

ФІЗІОЛОГО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВЕСЛУВАЛЬНИКІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ В УМОВАХ МОДУЛЬОВАНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Злобенець О. В.

*аспірант кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту
Запорізький національний університет
вул. Університетська, 66, Запоріжжя, Україна
orcid.org/0009-0003-8690-5993
oleksandrzlobenec@gmail.com*

Тищенко В. О.

*доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор,
професор кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту
Запорізький національний університет
вул. Університетська, 66, Запоріжжя, Україна
orcid.org/0000-0002-9540-9612
valeri-znu@ukr.net*

Ключові слова: *веслування академічне, спеціальна працездатність, лактатне енергозабезпечення, потужність і ємність анаеробних реакцій, $\dot{V}O_2 \max$, функціональне тестування, модульоване навантаження, кардіореспіраторна система, фізіологічна адаптація.*

У статті представлено результати дослідження фізіолого-функціональних механізмів забезпечення спеціальної працездатності веслувальників високої кваліфікації в умовах модульованого тренувального навантаження. Мета дослідження – обґрунтувати та експериментально перевірити зміни функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслувальників високої кваліфікації в умовах модуляції навантаження «критичної» потужності з урахуванням аеробних і анаеробних механізмів енергозабезпечення. Об'єкт дослідження – процес функціонального забезпечення спеціальної працездатності спортсменів в академічному веслуванні. Предмет дослідження – динаміка показників кардіореспіраторної системи та анаеробного лактатного енергозабезпечення у веслувальників високої кваліфікації під впливом експериментального тренувального навантаження в умовах «критичної» потужності. Методи дослідження: аналіз та узагальнення науково-методичної літератури; педагогічний експеримент; функціональне тестування; біохімічний метод; математично-статистичні методи. Організація дослідження. У дослідженні брали участь 24 кваліфікованих і висококваліфікованих спортсменів відкритої вагової категорії, які спеціалізуються у веслуванні академічному. Результати дослідження. Дослідження виконано з урахуванням індивідуального рівня максимального споживання кисню ($\dot{V}O_2 \max$), ефективності використання аеробного резерву ($E_{\dot{V}O_2}$) та реакцій кардіореспіраторної системи у стані стійкого фізіологічного навантаження. Окрему увагу приділено кількісному аналізу лактатних реакцій, що відображають потужність і ємність анаеробного гліколітичного енергозабезпечення, яке є критичним компонентом спеціальної працездатності в академічному веслуванні. Отримані результати свідчать про те, що після реалізації експериментальної програми відбулося достовірне зростання рівня концентрації лактату крові як за показниками потужності, так і за ємністю енергозабезпечення, що, своєю чергою, зумовило позитивні зрушення у структурі функціонального забезпечення змагальної діяльності. Зафіксовано зміни у співвідношенні аеробного та анаеробного внеску, що свідчить про підвищення адаптаційної здатності спортсменів до високої інтенсивності змагального навантаження.

PHYSIOLOGICAL AND FUNCTIONAL MECHANISMS OF SUPPORTING SPECIAL WORKING CAPACITY IN HIGHLY QUALIFIED ROWERS UNDER MODULATED LOAD CONDITIONS

Zlobenets O. V.

*Postgraduate Student at the Department of Theory and Methods
of Physical Culture and Sports
Zaporizhzhia National University
Universytetska str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/0009-0003-8690-5993
oleksandrzlobenec@gmail.com*

Tyshchenko V. O.

*Doctor of Sciences in Physical Education and Sports, Professor,
Professor at the Department of Theory and Methods
of Physical Culture and Sports
Zaporizhzhia National University
Universytetska str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/0000-0002-9540-9612
valeri-znu@ukr.net*

Key words: *academic rowing, special working capacity, lactate energy supply, anaerobic power and capacity, VO_2 max, functional testing, modulated load, cardiorespiratory system, physiological adaptation.*

The article presents the results of a study on the physiological and functional mechanisms supporting the special working capacity of highly qualified rowers under modulated training load conditions. The main focus is placed on the analysis of changes in aerobic and anaerobic energy supply under the influence of specific physical stimuli aimed at improving competitive endurance. The purpose of the study is to substantiate and experimentally verify the changes in the functional support of the special working capacity of highly qualified rowers under conditions of "critical" power load modulation, taking into account aerobic and anaerobic energy supply mechanisms. The object of the study is the process of functional support of athletes' special working capacity in academic rowing. The subject of the study is the dynamics of cardiorespiratory system indicators and anaerobic lactate energy supply in highly qualified rowers under the influence of an experimental training load at "critical" power intensity. Research methods: analysis and synthesis of scientific and methodological literature; pedagogical experiment; functional testing; biochemical method; mathematical and statistical methods. Research organization. The study involved 24 qualified and highly qualified open-weight category athletes specializing in academic rowing. Results. The research was carried out with regard to the individual levels of maximal oxygen consumption (VO_2 max), efficiency of aerobic reserve utilization (EqO_2), and cardiorespiratory responses under steady-state physiological load conditions. Special attention is given to the quantitative analysis of lactate reactions that reflect the power and capacity of anaerobic glycolytic energy supply – a critical component of special working capacity in academic rowing. The findings indicate that following the implementation of the experimental program, there was a statistically significant increase in blood lactate concentration levels in terms of both power and energy capacity indicators. This, in turn, led to positive shifts in the structure of functional support for competitive performance. Changes in the ratio of aerobic to anaerobic contribution were recorded, indicating enhanced adaptive capacity of the athletes to high-intensity competitive load.

The proposed approach to assessing special working capacity enables a more objective identification of functional preparedness reserves and optimization of training stimuli. The obtained results can be used by coaches and physical training specialists to individualize functional training programs for rowers at the stage of maximal realization of individual potential.

Постановка проблеми. У сучасному веслуванні академічному ключовим чинником досягнення високих спортивних результатів є оптимальний розвиток спеціальної працездатності спортсменів, що передбачає раціональне поєднання аеробного та анаеробного енергозабезпечення в умовах змагального навантаження. Змагальна діяльність у веслуванні супроводжується високим фізіологічним напруженням, яке вимагає від організму спортсмена максимальної мобілізації кардіореспіраторної функції, а також потужного залучення гліколітичного (лактатного) енергетичного компонента.

Результати численних досліджень свідчать про те, що для забезпечення ефективності змагальної дистанції вирішальне значення має не лише рівень максимальної аеробної потужності ($\text{VO}_{2\text{max}}$), а й ефективність її використання (EqO_2), а також анаеробна потужність і ємність, які визначають можливість виконання інтенсивної роботи в умовах високого енергетичного дефіциту. Особливої уваги заслуговують питання модуляції навантаження «критичної» потужності, типового для другої половини дистанції, коли активується лактатна система енергозабезпечення та формується кінцевий результат.

Функціональна підготовленість веслярів високої кваліфікації ґрунтується на збалансованому розвитку аеробної та анаеробної енергосистем, що забезпечують стабільну реалізацію потужності протягом усієї дистанції. Змагання у веслуванні на байдарках вимагають від спортсменів здатності до вибухових стартових дій, підтримання високої інтенсивності роботи у середині дистанції та ефективного завершення на фініші. Саме тому важливим завданням підготовчого періоду є оптимізація співвідношення між потужністю та ємністю лактатного енергозабезпечення як ключового механізму у формуванні спеціальної витривалості.

Сучасні дослідження підтверджують значущість показників $\text{VO}_{2\text{max}}$, EqO_2 , VE/VO_2 , а також біохімічних індикаторів – концентрації лактату після короткотривалого навантаження (La30) і після моделювання критичної потужності (LaCP) – як інформативних маркерів функціональної готовності [15–17]. Водночас результати низки праць [12; 18] свідчать, що підвищення вентиляційної ефективності та зростання лактат-

ної ємності можуть указувати на позитивну адаптацію до змагального навантаження, особливо у спортсменів із різними індивідуальними типами реакції на тренувальні стимули.

Ураховуючи це, доцільним є детальний аналіз особливостей змін аеробної та анаеробної потужності у підготовчому періоді, що дає змогу не лише оцінити поточний стан функціональних можливостей спортсмена, а й скоригувати тренувальний вплив відповідно до домінуючого енергетичного профілю.

Сучасні підходи до підготовки веслувальників високої кваліфікації передбачають глибоке розуміння закономірностей формування спеціальної працездатності в умовах тривалого циклічного навантаження. Однією з ключових проблем сучасної спортивної науки залишається визначення функціональних механізмів, що забезпечують збереження ефективності виконання роботи на змагальній дистанції в академічному веслуванні.

У наших попередніх дослідженнях [7; 8] було обґрунтовано доцільність застосування програмно-аналітичного підходу до формування та підтримки функціональної стійкості спеціальної працездатності у веслуванні академічному. Зокрема, встановлено, що перехідні процеси в умовах фазного навантаження відіграють ключову роль у збереженні ефективності роботи кардіореспіраторної системи та ергометричних показників на різних етапах змагальної дистанції. Моделювання та програмування цих адаптаційних механізмів дають змогу індивідуалізувати підготовку спортсменів з урахуванням специфіки їх функціональної відповіді на тренувальні навантаження [9]. Отримані результати лягли в основу концепції управління спеціальною працездатністю на основі контролю лактатних зрушень, ергометричної динаміки та показників стійкості навантаження [10].

Водночас залишаються дискусійними питання кількісної оцінки змін потужності та ємності лактатного енергозабезпечення в умовах тренувального модуля навантаження «критичної» потужності. У цьому контексті набуває актуальності детальний аналіз кардіореспіраторної реакції, показників споживання кисню та легеневої вентиляції у динаміці спеціалізованого навантаження. Саме це й зумовлює мету нашого дослідження – вивчити функціональні зміни у структурі спеціальної працездатності веслувальників

високої кваліфікації під впливом контрольованих варіацій тренувального навантаження.

Незважаючи на наявність певної кількості наукових публікацій, що висвітлюють фізіологічні механізми енергозабезпечення у веслуванні, недостатньо вивченими залишаються зміни співвідношення аеробних і анаеробних компонентів у процесі функціональної адаптації до специфічного змагального навантаження. Особливо це стосується питання щодо взаємозв'язку між потужністю та ємністю гліколітичного механізму та ефективності функціонального забезпечення спеціальної працездатності спортсменів високої кваліфікації.

Робота виконана відповідно до теми «Теоретико-методичні засади вдосконалення навчально-тренувального процесу у різних видах спорту» (державний реєстраційний номер 0122U001108) плану науково-дослідної роботи Запорізького національного університету на 2022–2026 рр.

Мета статті – обґрунтувати та експериментально перевірити зміни функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслувальників високої кваліфікації в умовах модуляції навантаження «критичної» потужності з урахуванням аеробних і анаеробних механізмів енергозабезпечення.

Об'єкт дослідження – процес функціонального забезпечення спеціальної працездатності спортсменів в академічному веслуванні.

Предмет дослідження – динаміка показників кардіореспіраторної системи та анаеробного лактатного енергозабезпечення у веслувальників високої кваліфікації під впливом експериментального тренувального навантаження в умовах «критичної» потужності.

Гіпотеза дослідження: припускається, що застосування педагогічного експерименту зі спрямованою модуляцією навантаження «критичної» потужності сприятиме поліпшенню структурних характеристик функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслувальників, зокрема за рахунок підвищення ефективності аеробного резерву та збільшення анаеробної гліколітичної потужності та ємності, що призведе до покращення змагальної діяльності.

Наукова новизна дослідження. Уперше на основі комплексного аналізу динаміки показників $\text{VO}_{2\text{max}}$, EqO_2 , а також біохімічної оцінки концентрації лактату у крові спортсменів виявлено особливості змін функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслувальників високої кваліфікації під впливом модульованого навантаження «критичної» потужності. Установлено достовірні тенденції до підвищення анаеробної потужності та ємності, що зумовлює зміни у структурі енергозабезпечення та є підґрунтям для вдосконалення тренувального процесу.

Методи дослідження:

1. Аналіз та узагальнення науково-методичної літератури.

Здійснювався з метою обґрунтування теоретичних підходів до оцінки функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслувальників, зокрема щодо аеробних і анаеробних механізмів енергозабезпечення в умовах інтенсивного змагального навантаження.

2. Педагогічний експеримент.

Проведено з метою вивчення динаміки функціональних показників у процесі модуляції навантаження «критичної» потужності. Експериментальна програма включала спеціалізовані тренувальні впливи, спрямовані на вдосконалення адаптації кардіореспіраторної та енергетичної систем спортсменів.

3. Функціональне тестування.

Проводилося для оцінки показників максимальної аеробної потужності ($\text{VO}_{2\text{max}}$), ефективності використання аеробного резерву (EqO_2), а також реакції легеневої вентиляції (VE/VO_2). Застосовувалися тести у режимі навантаження «критичної» потужності та фіксація стабільного стану.

4. Біохімічний метод.

Включав аналіз рівня концентрації лактату в капілярній крові ($\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$) до та після виконання тестових навантажень. Оцінювалися показники анаеробної потужності (30-секундний тест) та ємності (в умовах моделювання другої половини дистанції).

5. Математично-статистичні методи.

Використовувалися для обробки кількісних результатів. Застосовувалися методи варіаційної статистики: визначення середнього арифметичного значення, квартилів, діапазонів, стандартного відхилення та перевірка достовірності змін між показниками до та після експерименту (t-критерій Стюдента).

Організація дослідження. У дослідженні брали участь 24 кваліфіковані та висококваліфіковані спортсмени відкритої вагової категорії, які спеціалізуються у веслуванні академічному. Вік спортсменів становив $26,7 \pm 2,5$ року, вага – $93,5 \pm 1,7$ кг, зріст – $191,1 \pm 1,7$ см.

Протягом дослідження для проведення педагогічного експерименту веслувальники були розподілені на основну і контрольну однорідні групи. Однорідність групи визначили за рівнем спеціальної працездатності ($\bar{W}$ 6 хв), а саме показників ергометричної потужності навантаження, які було виявлено на другому етапі проведення дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У процесі аналізу змін функціонального забезпечення спеціальної працездатності врахо-

ували, що всі спортсмени мали показники максимальної аеробної потужності ($VO_2 \text{ max}$) ефективності використання аеробного резерву (EqO_2 , V_E/VO_2 стійкого стану) на рівні модельного діапазону кваліфікованих і висококваліфікованих веслувальників.

Функціональне тестування дало змогу виявити потенційні резерви організму для збільшення фізіологічного напруження навантаження під час розвитку змагальних компонентів спеціальної працездатності веслувальників. Якісні й кількісні характеристики реакції кардіореспіраторної системи та аеробного енергозабезпечення веслувальників основної групи, які було зареєстровано під час першого тестування, знаходилися в діапазоні Q1 – Q3 відповідно $VO_2 \text{ max}$ – 5,2–5,9 л·хв⁻¹, EqO_2 – 31,2–33,4 у. о. Під час другого тестування показники аеробної потужності та економічності (ефективності використання аеробного резерву) достовірно не змінилися. Певні тенденції до зміни функціонального забезпечення спеціальної працездатності відбулися в умовах модуляції навантаження «критичної» потужності, коли показники $VO_2 \text{ max}$ зберігали чи підвищували рівень реакції до 1,0–2,0%, а показники EqO_2 мали тенденцію до збільшення в межах 2–3%, що свідчило про збереження рівня вживання кисню і підвищення реакції легеневої вентиляції. Означений феномен спеціальної функціональної підготовленості широко описано у спеціальній літературі з веслувального спорту [1; 6]. Підкреслено, що такий тип реакції кардіореспіраторної системи й аеробного енергозабезпечення є природним для функціонально підготовлених веслувальників високої кваліфікації під час зростання фізіологічного напруження навантаження [13].

Протягом проведення аналізу не мали завдання виявити певні закономірності зміни функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслувальників. У контексті даного дослідження констатували цей феном як відомий факт, який підтверджує певні закономірності розвитку функціональних можливостей веслувальників.

Водночас особливу увагу під час оцінки змін функціонального забезпечення спеціальної працездатності приділено реакції анаеробного лактатного (гліколітичного) енергозабезпечення, зміни якого мають суттєвий вплив на формування структури функціонального забезпечення змагальної діяльності і мають безпосередній вплив на вдосконалення спеціальної працездатності спортсменів у веслуванні академічному. Цей відомий факт широко представлено у сучасній літературі [14]. Створено певні уявлення, що співвідношення потужності й ємності лактатних реакцій відображають спроможності веслувальників до потужних стартових дій і подальшого підтри-

мання силових характеристик роботи протягом долаття всієї змагальної дистанції [1; 4; 5].

Аналіз провідних характеристик функціональних можливостей веслувальників дав змогу виявити певні тенденції, які мають відповідний вплив на зміни їх спеціальної працездатності.

У табл. 1 представлено результати етапного контролю потужності лактатного (гліколітичного) енергозабезпечення веслувальників основної групи. Порівняльний аналіз значень, зареєстрованих до і після реалізації експериментальної програми, демонструє статистично значуще підвищення середніх показників концентрації лактату крові (із 6,2 до 7,3 ммоль·л⁻¹), що свідчить про зростання потужності анаеробного гліколітичного механізму енергозабезпечення.

Зменшення міжквартильного розмаху (IQR з 0,6 до 0,4) після експериментального впливу вказує на більшу однорідність індивідуальних реакцій спортсменів, що може інтерпретуватись як маркер адаптації до специфічного навантаження. Така реакція підтверджує гіпотезу про підвищення функціональної ефективності гліколітичної системи як ключового чинника підтримання високої спеціальної працездатності в умовах змагального навантаження.

Таблиця 1
Показники потужності анаеробного лактатного (гліколітичного) енергозабезпечення спеціальної працездатності веслувальників основної групи

Веслувальники, №	Рівень концентрації лактату крові, ммоль·л ⁻¹	
	До експерименту	Після експерименту
2	6,6	7,6
5	6,4	7,4
7	5,0	6,0
10	6,3	7,4
12	6,0	7,1
14	6,9	8,0
15	5,8	7,1
17	6,0	7,2
18	6,4	7,4
19	6,9	8,1
22	5,7	7,0
23	5,9	7,0
$\bar{x}$	6,2	7,3
Q1	5,9	7,1
Q3	6,5	7,5
max	6,9	8,1
min	5,0	6,0
IQR	0,6	0,4

У табл. 2 представлено результати етапного контролю потужності лактатного (гліколітичного) енергозабезпечення веслувальників основної групи. У дослідженні використано індикативний показник – концентрація лактату крові після виконання контрольного фізичного навантаження, типового для другої половини змагальної дистанції. Зафіксовано достовірне підвищення середнього значення цього показника з 14,3 до 16,3 ммоль·л⁻¹, що інтерпретується як зростання ємності анаеробного енергозабезпечення, зумовлене розширенням можливостей гліколітичного шляху генерації енергії.

Також спостерігається зміщення квартильних меж і незначне зменшення міжквартильного розмаху (IQR з 0,9 до 0,8), що свідчить про підвищення стабільності й адаптаційної уніфікації функціональних відповідей спортсменів. Отримані результати підтверджують ефективність застосованого тренувального впливу в умовах модуляції «критичної» потужності та демонструють позитивні зрушення у здатності підтримувати високий рівень енергозабезпечення протягом тривалого фізичного навантаження, характерного для академічного веслування.

Із даних, наведених у таблиці, видно, що показники концентрації лактату крові, які зареєстровані

після виконання тесту, 30 секунд мали достовірні відмінності між результатами тестування веслувальників до і після проведення педагогічного експерименту. Згідно з даними спеціальної літератури, рівень підвищення концентрації лактату крові на 1,1 ммоль·л⁻¹ (за середніми показниками) після максимального тестового навантаження тривалістю 30 секунд є суттєвим [11].

Водночас цікавили дані, які свідчили про вплив збільшення анаеробної лактатної (гліколітичної) потужності на її ємнісні характеристики, зокрема кількісні показники лактатних (гліколітичних) реакцій, які відбуваються протягом модуляції навантаження «критичної» потужності, типової для другої половини дистанції. Рівень ємності анаеробного енергозабезпечення збільшився на 2,0 ммоль·л⁻¹.

Вочевидь, що співвідношення анаеробної потужності та ємності ($La_{30} / La_{CP} \times 100\%$) до проведення педагогічного експерименту у веслувальників основної групи частка потужності й ємності становила відповідно 57,5% і 42,5%. Після виконання експериментальної програми добре видно тенденцію до збільшення частки ємності лактатного гліколітичного енергозабезпечення в загальному енергобалансі анаеробних процесів – 44,2% і 55,8%.

Ураховуючи зростання показників концентрації лактату, можна говорити про зростання кількісних характеристик анаеробної гліколітичної ємності.

Наведені характеристики функціонального забезпечення спеціальної працездатності свідчать про зміни показників реакції кардіореспіраторної системи (E_{QO_2}) та анаеробного енергозабезпечення. Аналіз даних дає змогу думати про певні зміни у структурі функціонального забезпечення спеціальної працездатності, що, власне, призвело до зміни ергометричних показників змагальної діяльності, її структурних компонентів і змагальної дистанції у цілому.

Отримані результати можуть бути використані під час індивідуалізації підготовки веслувальників високої кваліфікації, зокрема побудови циклів підвищеного навантаження «критичної» потужності та контролю адаптації через оцінку VO_{2max} , E_{QO_2} та біохімічних маркерів гліколітичної активності.

Висновки і перспективи подальших розробок у цьому напрямі. Проведений аналіз змін функціонального забезпечення спеціальної працездатності дав змогу встановити, що у веслувальників основної групи збереження або незначне підвищення VO_{2max} (на 1,0–2,0%) та тенденція до підвищення E_{QO_2} (на 2–3%) після впровадження експериментальної програми свідчать про збереження високої ефективності аеробного енергозабезпечення в умовах зростання навантаження «критичної» потужності.

Таблиця 2

Показники ємності анаеробного лактатного (гліколітичного) енергозабезпечення спеціальної працездатності веслувальників основної групи

Веслувальники, №	Рівень концентрації лактату крові, ммоль·л ⁻¹	
	До експерименту	Після експерименту
2	13,9	15,9
5	13,3	15,3
7	13,4	15,4
10	14,7	16,8
12	13,8	16,0
14	14,7	16,7
15	14,5	16,5
17	15,2	17,0
18	15,6	17,8
19	14,6	16,6
22	14,4	15,9
23	13,8	16,0
$\bar{x}$	14,3	16,3
Q1	13,8	15,9
Q3	14,7	16,7
max	15,6	17,8
min	13,3	15,3
IQR	0,9	0,8

Феномен функціональної стабільності $\dot{V}O_{2\max}$ за підвищення E_{qO_2} підтверджує природну адаптацію кардіореспіраторної системи веслувальників високої кваліфікації до інтенсивних навантажень змагального типу, що відповідає літературним даним щодо специфіки аеробної адаптації у циклічних видах спорту.

Біохімічний контроль рівня лактату в крові показав достовірне зростання анаеробної потужності після експерименту: середнє підвищення концентрації лактату через 30 секунд після навантаження становило $1,1 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, що свідчить про ефективну активацію гліколітичного шляху енергозабезпечення та зростання потужності анаеробного компонента спеціальної працездатності.

Ємність анаеробного лактатного енергозабезпечення також зросла: показники концентрації лактату після моделювання змагального навантаження другої половини дистанції підвищилися у середньому на $2,0 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, що вказує на підви-

щення здатності організму до тривалого підтримання високої інтенсивності м'язової діяльності в умовах високого лактатного навантаження.

Після експерименту змінилося співвідношення потужності та ємності анаеробного забезпечення: якщо до дослідження частка потужності та ємності становила відповідно 57,5% і 42,5%, то після – 55,8% і 44,2%. Така динаміка свідчить про збалансовані зрушення в енергетичному профілі спеціальної працездатності на користь тривалішої витривалості до високої інтенсивності роботи.

Узагальнення результатів свідчить, що експериментальне тренувальне втручання сприяло формуванню адаптивних змін у структурі функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслувальників, що зумовило підвищення резервних можливостей як аеробного, так і анаеробного походження, що є основою для зростання ефективності змагальної діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вейлун, В., Русанова, О., Дяченко, А. Контроль функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності кваліфікованих веслувальників з урахуванням спеціалізації у веслуванні на байдарках і каное. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2019. № 2. С. 92–100.
2. Виноградова О., Лопатенко Г., Білецька В. Стимуляція працездатності і відновлювальних реакцій у процесі змагальної діяльності спортсменів в академічному веслуванні. *Спортивна наука та здоров'я людини*. 2021. № 2(6). С. 99–111.
3. Го Пенчен, Довгодько Н., Сянлінь Кун, Дяченко А. Формування функціональної спрямованості підготовки веслярів високого класу до головних змагань. *Спортивна наука та здоров'я людини*. 2022. № 1(7). С. 28–45.
4. Довгодько І.В. Стимуляція спеціальної роботоздатності веслувальників високої кваліфікації у період безпосередньої підготовки до змагань : дис. ... д-ра філософії : 017. Київ, 2021.
5. Довгодько Н.В. Удосконалення спеціальної підготовленості спортсменок високої кваліфікації на етапі підготовки до головних змагань у веслуванні академічному : дис. ... д-ра філософії : 017. Київ, 2023.
6. Дун Ч., Дяченко А. Вплив спеціальної силових підготовки на специфічні компоненти функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності спортсменів у веслуванні академічному. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2019. № 1. С. 52–56.
7. Злобенець О.В. Програмно-структурний підхід до функціонального забезпечення стійкості спеціальної працездатності у веслуванні академічному. *Фізичне виховання та спорт*. 2025. № 1. С. 275–281.
8. Злобенець О.В., Тищенко В.О., Флерчук В.В. Стійкість спеціальної працездатності у веслуванні: системний підхід до функціонального моделювання та програмування. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 17.
9. Злобенець О.В., Тищенко В.О. Моделювання стійкої спеціальної працездатності у веслуванні академічному в умовах фазного навантаження. *Physical culture and sport: scientific perspective*. 2025. № 2. С. 189–200.
10. Злобенець О.В., Тищенко В.О. Індивідуальні особливості динаміки ергометричної потужності веслувальників під час симуляції змагальної дистанції. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2025. Вип. 5К (191). С. 81–85.
11. Клопов Р.В., Тищенко В.О., Меснянкін Д.Г. Спеціальна фізична підготовка веслувальників високої кваліфікації у підготовчому періоді спортивного тренування. *Фізичне виховання та спорт*. 2021. Т. 3. С. 67–73.
12. Коваленко Ю., Тищенко В., Шипенко А.О., Овдеєнко А.О. Удосконалення програми підготовки веслярів відповідно до їх типу індивідуальної рухової схильності. *Фізичне виховання та спорт*. 2020. № 2. С. 133–139.
13. Коженкова А.М. Удосконалення підготовки спортсменок високого класу на основі моделювання змагальної діяльності у веслуванні академічному : дис. ... д-ра наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.01. Київ, 2017.

14. Русанова О.М. Теоретико-методичні основи управління тренувальними та змагальними навантаженнями у процесі підготовки кваліфікованих спортсменів у веслуванні : дис. ... д-ра наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.01. Київ, 2023.
15. Тищенко В.О., Чиженко Т.М., Коваленко Ю., Мордвинов К.О. Особливості вегетативної регуляції у веслувальниць на етапі підготовки до вищих досягнень. *Фізичне виховання та спорт*. 2021. № 1. С. 114–119.
16. Тищенко В.О., Зубов В.О., Тищенко Д.Г. Комплексна оцінка фізіологічних параметрів як детермінант аеробної та анаеробної працездатності спортсменів. *Фізичне виховання та спорт*. 2023. № 3. С. 129–135.
17. Diachenko A., Guo P., Wang W., Rusanova O., Kong X., Shkrebtii Y. Characteristics of the power of aerobic energy supply for paddlers with high qualification in China. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. № 20(1). P. 312–317.
18. Malikov, M., Tyshchenko, V., Hlukhov, I., Drobot, K., Dubachinskiy, O., Zubov, V., & Pasichnyk, V. Enhancing the sports training of elite female athletes in academic rowing. *Journal of Physical Education and Sport*. 2024. № 24(3). P. 761–771.

REFERENCES

1. Veylun, V., Rusanova, O., & Dyachenko, A. (2019). Kontrol' funktsional'noho zabezpechennya spetsial'noyi robotozdatnosti kvalifikovanykh vesluval'nykiv z urakhuvannyam spetsializatsiyi u vesluvanni na baydarkakh i kanoe [Control of functional support of special work capacity of qualified rowers taking into account specialization in kayaking and canoeing]. *Teoriya i metodyka fizychnoho vykhovannya i sportu*, (2), 92–100.
2. Vynogradova O., Lopatenko H., Bilets'ka V. (2021). Stymulyatsiya pratsezdatsnosti i vidnovlyuval'nykh reaktsiy v protsesi zmahal'noyi diyal'nosti sport·smeniv v akademichnomu vesluvanni [Stimulation of work capacity and recovery reactions in the process of competitive activity of athletes in rowing]. *Sportyvna nauka ta zdorov'ya lyudyny*, 2(6), 99–111.
3. Guo, P., Dovhodko, N., Kun, S., & Diachenko, A. (2022). Funktsionalnoi spriamovanosti pidhotovky vesliariv vysokoh klasu do holovnykh zmahan [Functional orientation of high-class rowers' training for major competitions]. *Sportyvna nauka ta zdorovia lyudyny – Sports Science and Human Health*, 1(7), 28–45.
4. Dovhodko, I.V. (2021). Stymuliatsiia spetsialnoi robotozdatnosti vesluvalnykiv vysokoi kvalifikatsii v period bezposerednoi pidhotovky do zmahan [Stimulation of specific work capacity of elite rowers in the immediate preparation period for competition] (Candidate's thesis). National University of Physical Education and Sport of Ukraine.
5. Dovhodko, N.V. (2023). Udoshkonalennia spetsialnoi pidhotovlenosti sportsemenok vysokoi kvalifikatsii na etapi pidhotovky do holovnykh zmahan u vesluvanni akademichnomu [Improvement of special preparedness of high-level female athletes during the preparation for major competitions in academic rowing] (Candidate's thesis). National University of Physical Education and Sport of Ukraine.
6. Dun, C.H., & Dyachenko, A. (2019). Vplyv spetsial'noyi sylovoyi pidhotovky na spetsyficzni komponenty funktsional'noho zabezpechennya spetsial'noyi robotozdatnosti sport·smeniv u vesluvanni akademichnomu [The influence of special strength training on specific components of functional support of special work capacity of athletes in rowing]. *Teoriya i metodyka fizychnoho vykhovannya i sportu*, 1, 52–56.
7. Zlobenets' O.V. (2025). Prohramno-strukturnyy pidkhid funktsional'noho zabezpechennya stiykosti spetsial'noyi pratsezdatsnosti u vesluvanni akademichnomu [Program-structural approach to functional support of the stability of special performance in academic rowing]. *Fizychno vykhovannya ta sport*, 1, 275–281.
8. Zlobenets', O.V., Tyshchenko, V.O., & Flerchuk, V.V. (2025). Stiykist' spetsial'noyi pratsezdatsnosti u vesluvanni: systemnyy pidkhid do funktsional'noho modelyuvannya ta prohramuvannya [Stability of special performance in rowing: a systematic approach to functional modeling and programming]. *Pedahohichna Akademiya: naukovi zapysky*, 17.
9. Zlobenets' O.V., & Tyshchenko, V.O. (2025). Modelyuvannya stiykoyi spetsial'noyi pratsezdatsnosti u vesluvanni akademichnomu v umovakh faznoho navantazhennya [Modeling of stable special performance in academic rowing under phase loading conditions]. *Physical culture and sport: scientific perspective*, 2, 189–200.
10. Zlobenets' O.V., & Tyshchenko, V.O. (2025). Indyvidual'ni osoblyvosti dynamiky erhometrychnoyi potuzhnosti vesluval'nykiv pid chas symulyatsiyi zmahal'noyi dystantsiyi [Individual features of the dynamics of ergometric power of rowers during simulation of a competitive distance]. *Naukovyy chasopys Ukrain's'koho derzhavnoho universytetu imeni Mykhayla Drahomanova. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoyi kul'tury (fizychna kul'tura i sport): zb. naukovykh prats' / Za red. O.V. Tymoshenka. Kyiv : Vyd-vo UDU imeni Mykhayla Drahomanova*, 2025. Vypusk 5K (191), 81–85.

11. Klopov, R.V., Tyshchenko, V.O., & Mesnianskin, D.H. (2021). Spetsialna fizychna pidhotovka vesluvalnykiv vysokoi kvalifikatsii u pidhotovchomu periodi sportyvnoho trenuvannia [Special physical training of highly qualified rowers in the preparatory period of sports training]. *Fizychnye vykhovannia ta sport – Physical Education and Sport*, 3, 67–73.
12. Kovalenko, Y., Tyshchenko, V., Shipenko, A.O., & Ovdeienko, A.O. (2020). Udoskonalennia prohramy pidhotovky vesliariv vidpovidno do yikh typu individualnoi rukhovoï skhylnosti [Improvement of the rowers' training program according to their individual motor predisposition]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu: Zbirnyk naukovykh prats. Fizychnye vykhovannia ta sport – Bulletin of Zaporizhzhia National University: Collection of Scientific Papers. Physical Education and Sport*, 2, 133–139.
13. Kozhenkova, A.M. (2017). Udoskonalennia pidhotovky sportsemenok vysokoh klasu na osnovi modeliuвання zmahalnoi diialnosti u vesluvanni akademichnomu [Improving the training of elite female athletes based on modeling competitive activity in academic rowing] (Doctoral dissertation). National University of Physical Education and Sport of Ukraine.
14. Rusanova, O.M. (2023). Teoretyko-metodychni osnovy upravlinnia trenuvalnymy ta zmahalnymy navantazhenniamy u protsesi pidhotovky kvalifikovanykh sportsemeniv u vesluvanni [Theoretical and methodological foundations of managing training and competitive loads in the preparation of qualified rowers] (Doctoral dissertation). National University of Physical Education and Sport of Ukraine.
15. Tyshchenko, V.O., Chyzenok, T.M., Kovalenko, Y., & Mordvinov, K.O. (2021). Osoblyvosti vegetatyvnoi rehuliatcii u vesluvalnyts na etapi pidhotovky do vysshykh dosiahen [Features of vegetative regulation in female rowers during the preparation stage for high performance]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu: Zbirnyk naukovykh prats. Fizychnye vykhovannia ta sport – Bulletin of Zaporizhzhia National University: Collection of Scientific Papers. Physical Education and Sport*, 1, 114–119.
16. Tyshchenko, V.O., Zubov, V.O., & Tyshchenko, D.H. (2023). Kompleksna otsinka fiziologichnykh parametriv yak determinant aerobnoi ta anaerobnoi pratsezdatsnosti sportsemeniv [Comprehensive assessment of physiological parameters as determinants of aerobic and anaerobic performance in athletes]. *Fizychnye vykhovannia ta sport – Physical Education and Sport*, 3, 129–135.
17. Diachenko, A., Guo, P., Wang, W., Rusanova, O., Kong, X., & Shkrebtii, Y. (2020). Characteristics of the power of aerobic energy supply for paddlers with high qualification in China. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(1), 312–317.
18. Malikov, M., Tyshchenko, V., Hlukhov, I., Drobot, K., Dubachinskiy, O., Zubov, V., & Pasichnyk, V. (2024). Enhancing the sports training of elite female athletes in academic rowing. *Journal of Physical Education and Sport*, 24(3), 761–771.

Дата першого надходження рукопису до видання: 21.06.2025
 Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 18.07.2025
 Дата публікації: 03.10.2025