечення [7]. При цьому, крім абсолютних показників ергометричної потужності інформацію дає різниця показників роботи в коротких (10 с), середніх (30 с) і довгих (90 с) анаеробних тестах. Ефективна реалізація структури анаеробного енергозабезпечення передбачає відмінності у показниках ергометричної потужності ( $w$ ) в 10 і 30-секундних тестах не більше 10 %, у 10-секундному тесті – не більше 30 %. Відмінності анаеробної лактатної потужності і ємності знаходяться в межах не більше 30–40 %.



У ході інтегрального оцінювання підготовленості веслувальників, які спеціалізуються на дистанціях 200 і 500 м, має значення інтегральне оцінювання аеробної та анаеробної енергетичної потужності. Результати власних досліджень підтверджені даними спеціальної літератури, в якій розглянуто значення високих показників  $La$  і  $\dot{V}O_2 \max$ . Для веслувальників на дистанції 200 м високі характеристики аеробної потужності свідчать про збільшення частки економічного аеробного енергозабезпечення в загальному енергобалансі роботи і, як наслідок, передумови до збільшення тривалості стійкого стану роботоздатності в процесі тренувальної діяльності, спрямованої на розвиток швидкісних можливостей веслувальників. Крім цього, для веслувальників, які спеціалізуються на дистанції 500 м, потужність аеробного енергозабезпечення є одним із компонентів структури функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності. Провідні веслувальники-спринтери світу мають характеристики аеробної й анаеробної потужності на рівні  $5,5\text{--}6,0 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}$  і  $18,2\text{--}20,0 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$  [14].

У спеціальній літературі обґрунтовано характеристики, що свідчать про схильності спортсменів до високої стійкості і компенсації стомлення в умовах тренувальних і змагальних навантажень субмаксимальної потужності [4]. У веслуванні на байдарках і каное ці характеристики стосуються функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності на дистанції 1000 м. До них мають відношення кількісні і якісні характеристики кінетики лактату, кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи.

Так, високий рівень концентрації лактату крові ( $La$  і  $\dot{V}O_2 \max$ ) і досягнутий у цей період  $\dot{V}O_2 \max$  свідчать про переносимість високої концентрації лактату крові в умовах напруженого фізичного навантаження і передумови до досягнення стійкого стану за умови досягнення пікових рівнів аеробної й анаеробної потужності енергозабезпечення роботи [1].

У цьому випадку вирішальне значення має баланс показників  $La$  і  $\dot{V}O_2$ .

У веслувальників високого класу у процесі моделювання стійкого стану кількісні характеристики означених реакцій перебували в межах  $13,0\text{--}15,0 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$  за умови досягнення  $\dot{V}O_2 \max$  ( $\dot{V}O_2 \max/\text{кг}$ )  $5,2\text{--}5,5 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}$ ,  $65,0\text{--}67,0 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ . Різниця рівня потужності і ємності анаеробного лактатного енергозабезпечення знаходяться в межах 50–55 %. Це свідчить про раціональне використання анаеробного резерву протягом всієї тривалості змагальної дистанції. Крім того додаткову інформацію надають показники кінетики лактату. У даному випадку вони пов'язані з аналізом швидкості виходу лактату у кров. Мінімальні відмінності різниці (дельти)  $La$  1–4 хв відновлювального періоду після 60 с прискорення свідчать про схильність до високої швидкості виходу лактату в кров в умовах високого ступеня напруження організму в процесі високоінтенсивної тренувальної і змагальної діяльності [4]. Висока швидкість виходу лактату в кров (дельта  $La$  1–4 хв періоду відновлення) характеризується відмінностями його концентрації на 1–4 хв відновлювального періоду не більше  $1,0\text{--}1,5 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ .

Особливе місце в системі оцінювання й інтерпретації показників функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності посідають порівняльні характеристики реакції КРС і енергозабезпечення роботи, зареєстровані в умовах стійкого стану в процесі розвитку стомлення [5]. Посилення реакції в процесі розвитку стомлення свідчать про передумови його компенсації. Зрозуміло, що реакція компенсації стомлення складна, її реалізація пов'язана зі збільшенням напруження систем життєзабезпечення людини – гормональної, серцево-судинної, енергетичної, нейродинамічних функцій, тощо. У ході контролю оцінювання й інтерпретації показників використовують маркери реактивності компенсації стомлення в процесі роботи. Це можуть бути показники реакції споживання  $O_2$  [12], співвідношення реакції легеневої вентиляції, споживання  $O_2$ , виділення  $CO_2$  [4]. Високий рівень ком-

пенсації стомлення супроводжується підвищенням реакції легеневої вентиляції до рівня виділення  $CO_2$ , споживання  $O_2$ . Відмінності показників стійкого стану і навантаження критичної потужності (може бути тест 90 с, виконаний на фоні стомлення) становлять не менше 10 % за  $V_E \cdot \dot{V}CO_2$  та не менше 7–10 % – за  $V_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ . Відмінності  $V_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$  пов'язані з відмінностями реакції споживання  $O_2$ . У деяких випадках підвищення реакції споживання  $O_2$  збільшується порівняно з періодом стійкого стану. Цей тип реакції є одним з маркерів високого рівня функціональної готовності спортсменів до виконання високоінтенсивної змагальної роботи.

Зрозуміло, що всі ці характеристики мають широкий діапазон індивідуальних відмінностей. Вони збільшуються під час комплексного оцінювання й інтерпретації кількісних і якісних характеристик функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності. Ці відмінності залежать від індивідуального типу реактивності організму на напружені фізичні навантаження, від тривалості й інтенсивності змагальної діяльності на дистанції 200, 500, 1000 м, системи тренувальних і позатренувальних впливів тощо, власне від усього, від чого залежить формування індивідуальної структури функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності.

#### Висновки:

1. Специфічні характеристики функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності формуються залежно від структури змагальної діяльності й індивідуальних можливостей спортсменів. На реалізацію структури функціонального забезпечення змагальної діяльності впливають індивідуальний тип реактивності на інтенсивні тренувальні і змагальні навантаження, здатність розвивати індивідуальні граничні рівні реакції, підтримувати їх в умовах стійкого стану і розвитку стомлення. Залежно від цього формуються критерії впрацьованості, стійкого стану і компенсації стомлення, інтегральні прояви функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності..

2. В основі оцінювання специфічних показників функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності лежить порівняння показників аеробної і анаеробної потужності і ємності, функціональних характеристик компенсації стомлення в різних структурних утвореннях змагальної діяльності.

3. Інтегральне оцінювання потужності аеробного енергозабезпечення засноване на узагальненій характеристиці абсолютних і відносних показників максимального споживання  $O_2$ . Здатність до раціонального використання аеробного резерву на різних змагальних дистанціях оцінюється на основі порівняльного аналізу показників потужності і ємності анаеробного енергозабезпечення, здатності до реалізації аеробної потужності в умовах високої концентрації лактату крові, швидкості виходу лактату в кров у процесі роботи високої інтенсивності.

4. Особливої уваги потребують оцінювання і трактування показників, що характеризують маркери компенсації стомлення в процесі тренувальної і змагальної діяльності. Посилення реакції легеневої вентиляції при підвищенні виділення  $CO_2$  і стійкості  $O_2$  також заслуговує на особливу увагу і подальше вивчення.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бомпа Т, Буццичелли КА. Периодизация спортивной тренировки. Москва, Спорт. 2016.384 с.

2. Ван Вейлун, Русанова Ольга, Дяченко Андрій. 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.

3. Лысенко Е, Шинкарук О, Самуilenко В. Особенности функциональных возможностей гребцов на байдарках и каноэ высокой квалификации. Наука в олимпийском спорте. 2004;(2):55-61.

4. Мищенко ВС, Лысенко ЕН, Виноградов ВЕ. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: монография. Київ: Науковий світ; 2007. 352 с.

5. Моногаров ВД. Утомление в спорте. Киев: Здоров'я; 1986. 120 с.

6. Платонов ВН. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение. Киев: Олимпийская лит.; 2013. 624 с.

7. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса [Мищенко В, редактор]: пер. с англ. Киев: Олимпийская лит.; 1998. 432 с.

8. Флерчук В. Розробка модельних характеристик змагальної діяльності та підготовленості каноеїстів для корекції тренувального процесу. Спортивний вісник Придніпров'я. 2012;(3):72-5.

9. Шинкарук ОА. Подготовка спортсменки высокого класса в гребле на байдарках к главным соревнованиям макроцикла. В: Олімпійський спорт і спорт для всіх: 14-ий міжнар. наук. конгрес, присвячений 80-річчю НУФВСУ; 2010 Жовт 5-8; Київ. Київ: НУФВСУ; 2010. с. 142.

10. Bishop D, Bonetti D; Dawson B (2002). The influence of pacing strategy on  $VO_2$  and supra-maximal kayak performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 34(6):1041-1047.

11. Borges TO, Dascombe B, Bullock N, Coutts AJ. Physiological characteristics of well-trained junior sprint kayak athletes. *Int J Sports Physiol Perform*. 2015 Jul;10(5):593-9.

12. Diachenko A, Guo P, Wang W, Rusanova O, Xianglin K, Shkrebtii Y. Characteristics of the power of aerobic energy supply for paddlers with high qualification in China. *Journal of physical education and sport*® (jpes), vol 20 (supplement issue 1), art 43 pp 312 – 317, 2020.

13. López-Plaza D, Alacid F, Rubio-Arias JÁ, López-Miñarro PÁ, Muyor JM, Manonelles PJ. Morphological and Physical Fitness Profile of Young Female Sprint Kayakers. *Strength Cond Res*. 2019 Jul;33(7):1963–1970.

14. Nikonorov A. Power development in sprint canoeing. In: *Isorna Folgar M, et al. Training Sprint Canoe. 2.0 Editor*; 2015. p. 169–183.

15. Paquette M, Bieuzen F, Billaut F. Muscle Oxygenation Rather Than  $VO_2$  max as a Strong Predictor of Performance in Sprint Canoe-Kayak *Int J Sports Physiol Perform*. 2018 Nov 19; 1–9.

## LITERATURE

1. Bompa T, Buccicelli KA. Sports training periodization. Moscow, Sport. 2016.384 p.

2. Van Weilong, Rusanova Olha, Diachenko Andrii. Control of special work capacity functional provision in qualified rowers with account for specialization in kayaking and canoeing. *Teoriia i metodyka fizykhovannia i sportu*. 2019;(2):92-100.

3. Lysenko E, Shinkaruk O, Samuilenko V. Peculiarities of functional capacities in elite kayakers and canoeists. *Nauka v Olimpijskom sporte*. 2004;(2):55-61.

4. Mishchenko VS, Lysenko EN, Vinogradov VE. Reactive properties of the cardiorespiratory system as a reflection of adaptation to strenuous physical training in sport: monograph. Kyiv: Naukovyi svit; 2007. 352 p.

5. Monogarov VD. Fatigue in sport. Kiev: Zdorovia; 1986. 120 p.

6. Platonov VN. Sports training periodization. General theory and its practical applications. Kiev: Olimpijskaya literatura; 2013. 624 p.

7. Physiological testing of elite athlete [Mishchenko V, editor]. Kiev: Olimpijskaya literatura; 1998. 432 p.

8. Flerchuk V. Development of model characteristics of competitive activity and training of canoeists for correction of training process. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia*. 2012;(3):72-5.

9. Shynkaruk OA. Preparation of a high-class sportswoman in kayaking for the main macrocycle competitions. In: Olympic sport and sport for all: 14 mizhnarodnyi kongres prysviachenyi 80-richchiu NUPESU; 2010 Oct 5-8; Kyiv. NUPESU; 2010. p. 142.

10. Bishop D, Bonetti D; Dawson B (2002). The influence of pacing strategy on  $VO_2$  and supra-maximal kayak performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 34(6):1041-1047.

11. Borges TO, Dascombe B, Bullock N, Coutts AJ. Physiological characteristics of well-trained junior sprint kayak athletes. *Int J Sports Physiol Perform*. 2015 Jul;10(5):593-9.

12. Diachenko A, Guo P, Wang W, Rusanova O, Xianglin K, Shkrebtii Y. Characteristics of the power of aerobic energy supply for paddlers with high qualification in China. © (jpes), vol 20 (supplement issue 1), art 43 pp 312 – 317, 2020.

13. López-Plaza D, Alacid F, Rubio-Arias JÁ, López-Miñarro PÁ, Muyor JM, Manonelles PJ. Morphological and Physical Fitness Profile of Young Female Sprint Kayakers. *Strength Cond Res*. 2019 Jul;33(7):1963–1970.

14. Nikonorov A. Power development in sprint canoeing. In: *Isorna Folgar M, et al. Training Sprint Canoe. 2.0 Editor*; 2015. p. 169–183.

15. Paquette M, Bieuzen F, Billaut F. Muscle Oxygenation Rather Than  $VO_2$  max as a Strong Predictor of Performance in Sprint Canoe-Kayak *Int J Sports Physiol Perform*. 2018 Nov 19; 1–9.

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

**Дяченко Андрій Юрійович** <https://orcid.org/0000-0001-9781-3152>, [adnk2007@ukr.net](mailto:adnk2007@ukr.net)

**Шкрєбтій Юрій Матвійович** <https://orcid.org/0000-0001-7092-9841>, [shkrebtiiy@ukr.net](mailto:shkrebtiiy@ukr.net)

**Го Цзя** <https://orcid.org/0000-0001-6708-7049>

Національний університет фізичного виховання і спорту України,  
03150, Київ, вул. Фізкультури, 1

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Diachenko Andrii** <https://orcid.org/0000-0001-9781-3152>, [adnk2007@ukr.net](mailto:adnk2007@ukr.net)

**Yuriy Shkrebtiiy** <https://orcid.org/0000-0001-7092-9841>, [shkrebtiiy@ukr.net](mailto:shkrebtiiy@ukr.net)

**Guo Jia** <https://orcid.org/0000-0001-6708-7049>

National University of Ukraine on Physical Education and Sport,  
03150, Kyiv, Fizkul'tury str., 1.

Надійшла 12.03.2020