

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЕСЛУВАЛЬНИКІВ-СПРИНТЕРІВ НА БАЙДАРКАХ І КАНОЕ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ РЕАКЦІЇ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ

Ван Сін'янь, Андрій Дяченко

Анотація. Показано нові можливості реалізації контролю як функції управління спеціальною фізичною підготовленістю веслувальників-спринтерів на основі аналізу кількісних і якісних характеристик реакції кардіореспіраторної системи й анаеробного енергозабезпечення. Мета – розробити методичний підхід, спрямований на підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовленості веслувальників-спринтерів. Методи: аналіз і узагальнення даних спеціальної літератури, практичного досвіду роботи провідних спеціалістів.

Ключові слова: веслування на байдарках і каное, веслувальники-спринтери, кардіореспіраторна система.

Abstract. The new possibilities of control realization as a control function and as a function of managing special physical fitness of rowers-sprinters on the basis of quantitative and qualitative characteristics of responses of cardiorespiratory system and anaerobic energy supply. Objective – to develop a methodological approach aimed at increasing the efficiency of special physical fitness of rowers-sprinters. Methods: analysis and generalization of data of special literature, practical experience of leading specialists.

Keywords: kayaking and canoeing, sprint rowers, cardiorespiratory system.

Вступ. Одним із напрямів удосконалення системи підготовки спортсменів високого класу є орієнтація на досягнення оптимальної структури змагальної діяльності. Це передбачає не тільки вдосконалення всіх її компонентів, які є значущими на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, а і створення відповідного функціонального фундаменту на ранніх етапах багаторічної підготовки [6]. Ці положення мають значення для підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки веслувальників на байдарках і каное, які спеціалізуються на дистанції 200 м [1, 7]. За наявності певних знань, орієнтованих на ефективну реалізацію наявного рухового й енергетичного потенціалу у веслуванні на байдарках і каное, відзначено ряд проблемних питань, що визначають напрями аналізу для вдосконалення рівня спеціальної роботоздатності веслувальників-спринтерів [2, 9].

Добре відомо, що підвищення функціональних можливостей веслувальників, які спеціалізуються на дистанції 200 м, ґрунтується на переважному розвитку швидкісних можливостей, пов'язаних із наявністю й реалізацією максимального зусилля на гребку в момент старту, швидкісно-силових якостей і силової витривалості у процесі високоін-

тенсивної змагальної діяльності. Це висуває підвищені вимоги до рівня розвитку потужності і ємності анаеробного енергозабезпечення з урахуванням диференційованого й комплексного прояву його алактатного й лактатного (гліколітичного) компонентів. Із цим багато в чому пов'язані кількісні і якісні характеристики спеціальної роботоздатності й функціональних можливостей веслувальників, які охарактеризовано у спеціальній літературі [1, 5].

Необхідно зазначити, що у процесі аналізу структури спеціальної роботоздатності й функціональних можливостей веслувальників-спринтерів мало враховуються важливі фізіологічні властивості організму, які впливають на підвищення ефективності функціонального забезпечення спеціальної фізичної підготовки, реалізацію їхнього потенціалу у процесі змагальної діяльності, відновлення після напруженої тренувальної та змагальної діяльності. До них відносять реактивні властивості кардіореспіраторної системи (КРС), специфічні особливості прояву аеробного енергозабезпечення, нейродинамічні властивості організму [3, 10]. Дані наукової літератури свідчать, що посилення стимулювальних нейрогуморальних впливів на підвищення реакції КРС призводить

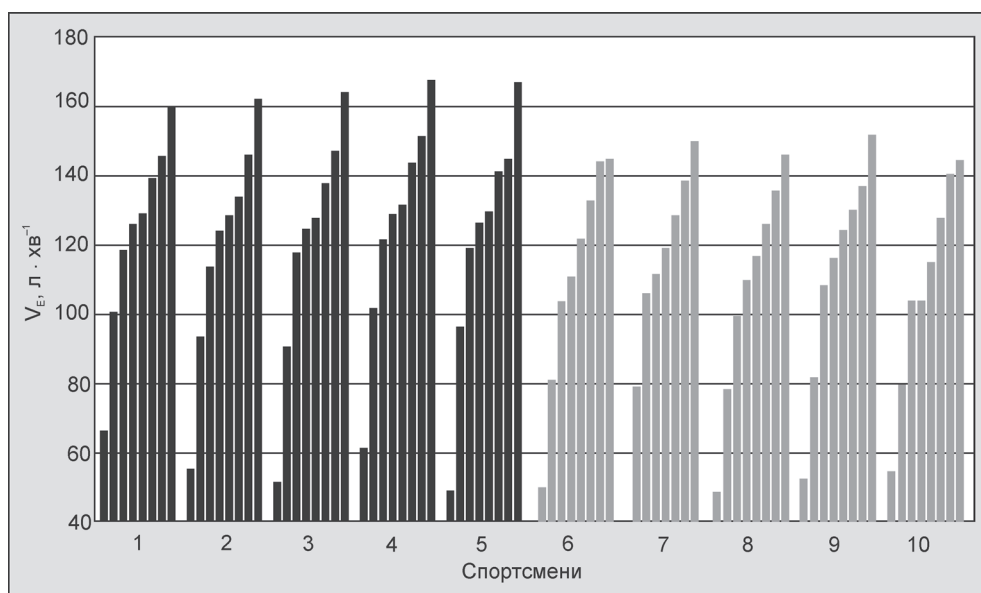


Рисунок 1 – Зміна реакції легеневої вентиляції під час подолання дистанції 200 м

■ – високий результат

■ – низький результат

до збільшення ефективності енергозабезпечення й спеціальної роботоздатності спортсменів під час виконання тренувальної роботи переважно швидкісної спрямованості. Це збільшує фазу стійкості роботоздатності, підвищує ефективність техніки в умовах зростаючого стомлення, швидкість відновних процесів [2, 11].

Результати цих досліджень свідчать про високу специфічність реалізації таких підходів для різних видів спорту. Це пов'язано зі структурою спеціальної витривалості, а також з високою специфічністю й індивідуальністю прояву реактивних властивостей кардіореспіраторної системи, які впливають на здатність до мобілізації й реалізації наявного рухового й енергетичного потенціалу спортсменів [4, 11].

За наявності об'єктивних теоретичних передумов вирішення цього питання у практиці підготовки кваліфікованих веслувальників на байдарках і каное фактор підвищення ефективності їхнього функціонального забезпечення на основі урахування специфічних реактивних властивостей КРС до уваги не брався. Як наслідок, методичні підходи з урахуванням цього фактора обґрунтовано не було.

Мета дослідження – розробити методичний підхід, спрямований на підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки веслувальників-спринтерів на байдарках і каное на основі аналізу реакції кардіореспіраторної системи.

Методи дослідження: аналіз і узагальнення даних спеціальної літератури, практичного досвіду роботи провідних спеціалістів у галузі фізичної культури та спорту, педагогічні спостереження.

Результати дослідження та її обговорення.

Дослідження проводили протягом 2016–2017 рр. у національному центрі водних видів спорту в м. Бейхай (Китай) за участі фахівців НУФВСУ. У ньому взяли участь кваліфіковані веслувальники (чоловіки) провінції Шандун ($n = 22$).

У ході дослідження послідовно використовували тестові завдання, які забезпечили вихід роботи в зонах анаеробного енергозабезпечення [8]. Тест 1. Короткочасна анаеробна робоча продуктивність. Тест 2. Анаеробна робоча продуктивність середньої тривалості. Тест 3. Тривала анаеробна робоча продуктивність.

Для стандартизації вимірів спеціальної роботоздатності було використано весловий ергометр «Dansprint». Тестові завдання виконували послідовно на тлі відновлення. Тривалість періоду між виконанням тестових завдань становила 5 хв. Реєстрували поточні та середні показники ергометричної потужності роботи, а також розрахункові показники часу подолання дистанції. Було проведено оцінку реакції КРС [3], а також проаналізовано показники легеневої вентиляції, виділення CO_2 (V_E , л · хв⁻¹, CO_2), розрахункові показники реакції КРС ($T_{50}\text{HR}$ і $T_{50}V_E$). Для реєстрації показників спеціальної роботоздатності і функціональних можливостей використовували газоаналізатор MetaMax 3B (Німеччина), спорттестер «Polar» (Фінляндія), лабораторний комплекс для визначення лактату крові LP 400, «Dr Lange» (Німеччина).

На основі проведеного констатуючого експерименту обґрунтовано алгоритм реалізації системного підходу, спрямованого на підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки веслуваль-

ників-спринтерів на байдарках і каное з урахуванням аналізу реакції кардіореспіраторної системи. Експеримент проходив у три етапи, кожний з яких сформував змістове підгрунтя компонентів формулою структури, системний підхід до організації спеціально спрямованої фізичної підготовки, яка є частиною системи спеціальної фізичної підготовки.

Системний підхід включає таку послідовність дій:

Перший крок. Аналіз ефективності подолання змагальної дистанції 200 м у веслуванні на байдарках і каное й реакції КРС.

Проведений аналіз виявив взаємозв'язок показників часу подолання дистанції 200 м і реакції КРС. Результати аналізу наведено на рисунку 1, на якому представлено динаміку реакції легеневої вентиляції п'яти веслувальників, які показали найвищі (37,75–38,35 с) і п'яти спортсменів, які мали найнижчі (40,85–41,25 с) показники (моделювання дистанції 200 м на ергометрі Dansprint).

На рисунку 1 видно, що веслувальники, які показали кращий час подолання дистанції мали більш високий рівень реакції легеневої вентиляції. Найбільш чітко це видно за збільшенням реакції на 15-й і на 40-й секунді роботи, коли на активізацію функціональних механізмів спеціальної роботоzдатності впливають нейрогенний і гіпоксичні стимули реакції. При цьому показники реакції виділення CO_2 – VCO_2 (л · хв⁻¹) і P_ACO_2 (мм. рт. ст.) достовірно не відрізнялись. На 15-й секунді роботи індивідуальні відмінності показників (\dot{V}) становили відповідно 13,3–9,4 %. На 40-й – вони були, відповідно, 12,5–10,5 %. Звертає на себе увагу те, що відмінності показника співвідношення $\dot{V}_E \cdot \text{PaCO}_2^{-1}$ і $\dot{V}_E \cdot \text{VCO}_2^{-1}$ становили відповідно 39,1 % і 6,6 % на 15-й секунді роботи та 27,2 % і 15,4 % на 40-й.

Зі сказаного випливає, що веслувальники, які мали високий результат, характеризувалися більш високим рівнем реакції легеневої вентиляції, при цьому показники парціального тиску й виділення CO_2 вірогідно не відрізнялися. Є підстави думати, що високий рівень реактивних властивостей КРС є фактором мобілізації функціональних резервів спринтерів, а також тим, що характеризує індивідуальні можливості спортсменів і характер функціонального забезпечення спеціальної роботоzдатності у процесі тренувальної діяльності з урахуванням специфіки реактивних властивостей КРС. Разом з тим, відмінності реакції легеневої вентиляції на зміну реакції CO_2 в однорідній групі спортсменів свідчать про відсутність системного підходу до організації спеціальної фізичної підготовки на основі закономірностей формування адаптаційних реакцій з урахуванням реактивних властивостей системи дихання як маркера реактивних властивостей КРС і організму в цілому на специфічні навантаження веслувальників, які спеціалізуються на дистанції 200 м.

Таблиця 1 – Показники спеціальної роботоzдатності і реакції кардіореспіраторної системи веслувальників на байдарках (n = 22)

Показник	\bar{X}	S	V, %
Тест 10 с			
$\dot{V}_E \cdot \text{PaCO}_2^{-1}$	2,4	0,8	33,3
$\dot{V}_E \cdot \text{VCO}_2^{-1}$	29,8	3,9	13,1
VCO_2 , л · хв ⁻¹	2,6	0,2	7,7
\bar{W} , Вт	376,5	21,2	2,6
Тест 30 с			
$\dot{V}_E \cdot \text{PaCO}_2^{-1}$	4,0	0,9	22,5
$\dot{V}_E \cdot \text{VCO}_2^{-1}$	31,8	4,9	15,4
VCO_2 , л · хв ⁻¹	3,6	0,3	8,3
\bar{W} 30 с, Вт	350,6	46,8	13,4
\bar{W} 25–30 с, Вт	349,3	62,8	18,0
Тест 90 с			
$\dot{V}_E \cdot \text{PaCO}_2^{-1}$	4,0	0,9	22,5
$\dot{V}_E \cdot \text{VCO}_2^{-1}$	31	5,5	17,7
VCO_2 , л · хв ⁻¹	4,7	0,4	8,5
$T_{50\dot{V}_E}$, с	27,5	4,8	17,5
$T_{50\text{HR}}$, с	25,5	3	11,8
\bar{W} , Вт	281,2	43,6	15,5

Другий крок. Аналіз кількісних і якісних характеристик функціональних можливостей веслувальників-спринтерів на основі вивчення структури спеціальної роботоzдатності і реакції КРС.

Проведений аналіз реакції КРС і роботоzдатності у процесі виконання тестів, які забезпечують найбільший вихід роботи (за ергометричною потужністю) в умовах реалізації анаеробної алактатної потужності (тест 10 с), анаеробної лактатної (гліколітичної) потужності (тест 30 с) і ємності енергозабезпечення (тест 90 с) веслувальників. Зазначені умови тестування забезпечували найбільш високий рівень реакції легеневої вентиляції на нейрогенні й гіпоксичні стимули. Результати аналізу представлено в таблиці 1.

Звертає на себе увагу відсутність достовірних індивідуальних відмінностей показників ергометричної потужності роботи у тесті 10 с і виділення CO_2 у всіх тестових завданнях. Рівень середніх значень VCO_2 , \bar{W} 10 с і \bar{W} 30 с, а також відсутність достовірних індивідуальних відмінностей цих показників свідчить про високу швидкість накопичення метаболічного ацидозу у всіх спортсменів. Разом з тим, із таблиці 1 видно, що за показниками легеневої вентиляції стоїть значний діапазон індивідуальних відмінностей реакції дихання на наростання продуктів анаеробного метаболізму. Це спостерігається за більшістю показни-

ків легеневої вентиляції, виділення CO_2 й однорідної групи мали високі та значно знижені рівні реакції дихання.

Відомо, що такого роду реакції КРС на наростання метаболічного ацидозу свідчать про відмінності тих сторін реактивних властивостей організму (за критерієм), які забезпечують найбільш високий рівень мобілізації наявного функціонального потенціалу спортсменів, а також під час роботи анаеробного характеру, що впливає на ефективність змагальної діяльності веслувальників-спринтерів. Крім того, високі реактивні властивості КРС багато в чому визначають ефективність спеціальної фізичної підготовки спортсменів. Вони дозволяють активізувати механізми компенсації ацидемічних наростаючих зрушень, збільшити ступінь включення у високоінтенсивну роботу економічного аеробного енергозабезпечення. Це має значення для виконання значного обсягу тренувальної роботи швидкісної спрямованості в умовах ефективної техніки веслування й стійкості роботоздатності.

Є підстави думати, що високий рівень індивідуальних відмінностей більшості показників роботоздатності й реакції КРС впливає на розвиток і формування цілісної структури спеціальної роботоздатності та специфічних сторін функціональних можливостей у веслувальників, які спеціалізуються на дистанції 200 м.

У зв'язку із цим стає очевидним необхідність включення в систему контролю спеціальної фізичної підготовленості показників функціонального забезпечення роботоздатності на основі оцінки реакції КРС. На цій підставі може бути вдосконалена система спеціальної фізичної підготовки, розроблені й впроваджені в систему спортивного тренування тренувальні впливи стимуляційного типу, що диференційовано впливають на швидкий (нейрогенний) компонент реакції та гуморальний (гіпоксичний) стимул КРС. Умови, за яких гіпоксія навантаження є стимулом до підвищення реактивності системи дихання, можуть стати підґрунтям розробки спеціальних тренувальних засобів, і як наслідок, фактором підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки.

Третій крок. Експериментальна перевірка реалізації контролю функціональних можливостей як функції управління тренувальним процесом веслувальників.

За основу було взято чотири режими тренувальної роботи, при якій показники реакції КРС можуть досягти максимальних значень і підтримувати їх у процесі інтервальної роботи. Загальна тривалість роботи під час виконання серії відрізків – 4 хв. Відмінності серій становили співвідношення навантаження роботи й відпочинку. Аналізувалися реакції організму на повторні навантаження за умови переважного впливу нейрогенного й гіпоксичного стимулу реакції за зростаючого рівня метаболічного ацидозу.

Таблиця 2 – Показники реакції кардіореспіраторної системи і концентрації лактату крові при різних режимах роботи анаеробної спрямованості

Режими роботи	Номер відрізка у серії	Фізіологічні показники					
		$V_E \cdot VCO_{2,1}$, ум. од.			La, ммоль \cdot л ⁻¹		
		x	s	v, %	x	s	v, %
А	II	29,0	3,0	12,4	–	–	–
	VIII	30,1	3,1	13,0	3,4	0,2	5,9
Б	II	30,3	2,2	7,3	–	–	–
	VIII	30,8	2,3	7,5	7,1	0,9	12,7
В	II	31,2	4,1	13,2	–	–	–
	IV	31,9	4,3	13,7	9,5	1,1	11,6
Г	I	31,9	5,5	17,2	–	–	–
	II	32,2	5,6	17,4	11,0	1,4	12,7

Перший варіант навантаження (А) спрямований на активізацію нейрогенного стимулу реакції. Тривалість роботи з максимальною інтенсивністю – 10 с, пауза відпочинку – 20 с.

Другий варіант навантаження (Б) – реалізація нейрогенного й гуморального стимулу реакції (період високої кінетики анаеробного гліколітичного енергозабезпечення). Тривалість роботи з максимальною інтенсивністю – 20 с, пауза відпочинку – 10 с.

Третій варіант навантаження (В) мав на увазі реалізацію гіпоксичного стимулу реакції за умови досягнення високої потужності гліколітичних реакцій. Тривалість роботи з максимальною інтенсивністю – 30 с, пауза відпочинку – 30 с. Акценти в роботі були розставлені з вимогою максимальної реалізації ергометричної потужності на 25–30 с навантаження.

Четвертий варіант навантаження (Г) спрямований на реалізацію гіпоксичного стимулу реакції, за умови реалізації ємності гліколітичних реакцій. Тривалість роботи з максимальною інтенсивністю – 90 с, пауза відпочинку – 60 с.

Показники реакції КРС аналізували в період досягнення її стійкості й наприкінці серії. Показники концентрації лактату крові аналізували після виконання останнього відрізка серії. Результати аналізу наведено в таблиці 2.

Із таблиці 2 видно, що застосування режимів тренувальної роботи анаеробної спрямованості викликають різні рівні реакції КРС й анаеробного енергозабезпечення. Характер реакції відрізняється за виразністю механізмів функціонального забезпечення роботоздатності й за індивідуальним типом реакції в однорідній групі спортсменів. Аналіз середніх значень показників дозволив установити, що високий рівень реакції КРС характерний для режимів роботи А, В, Г. Під час порівняння режимів А і Б відмічено більш високий рівень потужності анаеробного енергозабезпечення

під час виконання роботи в режимі Б і більш високий рівень реакції КРС – в режимі А. Чотири спортсмени мали високий рівень реакції КРС й анаеробного енергозабезпечення у процесі виконання всіх режимів роботи. Діапазон значень $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ і La знаходився в межах 33,6–35,8 ум. од. і 3,4–3,5 ммоль \cdot л⁻¹ (А), 32,6–34,6 ум. од. і 8,3–8,5 ммоль \cdot л⁻¹ (Б), 35,6–37,6 ум. од. і 11,0–11,5 ммоль \cdot л⁻¹ (В), 35,9–38,9 ум. од. і 12,4–12,9 ммоль \cdot л⁻¹ (Г). Це свідчить про співвідношення реакції КРС й анаеробного енергозабезпечення, які близькі до оптимального значення. П'ять веслувальників продемонстрували знижені значення більшості показників під час виконання всіх варіантів тестових навантажень.

На основі отриманих результатів проведеного тестування можна говорити про можливість диференціації режимів тренувальної роботи зі спрямованістю на розвиток компонентів спеціальних функціональних можливостей (реакції КРС і компонентів анаеробного енергозабезпечення роботи) з урахуванням знижених сторін підготовленості спортсменів.

Висновки:

1. Спеціалізована спрямованість фізичної підготовки ґрунтується на виділенні провідних

компонентів функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників, які спеціалізуються на дистанції 200 м. Їх визначають спеціалізовані прояви анаеробного енергозабезпечення й реактивні властивості кардіореспіраторної системи, що проявляються під час роботи переважно швидкісної і швидкісно-силової спрямованості.

2. Показано можливість реалізації контролю як функції управління спеціальною фізичною підготовленістю веслувальників на основі аналізу кількісних і якісних характеристик реакції кардіореспіраторної системи й анаеробного енергозабезпечення.

3. Враховуючи контроль сторін роботоздатності спортсменів у зоні виходу анаеробної алактатної і лактатної (гліколітичної) потужності і ємності енергозабезпечення роботи, може бути розроблена спеціалізована спрямованість спеціальної фізичної підготовки веслувальників, систематизовано тренувальні засоби, спрямовані на підвищення функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності та критерії їх ефективності.

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

Література

1. Го Пенчен. Умови реалізації функціонального потенціалу веслярів на каное / Го Пенчен, А. Ю. Дьяченко // Фіз. активність, здоров'я і спорт. – Л., 2013. – № 2 (12). – С. 51–58.
2. Го Пенчен. Специфические характеристики функционального обеспечения выносливости при работе анаэробного характера гребцов на каное / Го Пенчен, А. Ю. Дьяченко // Педагогика, психология та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту: зб. наук. праць / за ред. С. С. Єрмакова. – 2014. – № 12. – С. 26–31.
3. Дьяченко А. Ю. Современная концепция совершенствования специальной выносливости спортсменов высокого класса в гребном спорте / А. Ю. Дьяченко // Наука в олимп. спорте. – 2007. – № 1. – С. 54–61.
4. Киприч С. В. Функциональное обеспечение работоспособности боксеров высокой квалификации в режимах работы преимущественно анаэробной направленности / С. В. Киприч, Д. Ю. Беринчик // Ştiinţa culturii fizice: Pregătire profesională antrenament sportivă educație fizică recuperare recreativă. – Cnişinăi: USEFS, 2014. – № 19/3. – С. 55–63.
5. Мищенко В. Индивидуальные особенности анаэробных возможностей как компонента специальной выносливости спортсменов / В. Мищенко, А. Дьяченко, Т. Томяк // Наука в олимп. спорте. – 2003. – № 1. – С. 57–62.
6. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.
7. Стеценко Ю. Н. Функциональная подготовка спортсменов-гребцов различной квалификации: учеб. пособие / Ю. Н. Стеценко. – К.: УГУФВС, 1994. – 191 с.
8. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса: [науч.-практ. рук.] / [науч. ред. Дж. Д. МакДугал, Г. Э. Уэнгер, Г. Дж. Грин]. – К.: Олимп. лит., 1998. – 431 с.
9. Флерчук В. В. Орієнтація спортсменів на різні змагальні дистанції на етапі спеціалізованої базової підготовки (на прикладі веслування на каное) / В. В. Флерчук: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. виховання і спорту: спец. 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт». – Л., 2010. – 21 с.
10. Bazzucchi I. Cardiorespiratory and electromyographic responses to ergometer and on-water rowing in elite rowers / I. Bazzucchi, P. Sbriccoli, A. Nicolò et al. // Eur J Appl Physiol. – 2013. – 113 (5): 1271–1277.
11. Hao Wu. Effects of Respiratory Muscle Training on the Aerobic Capacity and Hormones of Elite Rowers before Olympic Games / Hao Wu; Xing, Huang; Bing, Li Jian // Medicine & Sci. in Sports & Exercise. – 2010. – 42(5): 695.

Literature

1. *Go Penchen*. Conditions of canoeists' functional potential realization / Go Penchen, A. I. Diachenko // *Fizychna aktyvnist, zdorovia i sport*. – Lviv, 2013. – N 2 (12). – P. 51–58.
2. *Go Penchen*. Specific characteristics of endurance functional support in canoeists during anaerobic activity / Go Penchen, A. I. Diachenko // *Pedahohika, psykholojiia ta medyko-biolohichni problem fizvykhovania i sportu: Collection of scientific papers / Edited by S. S. Iermakov*. – 2014. – N 12. – P. 26–31.
3. *Dyachenko A. Y.* Modern concept of special endurance improvement in elite rowers / A. Y. Dyachenko // *Nauka v olimpiyskom sporte*. – 2007. – N 1. – P. 54–61.
4. *Kiprich S. V.* Functional support of elite boxers' work capacity during preferentially anaerobic activity / S. V. Kiprich, D. Y. Berinchik // *Știința culturii fizice: Pregatire profesional Antrenament sportive educatie fizica recuperare recreate*. – Cnișinăi: USEFS, 2014. – N 19/3. – P. 55–63.
5. *Mishchenko V.* Individual features of anaerobic capacities as the component of athlete special endurance / V. Mishchenko, A. Dyachenko, T. Tomyak // *Nauka v olimpiyskom sporte*. – 2003. – N 1. – P. 57–62.
6. *Platonov V. N.* Sports training periodization. General theory and its practical applications / V. N. Platonov. – Kiev: Olimpiyskaya literatura. – 2013. – 624 p.
7. *Stetsenko Y. N.* Functional preparation of athletes – rowers of various skill levels: teaching guide / Y. N. Stetsenko. – Kiev: USUPES, 1994. – 191 p.
8. *Physiological testing of elite athletes/* [ed. by J. D. McDougal, H. A. Wenger, G. J. Green]. – Kiev: Olimpiyskaya literatura, 1998. – 431 p.
9. *Flerchuk V. V.* Orientation of athletes at various competitive distances at the stage of specialized basic preparation (as exemplified by canoeing) / V. V. Flerchuk: author's abstract for Ph. D. in Physical Education and Sport. 24.00.01 // *Olimpiyskii i profesyyni sport*. – Lviv, 2010. – 21 p.
10. *Bazzucchi I.* Cardiorespiratory and electromyographic responses to ergometer and on-water rowing in elite rowers / I. Bazzucchi, P. Sbriccoli, A. Nicolò et al. // *Eur J Appl Physiol*. – 2013. – 113 (5): 1271–1277.
11. *Hao Wu*. Effects of Respiratory Muscle Training on the Aerobic Capacity and Hormones of Elite Rowers before Olympic Games / Hao Wu; Xing, Huang; Bing, Li Jian // *Medicine & Sci. in Sports & Exercise*. – 2010. – 42(5): 695.

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Надійшла 30.11.2017