
СПЕЦИФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ВИТРИВАЛОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ ВЕСЛУВАЛЬНИКІВ НА БАЙДАРКАХ НА ДИСТАНЦІЇ 1000 м

Ван Вейлун, Андрій Дяченко

Анотація. Показано нові можливості оцінювання спеціальної витривалості веслувальників, які спеціалізуються на дистанції 1000 м. Встановлено, що оцінка спеціальної витривалості вимагає проведення порівняльного аналізу показників реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи спортсменів, зареєстрованих в умовах стійкого стану функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності й в умовах прихованого (компенсованого) стомлення. *Мета.* Визначити характеристики спеціальної витривалості кваліфікованих веслувальників на байдарках на дистанції 1000 м. *Методи.* Аналіз наукової літератури, дослідження ергометричних і фізіологічних показників, тестування. *Результати.* У процесі компенсації стомлення у спортсменів, які продемонстрували високі показники спеціальної роботоздатності (за ергометричною потужністю роботи в тесті 90 с) збільшилися споживання O_2 і реакція легеневої вентиляції на накопичення C_2 (V_E/CO_2), при цьому співвідношення споживання O_2 і частоти серцевих скорочень (O_2/HR) знизилася незначно. Це свідчить про посилення реакції компенсації стомлення і її позитивний вплив на роботоздатність веслувальників у період розвитку стомлення. Збільшення діапазону індивідуальних відмінностей показників реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи в межах 31,0–55,1 % свідчать про необхідність пошуку раціональних шляхів спрямованого впливу тренувальними засобами на функціональні можливості веслувальників. Мова йде про застосування системи контролю й оцінювання функціональних можливостей веслувальників для визначення індивідуальних параметрів величини ергометричної потужності й тривалості роботи в умовах прихованого (компенсованого) стомлення. **Ключові слова:** спортсмени, веслування на байдарках, спеціальна витривалість, компенсація стомлення, функціональні можливості.

Abstract. The new possibilities of estimating special endurance of rowers, specialize at 1000 m distance are shown. It is established that the assessment of special endurance requires a comparative analysis of the indices of cardiorespiratory system response and the energy supply of the athletes registered in the conditions of stable state of functional provision of special work capacity and in the conditions of latent (compensated) fatigue. *Objective.* To determine special endurance characteristics of skilled kayakers at 1000 m distance. *Methods.* Analysis of scientific literature, studies of ergometric and physiological indices, testing. *Results.* In the process of fatigue compensation, athletes with the highest indices of special work capacity (according to ergometric power of work in 90s test) increased consumption of O_2 and pulmonary ventilation response to the accumulation of C_2 (VE / CO_2); the ratio of O_2 intake and heart rate (O_2 / HR) decreased insignificantly. This indicates an increase in fatigue compensation response and its positive impact on the work capacity of rowers in the period of fatigue development. An increase in the range of individual differences in the indices of the responses of cardiopulmonary system and energy supply of work within the range of 31.0-55.1% indicates the need to search for rational ways of directed influence on functional capacities of rowers by training means. We are talking about the application of a system for monitoring and evaluating functional capacities of rowers to determine individual parameters of ergometric power and the duration of work under the conditions of latent (compensated) fatigue.

Keywords: athletes, kayaking, special endurance, fatigue compensation, functional capacities.

Вступ. У системі контролю й оцінювання спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей спортсменів у циклічних видах спорту із проявом витривалості акценти зроблено на аналізі найбільш інформативних і інтегральних показників реакції кардіореспіраторної системи (КРС) і енергозабезпечення роботи [4]. Звичайно, мова йде про характеристики аеробної ($\dot{V}O_2 \max$) і анаеробної потужності ($La \max$), реакції легеневої вентиляції (V_E), виділення CO_2 , частоти серцевих скорочень (HR), а також показники ергометричної потужності роботи \dot{W} [6]. У процесі аналізу було розглянуто питомі значення показників реакції КРС, енергозабезпечення роботи й роботоздат-

ності веслувальників: кисневий пульс (O_2/HR), енергетичну вартість одиниці ергометричної потужності роботи (O_2/W), відношення легеневої вентиляції до споживання O_2 і виділення CO_2 (V_E/O_2 , V_E/CO_2) тощо [7]. Характеристики й значення наведених показників добре відомі, їх інформативність для оцінки функціональних можливостей спортсменів не викликає сумніву. Проблема полягає у способах реєстрації й інтерпретації показників спеціальної витривалості з урахуванням зміни функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності спортсменів у процесі подолання змагальної дистанції, наприклад, трактування кількісних і якісних характеристик в умовах прихо-

ваного (компенсованого) стомлення [9, 11, 12]. За наявності загальної концепції [14] методичні рекомендації з аналізу фізіологічних показників спеціальної витривалості в умовах розвитку стомлення на дистанції 1000 м у веслуванні на байдарках не представлено.

Залежно від обраного способу контролю показників спеціальної роботоздатності й функціональних можливостей спортсменів у циклічних видах спорту функціональні характеристики спеціальної витривалості тестують у процесі моделювання змагальної діяльності [9], спеціального тестування, проведеного згідно із протоколом вимірювання $\dot{V}O_2 \text{ max}$ [5], в умовах критичної потужності навантаження [14], у процесі різного роду стандартних навантажень, наприклад, виконання тесту Купера [10]. Із цим пов'язані відмінності кількісних характеристик спеціальної витривалості, зареєстровані в умовах стійкого стану організму, перехідних режимів роботи або у процесі розвитку стомлення [3, 13, 15]. Відмінності реакції організму на навантаження у процесі виконання тестових завдань різної тривалості й інтенсивності припускають різницю між реакцією КРС і енергозабезпеченням роботи, що спричиняє значний діапазон індивідуальних відмінностей показників, передовсім, потужності і ємності системи енергозабезпечення роботи ($\dot{V}O_2 \text{ max}$, $Lamax$), представлених у вигляді модельних характеристик функціональної підготовленості веслувальників [1, 2, 11, 13]. Відсутня інформація про реакцію організму на навантаження, виконане в умовах прихованого (компенсованого) стомлення, що є важливою частиною оцінювання спеціальної витривалості спортсменів. Це значною мірою ускладнює аналіз, трактування й інтерпретацію показників спеціальної роботоздатності й функціональних можливостей з погляду їх впливу на процес оптимізації тренувальних навантажень і індивідуалізації фізичної підготовки веслувальників.

Об'єктивні критерії спеціальної витривалості можуть бути отримані в результаті порівняння показників функціональних можливостей і спеціальної роботоздатності в період стійкого стану й аналогічних показників, зареєстрованих у період прихованого (компенсованого) стомлення. Дані умови можуть бути реалізовані у процесі спеціального контролю, що включає групу тестових завдань, які моделюють прояв спеціальної витривалості веслувальників у період стійкого стану, компенсації стомлення, досягнення стомлення [1]. Це значною мірою розширило можливості порівняльного аналізу змін реакції організму на навантаження в період стійкого стану й під час досягнення компенсованого (прихованого) стомлення. Такого роду аналіз у спеціальній літературі, яка стосується веслування на байдарках і каное,

не представлено, що робить дане дослідження актуальним.

Представлене дослідження є частиною науково-дослідної роботи, проведеної в Національному університеті фізичного виховання і спорту України відповідно до плану НДР НУФВСУ на 2016–2020 рр. з теми «Побудова тренувального процесу висококваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у водних видах спорту, з урахуванням вимог змагальної діяльності» (номер держреєстрації 0116U001614).

Мета дослідження – визначити характер відмінностей реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи веслувальників на дистанції 1000 м у період стійкого стану за умов прихованого компенсованого стомлення.

Методи дослідження: інструментальні, тестування, аналіз і порівняння.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. у центрах підготовки національних команд Китаю з водних видів спорту у м. Бейхай (провінція Гуанші, Китай) і Жичжао (провінція Шандун, Китай) з участю фахівців НУФВСУ (Україна). У дослідженні взяли участь спортсмени національної команди Китаю й провідні спортсмени провінції Шандун, усього – 25 веслувальників на байдарках, які спеціалізуються на дистанції 1000 м.

Для оцінювання функціональних можливостей було використано комплекс для реєстрації ергометричних і фізіологічних показників роботоздатності Meta Max 3B (Cortex, Німеччина). Концентрацію лактату в крові визначали на автоматичному біохімічному аналізаторі – фотометрі LP 420 (Dr Lange, Німеччина) з використанням стандартного набору реактивів. Збір крові здійснювали два рази: через 3 і 5 хв після виконання останнього тестового завдання. Враховували максимальний показник концентрації лактату крові.

Для оцінювання спеціальної роботоздатності було використано тренажер Dansprint, оснащений комп'ютером, що забезпечував одержання кількісних і якісних показників роботоздатності в заданому режимі роботи.

Програма тестування побудована у вигляді тестів, у кожному з яких вирішувалися певні завдання, виконані у строго детермінованій послідовності. Важливим було збереження індивідуальних параметрів ергометричної потужності роботи та тривалості інтервалів відпочинку. Інтервал відпочинку між східчасто-зростаючою роботою і роботою в умовах стомлення, що розвивається (90-секундний тест), забезпечував сприятливі умови виходу молочної кислоти у кров і збільшення концентрації лактату в крові. Додаткові характеристики реакції КРС (тренувальний імпульс) свідчили про рівень функціональної готовності спортсменів до напру-

Таблиця 1 – Контроль функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників на байдарках на дистанції 1000 м

| Тест | Зміст роботи | Показник |
|--|--|--|
| Підготовка до виконання тестового завдання, 30 с | | |
| 1 | Стандартна робота, 6 хв: темپ веслування 100 греб. · хв ⁻¹ – каное (чоловіки); темп веслування 160 греб. · хв ⁻¹ – байдарка (чоловіки); темп веслування 140 греб. · хв ⁻¹ – байдарка (жінки) | Тренувальний імпульс (ТІ), ум. од. (додатковий контрольний показник) |
| Пауза відпочинку 60 с | | |
| 2 | Східчасто-зростаючий тест: 1 щабель роботи – ергометрична потужність (ЕП) стандартної роботи + 20 Вт; 2,3... щаблі +20 Вт. Критерієм припинення роботи є нездатність підтримувати ЕП роботи | VO ₂ , мл·л ⁻¹ ·кг ⁻¹ O ₂ /HR, V _E /O ₂ |
| Пауза відпочинку 60 с | | |
| 3 | Тест 90 с, робота з максимальною інтенсивністю | EM 90, \bar{W} , Вт VO ₂ , мл·л ⁻¹ ·кг ⁻¹ O ₂ /HR, V _E /O ₂ |
| Період відновлення | Забір лактату крові на 3-й і 5-й хв (оцінюють найвищий показник) | La max, ммоль·л ⁻¹ |
| | Вимірювання HR | Час відновлення HR до 120 уд·хв ⁻¹ , додатковий контрольний показник |

жених фізичних навантажень. Зміст контролю веслувальників презентовано в таблиці 1 [1].

Особливостями наведеного аналізу були оцінка та порівняння показників функціональних можливостей, проведені під час реєстрації показників у період стійкого стану й у процесі виконання роботи в умовах прихованого (компенсованого) стомлення. Стійкий стан спортсменів відзначено періодом досягнення й підтримання найбільш високих значень споживання O₂ у ході виконання східчасто-зростаючого тесту, здійсненого згідно із протоколом вимірювання, $\dot{V}O_{2max}$ [10]. Характеристики роботоздатності веслувальників в умовах прихованого (компенсованого) стомлення моделювали у процесі 90-секундного тесту, виконаного через 1 хв після реалізації східчасто-зростаючого навантаження (табл. 2).

У результаті тестування зареєстровано високі показники ергометричної потужності роботи (ЕПР), концентрації лактату в крові. Час відновлення HR до 120 уд·хв⁻¹ знаходився у межах 230,0–300,0 с. Ці показники свідчили про високе напруження функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності і відповідали модельним значенням спеціальної витривалості кваліфіко-

Таблиця 2 – Показники спеціальної витривалості кваліфікованих байдарочників, які спеціалізуються на дистанції 1000 м (n = 25)

| Показник | Статистичні дані (n = 25) | |
|--|---------------------------|---|
| | $\bar{x} \pm S$ | |
| | період стійкого стану | період компенсованого (прихованого) стомлення |
| VO _{2max} , мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹ | 66,0 ± 2,0 | 65,9 ± 3,9 |
| V _E /CO ₂ , ум. од. | 26,4 ± 2,4 | 31,1 ± 4,1 |
| O ₂ /HR, ум. од. | 30,6 ± 1,2 | 28,6 ± 2,5 |
| W 90 с, Вт | – | 275,1 ± 27,9 |
| Період відновлення | | |
| La max, ммоль·л ⁻¹ | 12,9 ± 2,5 | |
| Час відновлення HR до 120 уд·хв ⁻¹ , с | 266,3 ± 28,8 | |

ваних спортсменів під час подолання змагальної дистанції 1000 м [2, 12].

Під час порівняння середніх значень показників реакції КРС і енергозабезпечення роботи в період стійкого стану й в умовах прихованого (компенсованого) стомлення було відмічено збільшення відношення досягнутого рівня легеневої вентиляції й виділення CO₂(V_E/CO₂) і зниження споживання O₂ до величини частоти серцевих скорочень(O₂/HR). Рівень споживання O₂ вірогідно не змінився. Достовірних відмінностей показників усіх веслувальників не виявлено. Разом з тим, аналіз даних, представлених у таблиці 2, свідчить, що це багато в чому пов'язано зі збільшенням індивідуальних відмінностей показників, зареєстрованих в умовах прихованого (компенсованого) стомлення.

На рисунку 1 схематично представлено показники коефіцієнтів варіації (V), з того видно, що коефіцієнти варіації (V) збільшилися в межах 31,0–55,1 %.

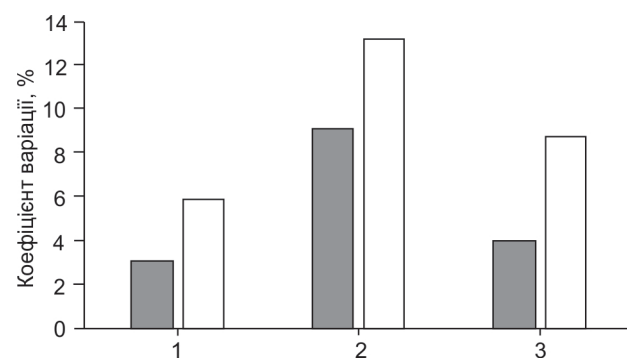


Рисунок 1 – Індивідуальні відмінності (CV) показників спеціальної витривалості: ■ – період стійкого стану; □ – період прихованого (компенсованого) стомлення; показники реакції КРС і енергозабезпечення роботи: 1 – VO₂, 2 – V_E/CO₂, 3 – O₂/HR

Таблиця 3 – Індивідуальні показники спеціальної витривалості кваліфікованих байдарочників, які спеціалізуються на дистанції 1000 м

| Показник | Середні значення показників ЕПР (\bar{W}) | | | |
|--|---|---|--------------------------|---|
| | Три найсильніші спортсмени | | Три найслабші спортсмени | |
| | період стійкого стану | період прихованого (компенсованого) стомлення | період стійкого стану | період прихованого (компенсованого) стомлення |
| $\dot{V}O_2$, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹ | 61,8 | 60,0 | 71,2 | 72,0 |
| V_E/CO_2 , ум. од. | 27,4 | 26,8 | 28,0 | 32,1 |
| O_2/HR , ум. од. | 30,6 ± 1,2 | 28,9 | 30,9 | 29,9 |
| W 90 с, Вт | 246,1 | | 300,2 | |

У таблиці 3 представлено середні значення веслувальників, які показали найвищі і найнижчі показники ЕПР. Бачимо, що у процесі виконання роботи в умовах прихованого (компенсованого) стомлення у веслувальників з високим рівнем роботоздатності відмічено більш високі рівні реакції КРС і енергозабезпечення роботи. Збільшення споживання O_2 , реакції легеневої вентиляції на накопичення CO_2 , збереження співвідношення споживання O_2 і HR у процесі розвитку стомлення свідчать про компенсацію стомлення і стійкість функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності в період накопичення стомлення, що є одним із ключових факторів забезпечення спеціальної витривалості у процесі подолання змагальної дистанції 1000 м.

Таким чином, є підстави вважати, що порівняльні характеристики реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи веслувальників у період стійкого стану й під час компенсації стомлення є інформативним критерієм прояву спеціальної витривалості і підставою для спрямованого впливу тренувальними засобами у процесі спеціальної фізичної підготовки.

Очевидно, що мова йде про вибір індивідуальних параметрів роботи веслувальників у період настання компенсованого (прихованого) стомлення. За даними спеціальної літератури, тренування в умовах такого стомлення є дієвим способом підвищення функціональних можливостей спортсменів [8]. Індивідуалізація параметрів тренувальної роботи в цих умовах є підставою для продовження роботи в даному напрямку. Це дозволить сформувавши цикл управління спеціальною фізичною підготовкою веслувальників, що ґрунтується на реалізації послідовності дій, алгоритм якої включає формування системи контролю й оцінки спеціальної витривалості, діагностику знижених компонентів функціонального забезпечення спеціальної витривалості, визначення індивідуальних параметрів роботи в період стійкого стану й під час компенсації стомлення.

Висновки:

1. Оцінка спеціальної витривалості вимагає проведення порівняльного аналізу показників ре-

акції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи веслувальників, зареєстрованих в умовах стійкого стану функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності й прихованого (компенсованого) стомлення.

2. У процесі компенсації стомлення у спортсменів, які продемонстрували найвищі показники спеціальної роботоздатності (за ергометричною потужністю роботи в тесті 90 с), збільшилися споживання O_2 і реакція легеневої вентиляції на накопичення CO_2 (V_E/CO_2), при цьому співвідношення споживання O_2 і частоти серцевих скорочень (O_2/HR) знизилися незначно. Це свідчить про посилення реакції компенсації стомлення і її позитивний вплив на роботоздатність веслувальників у період розвитку стомлення.

3. Збільшення діапазону індивідуальних відмінностей показників реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи в межах 31,0–55,1 % свідчить про необхідність пошуку раціональних шляхів спрямованого впливу тренувальними засобами на функціональні можливості веслувальників в умовах прихованого (компенсованого) стомлення. Мова йде про застосування системи контролю й оцінки функціональних можливостей спортсменів для визначення індивідуальних параметрів величини ергометричної потужності і тривалості роботи в умовах прихованого (компенсованого) стомлення.

Перспективи подальших досліджень полягають у науково-методичному обґрунтуванні режимів тренувальних вправ, спрямованих на підвищення функціональних можливостей веслувальників в умовах прихованого (компенсованого) стомлення.

Режими тренувальних вправ можуть бути розроблені на основі аналізу ергометричної потужності роботи, за якої веслувальники досягли $\dot{V}O_{2max}$, і середньої ергометричної потужності роботи у процесі 90-секундного тестового завдання, виконаного на фоні розвитку стомлення.

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

Література

1. Ван Вейлун. Контроль спеціальної роботоздатності кваліфікованих веслувальників на байдарках і каное на дистанції 500 і 1000 м / Вейлун Ван, А. Дяченко // Теорія і методика фіз. виховання і спорту. – 2017. – № 3. – С. 10–14.
2. Го П. Условия реализации функционального потенциала гребцов на каное / П. Го, А. Дьяченко // Фіз. активність, здоров'я і спорт. – 2013. – № 2(12). – С. 51–58.
3. Го Пенчен. Специфические характеристики функционального обеспечения выносливости при работе анаэробного характера гребцов на каное / Го Пенчен, А. Ю. Дьяченко // Педагогіка, психологія та медико-біол. пробл. фіз. виховання і спорту: зб. наук. праць / за ред. С. С. Єрмакова. – 2014. – № 12. – С. 26–31.
4. 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.
5. Дьяченко В. Динамика показателей функциональной подготовленности спортсменов, специализирующихся в гребле на байдарках и каное в годичном цикле подготовки / Дьяченко В. // Наука в олимп. спорте. – 2003. – № 1. – С. 99–105.
6. Лысенко Е. Особенности функциональных возможностей гребцов на байдарках и каное высокой квалификации // Е. Лысенко, О. Шинкарук, В. Самуйленко / Наука в олимп. спорте. – 2008. – № 2. – С. 55–61.
7. Мищенко В. С. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте / В. С. Мищенко, Е. Н. Лысенко, В. В. Виноградов. – К.: Наук. світ, 2007. – 351 с.
8. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит. – 2013. – 624 с.
9. Стеценко Ю. Н. Функциональная подготовка спортсменов – гребцов различной квалификации: учеб. пособие / Ю. Н. Стеценко. – К.: УГУФВС, 1994. – 191 с.
10. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса: науч.-практ. рук. / [науч. ред. МакДугал Дж. Д., Уэнгер Г. Э., Грин Г. Дж.]. – К.: Олимп. лит., 1998. – 431 с.
11. Хартман У. Реакции системы энергообеспечения гребцов / У. Хартман, А. Мадер // Наука в олимп. спорте, 1996. – № 3–4. – С. 46–48.
12. Шинкарук О. А. Обґрунтування використання фізіологічних показників як критеріїв відбору спортсменів у циклічних видах спорту / О. А. Шинкарук // Акт. пробл. фіз. культури і спорту. – № 3. – С. 52–55.
13. Hao Wu. Effects of Respiratory Muscle Training on the Aerobic Capacity and Hormones of Elite Rowers before Olympic Medicine & Science in Sports & Exercise / Hao Wu, Xing Huang, Bing Li, Jian Games. – 2010; 42(5): 695.
14. Pool D. B. Critical Power: An Important Fatigue Threshold in Exercise Physiology / David C. Poole, Mark Burnley, Anni Vanhatalo, Harry B. Rossiter, Andrew M. Jones // Medicine & Sci. in Sports & Exercise. Nov 2016; 48 (11):2320–2334.
15. Tomiak T. Effect of moderate and high intensity training sessions on cardiopulmonary chemosensitivity and time-based characteristics of response in high performance rowers / Tomasz Tomiak, Viktor Mishchenko, Elena Lusenko, Andrej Diachenko, Adam Korol. – Baltic journal of health and physical activity. Gdansk University of Physical Education and Sport in Gdansk. – 2014. – Vol. 6, N 3. – P. 218–228.

Literature

1. Van Waylun. Control for special work capacity of skilled kayakers and canoeists at 500 and 1000 m distance / Waylun Van, A. Diachenko // Teoriya i metodyka fizvykhovannia i sportu. – 2017. – N 3. – P. 10–14.
2. Go P. Conditions of realizing functional potential of canoeists / P. Go, A. Diachenko // Fizychna aktyvnyist, zdorovia i sport. – 2013. – N 2(12). – P. 51–58.
3. Go Penchen. Specific characteristics of functional provision of canoeists' endurance during anaerobic activity / Go Penchen, A. Y. Diachenko // Pedagogika, psykholohiia ta medyko-biologichni problem fizvykhovania i sportu: Collection of scientific papers / Edited by S. S. Iermakov. – 2014. – N 12, – P. 26–31.
4. Dyachenko A. Y. Modern concept of special endurance improvement in elite rowers / A. Y. Dyachenko // Nauka v olimpiyskom sporте. – 2007. – N 1. – P. 54–61.
5. Dyachenko V. Dynamics of functional fitness indices in kayakers and canoeists within annual preparation cycle / Dyachenko V. // Nauka v olimpiyskom sporте. – 2003. – N 1. – P. 99–105.
6. Lysenko E. Features of functional capacities of elite kayakers and canoeists // E. Lysenko, O. Shinkaruk, V. Samuylenko / Nauka v olimpiyskom sporте. – 2008. – N 2. – P. 55–61.
7. Mishchenko V. S. Reactive features of cardiorespiratory system as a reflection of adaptation to strenuous physical training in sport / V. S. Mishchenko, E. N. Lysenko, V. V. Vinogradov. – Kiev: Naukovyy svit, 2007. – 351 p.
8. Platonov V. N. Sports training periodization. General theory and its practical applications / V. N. Platonov. – Kiev: Olimpiyskaya literature, 2013. – 624 p.
9. Stetsenko Y. N. Functional preparation of rowers: teaching guide / Y. N. Stetsenko. – Kiev: USUPES, 1994. – 191 p.

10. *Physiological testing of elite athletes* / [edited by McDougal J. D., Wanger G. E., Grin G. J.]. – Kiev: Olimpiyskaya literatura, 1998. – 431 p.

11. *Khartman U.* Responses of rowers' energy supply system / U. Khartman, A. Mader // *Nauka v olimpiyskom sporte*, 1996. – N 3–4. – P. 46–48.

11. *Shinkaruk O. A.* Substantiating the usage of physiological indices as criteria of athlete selection in cyclic sports events / O. A. Shinkaruk // *Aktualni problem fizkultury i sportu*. – N 3. – P. 52–55.

12. *Hao Wu.* Effects of Respiratory Muscle Training on the Aerobic Capacity and Hormones of Elite Rowers before Olympic Medicine & Science in Sports & Exercise / Hao Wu, Xing Huang, Bing Li, Jian Games. – 2010; 42(5): 695.

13. *Pool D. B.* Critical Power: An Important Fatigue Threshold in Exercise Physiology / David C. Poole, Mark Burnley, Anni Vanhatalo, Harry B. Rossiter, Andrew M. Jones // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – Nov 2016; 48 (11):2320–2334.

14. *Tomiak T.* Effect of moderate and high intensity training sessions on cardiopulmonary chemosensitivity and time-based characteristics of response in high performance rowers / Tomasz Tomiak, Viktor Mishchenko, Elena Lusenko, Andrej Diachenko, Adam Korol. – *Baltic journal of health and physical activity*. Gdansk University of Physical Education and Sport in Gdansk. – 2014. – Vol. 6, N 3. – P. – 218–228.

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Надійшла 02.06.2018