

Національний університет фізичного виховання і спорту України
Міністерство освіти і науки України

Національний університет фізичного виховання і спорту України
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ГО ЦЗЯ

УДК 797.12.+004.942+796.015.3

ДИСЕРТАЦІЯ

**МОДЕЛЮВАННЯ ТРЕНУВАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ, СПРЯМОВАНИХ НА
ПІДВИЩЕННЯ ПОТУЖНОСТІ І ЄМНОСТІ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕСЛЯРІВ-
СПРИНТЕРІВ**

017 Фізична культура і спорт

01 Освіта/Педагогіка

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____

Го Цзя

Науковий керівник: Дяченко Андрій Юрійович, доктор наук з фізичного виховання та спорту України, професор

КИЇВ – 2021

АНОТАЦІЯ

Го Цзя. Моделювання тренувальних навантажень, спрямованих на підвищення потужності і ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів. - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 017 – Фізична культура і спорт (галузь знань 01 – Освіта/Педагогіка). - Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2021 рік.

Наукові і науково-методичні дані, які представлені у сучасній літературі вказують на суттєві відмінності вимог до структури спеціальної функціональної підготовленості веслярів на байдарках і каное, які спеціалізуються на різних змагальних дистанціях. В роботах О. М. Лисенко (2004), Пенчен Го (2014), О. А. Шинкарук (2018), А. Дьяченко (2021). Особливо це стосується структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів на байдарках, де в програму провідних міжнародних регат входять змагання з веслування дистанції 200 м і 500 м.

В роботах Ван Сін'їнань (2019), Ван Вейлун (2019), А. Ю. Дьяченко (2020). О. М. Русанової (2021) сформовані кількісні і якісні характеристики узагальнених, індивідуальних і групових моделей спеціальної функціональної підготовленості, які визначають рівень працездатності веслярів-спринтерів в умовах здолання змагальної дистанції. Сформовано нормативний фундамент підготовленості, який визначає рівень спеціальної підготовленості і формує спеціалізовану спрямованість спеціальної фізичної підготовки.

Разом с тим, визначені основи функціональної підготовленості входять у суперечність з існуючою системою спеціальної фізичної підготовки. Основною проблемою є відсутність науково-методичного підходу до формування тренувальних навантажень, програм тренувальних занять, мікро і мезо структур тренувального процесу на основі урахування структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів. Вирішення цієї

проблеми має велику актуальність веслярів-спринтерів, де сформовані чіткі уявлення про структуру анаеробного енергозабезпечення, про роль і специфічні можливості використання аеробного енергозабезпечення, про відмінності реалізації функціонального потенціалу на дистанції 200 м і 500 м [19, 28, 40].

Склалося розуміння, що складна структура функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів вимагає реалізації спеціальних умов тестування, де характеристики енергозабезпечення аналізуються у взаємозв'язку з індивідуальними параметрами ергометричної потужності і характеристиками роботи в човні [3, 5, 14]. На цій основі можуть бути розроблені параметри тренувальних навантажень спрямованих на розвиток потужності і ємності алактатного і лактатного енергозабезпечення, аеробного потужності, а також характеристик кардіореспіраторної системи, що характеризують можливості мобілізації функцій і компенсації стомлення в специфічних режимах швидкісної роботи. Важливу роль відіграє оптимізація періодів відновлення між серіями тренувальних навантажень в занятті [6, 35, 122]. Останній фактор пов'язаний з аналізом динаміки відновних процесів і здатності до збереження здатності до високої швидкості реакції організму на високо інтенсивні навантаження [12, 29, 109].

При наявності окремих даних, щодо формування окремих характеристик працездатності спринтерів, системного підходу до системної організації спеціальної фізичної підготовки на основі індивідуалізації тренувальних навантажень і обліку апробованих раніше закономірною його побудови в спеціальній літературі не представлено.

Мета. Підвищити рівень спеціальної працездатності веслярів-спринтерів на основі моделювання тренувальних навантажень, спрямованих на підвищення потужності і ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз спеціальної літератури і охарактеризувати на цій основі умови моделювання тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток потужності і ємності енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів на байдарках і каное.

2. Провести дослідження і виявити індивідуальні параметри навантажень в умовах реалізації структури енергозабезпечення веслярів-спринтерів.

3. Розробити тренувальні засоби, спрямовані на підвищення потужності і ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів. Обґрунтувати можливості їх програмного застосування в структурі річного циклу підготовки.

4. Розробити та експериментально перевірити програму тренувальних засобів, спрямованих на підвищення потужності і ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів.

Методи дослідження: теоретичні: аналіз і узагальнення спеціальної літератури, матеріалів мережі Інтернет. Педагогічні спостереження і педагогічний експеримент, проведений в природних умовах підготовки веслярів. Інструментальні методи досліджень з використанням ергометрії, газоаналізу, пульсометрії, біохімічних методів дослідження. Методи математичної статистики.

Наукова новизна

✓ уперше обґрунтований системний підхід до побудови тренувальних навантажень, спрямованих на реалізацію структури функціонального забезпечення веслярів-спринтерів на байдарках;

✓ уперше представлені моделі тренувальних навантажень, розроблені з урахуванням потужності і ємності анаеробного енергозабезпечення, потужності аеробного енергозабезпечення, компенсації втоми у відповідність з параметрами функціонального забезпечення спеціальної працездатності на дистанції 200 м і 500 м

✓ уперше розроблені моделі тренувальних занять з урахуванням індивідуального часу відновлення після виконання роботи анаеробної лактатної спрямованості;

✓ уперше програма спеціальної фізичної підготовки, розроблена на основі моделювання мікро і мезо структур загального підготовчого і спеціального підготовчого етапів підготовки працездатності веслярів-спринтерів.

Практична значущість. У результаті досліджень запропонований методичний підхід до підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки на основі

моделювання потужності і ємності енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів.

Системний підхід до моделювання режимів тренувальних навантажень веслярів-спринтерів чоловіків ґрунтується на основі закономірностей реалізації анаеробної алактатної і лактатної потужності, анаеробної лактатної ємності, цілісної структури анаеробного енергозабезпечення в умовах перехідних процесів анаеробно-аеробного енергозабезпечення.

Реалізація тренувальних навантажень ґрунтується на основі моделювання тренувальних занять на основі визначення індивідуальних параметрів часу відновлення після серії навантажень анаеробного типу. Час відновлення встановлено за швидкістю відновлення реакції вживання кисню (VO_2) і збереження відносних характеристик легеневої вентиляції і виділення CO_2 (EqCO_2). В однорідній групі веслярів ($n=20$) час відновлення склав $\bar{x} - 74,5$ с, $\text{Me} - 70$ с, $S - 15,4$, 25% – 45 с, $\text{min} - 30$ с, 75% – 105 с, $\text{max} - 120$ с. Під час проведення педагогічного експеримент показники часу відновлення достовірно не змінювались. Урахування часу відновлення дозволило зберегти мобілізаційні можливості веслярів продовж виконання другої серії навантажень анаеробного типу в занятті.

Модель «А» тренувального навантаження спрямованого на розвиток потужності анаеробного алактатного енергозабезпечення склала 5-7 серій відрізків по 10-12 секунд. Кількість відрізків регламентована збереженням індивідуального рівня максимальної потужності навантаження (швидкості човна).

Модель «Б» тренувального навантаження спрямованого на розвиток потужності анаеробного лактатного (гліколітичного) енергозабезпечення склала 4-5 серій комбінацій відрізків по 10-12 секунд і 30 секунд і 30 с, пауза відпочинку між першим і другим відрізками становить 60 секунд. Кількість відрізків регламентована збереженням індивідуального рівня максимальної потужності навантаження (швидкості човна). Час відновлення між другим і третім відрізком встановлено за швидкістю відновлення VO_2 і збереження відносних характеристик легеневої вентиляції і виділення CO_2 .

Модель «В» тренувального навантаження спрямованого на реалізацією цілісної структури складала 3 серії комбінацій відрізків по 10-12 секунд, 30 секунд, 90 секунд, пауза відпочинку між першим і другим відрізками 60 секунд, між другим і третім час відновлення встановлено за швидкістю відновлення VO_2 і збереження відносних характеристик легеневої вентиляції і виділення CO_2 . Кількість відрізків регламентована збереженням індивідуального рівня максимальної потужності навантаження (швидкості човна).

Модель «Г» тренувального навантаження на порозі втоми. Після зниження показників ергометричної потужності (швидкості веслування) в останній серії навантажень (модель «В») і паузи відпочинку впродовж 7 хвилин проведено повторне виконання 90 секундного прискорення.

Кількість серій регламентована спроможність відновлення ЧСС до 120 ударів в хвилину в впродовж 5 хвилин.

Програмне використання тренувальних навантажень впродовж п'яти тижнів загального підготовчого періоду і п'яти тижнів спеціального підготовчого періоду зареєстровані достовірні зміни наступних показників спеціальної працездатності:

Фізіологічні характеристики підготовленості веслярів спринтерів основної групи змінилися: анаеробна гліколітична потужність, за рівнем концентрації лактату крові після навантаження 30 секунд збільшилась на 16,5%; анаеробна гліколітична ємність, за рівнем концентрації лактату крові після навантаження 90 секунд збільшилась на 20,7%. Ергометрична потужність при виконання короткострокового анаеробного тесту (тест «10 с») збільшилась на 20,4%. Ергометрична потужність при виконання середньострокового анаеробного тесту (тест «30 с») збільшилась на 16,8%. Ергометрична потужність при виконання довгострокового анаеробного тесту (тест «90 с») збільшилась на 8,3%. Результат долаття змагальної дистанції 200 м і 500 м (контрольні змагання) збільшився відповідно на 7,5% і 4,1%. Кількісні показники спортсменів контрольної групи достовірно не змінилися.

Ключові слова. Моделювання, веслярі спринтери, тренувальні навантаження, потужність і ємність енергозабезпечення.

SUMMARY

Guo Jia. The modeling of training loads aimed at the increase of power and energy supply of rowers-sprinters. - Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation to obtain the scientific level of the Doctor of Philosophy under the specialty 017 – Physical culture and sports (field of knowledge 01 - Education / Pedagogy). – National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, 2021.

Scientific and methodological data that are presented in modern literature indicate significant differences in the requirements for the structure of special functional preparation of kayaking and canoeing paddlers specializing in various competitive distances. In the works O.M. Lysenko (2004), O.A. Shinkaruk (2010), Penchen Go (2020), A. Diachenko (2021). This is especially true for the structure of functional provision of special working capacity of sprinters on kayaks, where the program of leading international regattas includes competitions in rowing of a distance of 200 m and 500 m.

In the works of Wang Xinyan (2019), Wang Weilun (2020), A.Yu. Diachenko (2021). O.M. Rusanova (2021) quantitative and qualitative characteristics of generalized, individual and group models of special functional preparedness are formed, these characteristics determine the level of performance of sprint rowers in the conditions of overcoming the competitive distance. A normative foundation of preparedness was formed, which determines the level of special training and forms a specialized focus of special physical training.

However, the defined basics of functional preparedness are in conflict with the existing system of special physical training. The main problem is the lack of scientific and methodological approach to the formation of training loads, training programs, micro and meso structures of the training process based on the structure of the functional provision of special working capacity of sprinters. The solution of this problem has a great relevance of sprinter paddlers, where are formed clear ideas about the structure of anaerobic energy supply, the role and specific possibilities of using aerobic energy supply, the differences in the implementation of functional potential at a distance of 200 m and 500 m.

There is comprehension that the complex structure of functional provision of special working capacity of sprinter paddlers requires the implementation of special testing conditions, where the characteristics of energy supply are analyzed in relationship with individual parameters of ergometric power and characteristics of work in a boat. On this basis can be developed the parameters of training loads, aimed at the development of power and capacity of alactate and lactate energy supply, aerobic power, as well as the characteristics of the cardiorespiratory system, characterizing the possibilities of mobilizing functions and compensating for fatigue in specific modes of speed operation. Optimizing recovery periods between series of training loads in an activity plays an important role. The last factor is associated with the analysis of the dynamics of restorative processes and the ability to preserve the ability to respond to the body's high speed of high intensity loads.

In the presence of separate data on the formation of individual characteristics of sprinters performance, a systematic approach to the system organization of special physical training on the basis of individualization of training loads and accounting for its previously tested natural construction in the special literature is not presented.

Aim. Increase the level of special preparation of sprint rowers based on the simulation of training loads aimed at increasing the power and capacity of power supply of sprinter paddlers.

Research Objective:

1. To analyze special literature and describe on this basis the conditions of simulation of training loads aimed at the development of power and capacity of energy supply of special working capacity of paddlers on kayaks and canoes.
2. Conduct research and identify individual load parameters in the realization of the power supply structure of sprinter paddlers.
3. Develop training facilities aimed at increasing the power and capacity of energy supply of sprinter paddlers. Justify the possibilities of their software application in the structure of the annual training cycle.
4. Develop and experimentally test a program of training tools aimed at increasing the capacity and capacity of power supply of sprinter paddlers.

Research methods: theoretical: analysis and generalization of special literature, materials of the Internet. Pedagogical observations and a pedagogical experiment conducted in natural conditions of rowers' training. Instrumental research methods using ergometry, gas analysis, pulsometry, biochemical research methods. Methods of mathematical statistics.

Scientific novelty:

✓ for the first time a systematic approach to the construction of training loads, aimed at the implementation of the structure of functional support of kayak sprinters, was substantiated;

✓ for the first time the models of training loads, developed taking into account power and capacity of anaerobic energy supply, power of aerobic energy supply, as well as compensation of fatigue in accordance with the parameters of functional provision of special performance at 200 m. and 500 m. are presented;

✓ for the first time models of training sessions were developed taking into account individual recovery time after anaerobic lactate work;

✓ for the first time program of special physical training, developed on the basis of modeling of micro and meso structures of general-preparatory and special-preparatory stages of preparation of performance of sprinter rowers.

Practical significance. As a result of the research, a methodical approach to increasing the efficiency of special physical training on the basis of modeling the power and capacity of energy supply of special working ability of sprint rowers is proposed.

The system approach to modeling of training load regimes of male sprinters is based on regularities of realization of anaerobic alactate and lactate power, anaerobic lactate capacity, integral structure of anaerobic energy supply in conditions of transition processes of anaerobic energy supply.

The implementation of training loads is based on the modeling of training sessions based on the determination of individual parameters of the recovery time after a series of

anaerobic type loads. Recovery time is determined by the rate of recovery of oxygen consumption (VO_2) and preservation of relative characteristics of pulmonary ventilation and CO_2 discharge (EqCO_2). In the homogeneous group of rowers ($n = 20$) the recovery time was $\bar{x} - 74.5$ s, $\text{Me} - 70$ s, $S - 15.4$, 25% - 45 s, min - 30 s, 75% - 105 s, max - 120 s. During the pedagogical experiment, the recovery time indicators did not change significantly. Taking into account the recovery time, it was possible to preserve the mobilization capabilities of oarsmen during the second series of loads of anaerobic type in class.

Model "A" training load aimed at developing the capacity of anaerobic alactate energy supply amounted to 5-7 series of segments of 10-12 seconds. The number of segments is regulated by maintaining the individual level of maximum load power (boat speed).

The "B" model of the training load aimed at developing the power of anaerobic lactate (glycolytic) energy supply amounted to 4-5 series of combinations of segments of 10-12 seconds and 30 seconds, the rest pause between the first and second segments is 60 seconds. The number of segments is regulated by maintaining the individual level of maximum load power (boat speed). The recovery time between the second and third segment is set by the rate of VO_2 recovery and preservation of the relative characteristics of pulmonary ventilation and discharge CO_2 .

The "V" model of the training load aimed at the implementation of a holistic structure was 3 series of combinations of segments of 10-12 seconds, 30 seconds, 90 seconds, a rest pause between the first and second segments of 60 seconds, between the second and third recovery time is established by the recovery rate of VO_2 and the preservation of the relative characteristics of pulmonary ventilation and CO_2 excretion. The number of segments is regulated by maintaining the individual level of maximum load power (boat speed).

Model "G" training load on the verge of fatigue. After a decrease in ergometric power (rowing speed) in the last series of loads (model "V") and rest pause for 7 minutes, 90 second acceleration was repeated.

The number of series is regulated by the ability to restore the heart rate to 120 beats per minute in 5 minutes.

The software use of training loads during five weeks of the general preparatory period and five weeks of the special preparatory period, reliable changes in the following indicators of special performance are registered:

Physiological characteristics of preparation of sprinters of the main group have changed: anaerobic glycolytic power, blood lactate concentration after 30 seconds increased by 16.5%; anaerobic glycolytic capacity, the level of blood lactate concentration after 90 seconds increased by 20.7%. Ergometric capacity in the short-term anaerobic test (test "10 s") increased by 20.4%. Ergometric capacity in the implementation of medium-term anaerobic test (test "30 s") increased by 16.8%. Ergometric power during the long-term anaerobic test ("90 s" test) increased by 8.3%. The result of overcoming the competition distance of 200 m and 500 m (control competitions) increased by 7.5% and 4.1% respectively. The quantitative indicators of the control group athletes have not changed significantly.

Key words. Modeling, rowing sprinters, training loads, power capacity and power supply capacity.

Список публікацій здобувача

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Дяченко А, Шкреттій Ю, Го Цзя. Специфічні характеристики функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників на байдарках і каное. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2020; 2: 42–46 DOI: 10.32652/tmfvs.2020.2.42–46. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми підготовки веслярів-спринтерів, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавтора полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

2. Diachenko A, Rusanova O, Guo P., Kong X., Huang Zijian, Guo Jia. Characteristics of the Special Physical Fitness of Paddlers at a Distance of 200 m. *Teoriâ ta Metodika*

Fizičnogo Vihovannâ. 2021;21(1), 43-49. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.1.06>. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази даних Scopus. *Особистий внесок здобувача полягає в організації досліджень, виявленні проблеми підготовки веслярів-спринтерів, інтерпретації результатів досліджень та формуванні висновків. Внесок співавторів полягає в організації досліджень і математичній обробці матеріалів даних.*

3. Diachenko A, Rusanova O, Huang Zijian, Gao Xueyan, Guo Jia, Chenqing Ye. Functional and physical capacity indicators of kayakers racing 1000, 500, and 200 m distances: a randomized study. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), Vol. 21 (3), Art 168, pp. 1325 - 1330, May 2021 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 с DOI:10.7752/jpes.2021.03168. Наукове періодичне видання іншої держави (Румунії), яке включено до міжнародної наукометричної бази Scopus. *Особистий внесок здобувача полягає в організації досліджень, виявленні проблеми підготовки веслярів-спринтерів, інтерпретації результатів досліджень та формуванні висновків. Внесок співавторів полягає в організації досліджень і математичній обробці матеріалів даних.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

4. Го Цзя. Формування тренувальних навантажень з урахуванням структури функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслярів-спринтерів: В: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп 13-ї Міжнар. наук. конф. [Інтернет]; 2020 Трав 16; Київ. Київ, 2020. с. 76-8. Доступно:https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/molod_xiii_zbirnyk__2.pdf.

5. Го Цзя, Дяченко А, Шкребтій Ю. Специфічні характеристики функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслувальників на байдарках і каное: В: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. 14-ї Міжнар. наук. конф. [Інтернет]; 2021 Трав 19; Київ. Київ, 2021. с. 103-4 Доступно:https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/konferencya/molod_xiv_zbirnyk_traven_2021.pdf.

Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні дослідження

та формулюванні висновків. Внесок співавтора полягає в інтерпретації результатів досліджень.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЇ.....	2
ВСТУП.....	17
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ВЕСЛЯРІВ-СПРИНТЕРІВ.....	22
1.1. Шляхи підвищення та реалізації функціональних резервів спортсменів-спринтерів у циклічних видах спорту.....	22
1.2. Реалізація моделювання як функції управління функціональними можливостями веслярів на байдарках та каное.....	28
1.3. Методичні засади моделювання функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів	33
1.4. Моделювання функціональної підготовленості веслярів спринтерів як функція управління спеціальною фізичною підготовкою веслярів спринтерів	37
Висновки до розділу 1.....	48
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ Й ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	50
2.1. Методи дослідження	50
2.1.1. Аналіз і узагальнення даних наукової спеціальної літератури та матеріалів мережі Інтернет	50
2.1.2. Педагогічні спостереження і педагогічний експеримент, проведений в природних умовах підготовки веслярів	51
2.1.3. Моделювання тестових завдань, які відповідають умовам реалізації потужності і ємності енергозабезпечення веслярів на байдарках та каное.....	54
2.1.4. Інструментальні методи з використанням ергометрії, газоаналізу, пульсометрії, біохімічних методів дослідження	55
2.1.5. Методи математичної статистики	57

2.2. Організація і проведення дослідження.....	59
РОЗДІЛ 3. СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВЕСЛЯРІВ- СПРИНТЕРІВ	61
3.1. Теоретичні та методичні засади формування системного підходу до моделювання спеціальної функціональної підготовки веслярів-спринтерів.....	61
3.2. Специфічні особливості формування моделей функціональної підготовки веслярів-спринтерів	65
3.3. Експериментальна перевірка концепції моделювання функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів	69
Висновки до розділу 3.....	76
РОЗДІЛ 4. МОДЕЛЮВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ, СПРЯМОВАНОЇ НА РОЗВИТОК ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВЕСЛЯРІВ- СПРИНТЕРІВ.....	77
4.1. Моделювання тренувальних навантажень, спрямованих на вдосконалення функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів	77
4.2. Моделювання інтервалів відпочинку у тренувальних заняттях, спрямованих на вдосконалення функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів	78
4.3. Моделі режимів тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток потужності та ємності енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів	84
4.4. Модель програми фізичної підготовки спрямованої на підвищення потужності та ємності анаеробного енергозабезпечення веслярів-спринтерів.....	90
4.5. Результати реалізації програми спеціальної фізичної підготовки веслярів спринтерів.....	117

Висновки до розділу 4.....	121
РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	124
ВИСНОВКИ.....	134
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	139
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	164
ДОДАТКИ.....	180

ВСТУП

Актуальність. Наукові і науково-методичні дані, які представлені у сучасній літературі вказують на суттєві відмінності вимог до структури спеціальної функціональної підготовленості веслярів на байдарках і каное, які спеціалізуються на різних змагальних дистанціях. В роботах О. М. Лисенко (2004), Пенчен Го (2014), О. А. Шинкарук (2018), А. Дьяченко (2021). Особливо це стосується структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів на байдарках, де в програму провідних міжнародних регат входять змагання з веслування дистанції 200 м і 500 м.

В роботах Ван Сінїнань (2019), Ван Вейлун (2019), А. Ю. Дяченко (2020). О. М. Русанової (2021) сформовані кількісні і якісні характеристики узагальнених, індивідуальних і групових моделей спеціальної функціональної підготовленості, які визначають рівень працездатності веслярів-спринтерів в умовах здолання змагальної дистанції. Сформовано нормативний фундамент підготовленості, який визначає рівень спеціальної підготовленості і формує спеціалізовану спрямованість спеціальної фізичної підготовки.

Разом с тим, визначені основи функціональної підготовленості входять у суперечність з існуючою системою спеціальної фізичної підготовки. Основною проблемою є відсутність науково-методичного підходу до формування тренувальних навантажень, програм тренувальних занять, мікро і мезо структур тренувального процесу на основі урахування структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів. Вирішення цієї проблеми має велику актуальність веслярів-спринтерів, де сформовані чіткі уявлення про структуру анаеробного енергозабезпечення, про роль і специфічні можливості використання аеробного енергозабезпечення, про відмінності реалізації функціонального потенціалу на дистанції 200 м і 500 м [19, 28, 40].

Склалося розуміння, що складна структура функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів вимагає реалізації спеціальних умов тестування, де характеристики енергозабезпечення аналізуються у взаємозв'язку з

індивідуальними параметрами ергометричної потужності і характеристиками роботи в човні [3, 5, 14]. На цій основі можуть бути розроблені параметри тренувальних навантажень спрямованих на розвиток потужності і ємності алактатного і лактатного енергозабезпечення, аеробного потужності, а також характеристик кардіореспіраторної системи, що характеризують можливості мобілізації функцій і компенсації стомлення в специфічних режимах швидкісної роботи. Важливу роль відіграє оптимізація періодів відновлення між серіями тренувальних навантажень в занятті [6, 35, 122]. Останній фактор пов'язаний з аналізом динаміки відновних процесів і здатності до збереження здатності до високої швидкості реакції організму на високо інтенсивні навантаження [12, 29, 109].

При наявності окремих даних, щодо формування окремих характеристик працездатності спринтерів, системного підходу до системної організації спеціальної фізичної підготовки на основі індивідуалізації тренувальних навантажень і обліку апробованих раніше закономірною його побудови в спеціальній літературі не представлено.

Зв'язок досліджень з темами НДР. Дослідження є частиною науково-дослідної роботи, що проводиться Національним університетом фізичного виховання і спорту України відповідно до плану НДР НУФВСУ на 2016-2021 р.р. по темі «Побудова тренувального процесу високо кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у водних видах спорту з урахуванням вимог змагальної діяльності», № держреєстрації 0116U001614.

Мета. Підвищити рівень спеціальної підготовленості веслярів-спринтерів на основі моделювання тренувальних навантажень, спрямованих на підвищення потужності і ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз спеціальної літератури і охарактеризувати на цій основі умови моделювання тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток потужності і ємності енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів на байдарках і каное.

2. Провести дослідження і виявити індивідуальні параметри навантажень в умовах реалізації структури енергозабезпечення веслярів-спринтерів.

3. Розробити тренувальні засоби, спрямовані на підвищення потужності і ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів. Обґрунтувати можливості їх програмного застосування в структурі річного циклу підготовки.

4. Розробити та експериментально перевірити програму тренувальних засобів, спрямованих на підвищення потужності і ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів.

Методи дослідження: теоретичні: аналіз і узагальнення спеціальної літератури, матеріалів мережі Інтернет. Педагогічні спостереження і педагогічний експеримент, проведений в природних умовах підготовки веслярів. Інструментальні методи досліджень з використанням ергометрії, газоаналізу, пульсометрії, біохімічних методів дослідження. Методи математичної статистики.

Наукова новизна

✓ уперше обґрунтований системний підхід до побудови тренувальних навантажень, спрямованих на реалізацію структури функціонального забезпечення веслярів-спринтерів на байдарках;

✓ уперше представлені моделі тренувальних навантажень, розроблені з урахуванням потужності і ємності анаеробного енергозабезпечення, потужності аеробного енергозабезпечення, компенсації втоми у відповідність з параметрами функціонального забезпечення спеціальної працездатності на дистанції 200 м і 500 м

✓ уперше розроблені моделі тренувальних занять з урахуванням індивідуального часу відновлення після виконання роботи анаеробної лактатної спрямованості;

✓ уперше програма спеціальної фізичної підготовки, розроблена на основі моделювання мікро і мезо структур загального підготовчого і спеціального підготовчого етапів підготовки працездатності веслярів-спринтерів.

Практична значущість. У результаті досліджень запропонований методичний підхід до підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки на підставі моделювання тренувальних навантажень на спеціальному веслувальному

тренажері-ергометри характеристик з урахуванням фізіологічних критеріїв працездатності спортсменів-веслярів.

Застосування програми тренувальних засобів дозволить підвищити спеціалізовану спрямованість фізичної підготовки веслярів на байдарках, які спеціалізуються на дистанції 200 м, 500 м у спеціально-підготовчому періоді річного циклу. Забезпечити конверсію функціонального потенціалу при переході від засобів загальної фізичної підготовки до спеціальних вправи у човні.

Розроблені тренувальні засоби можуть бути використані в системі фізичної підготовки веслярів для забезпечення конверсії функціонального забезпечення спеціальної працездатності при переході від загальної підготовчої роботи до спеціального тренування в човні.

Основні результати досліджень впроваджені у навчально-тренувальний процес збірної команди з веслування на байдарках провінції Дзяньші (КНР) (вересень 2021); у навчальний процес студентів кафедри водних видів спорту Національного університету фізичного виховання і спорту України (вересень 2021), а також у систему підвищення кваліфікації спортивних працівників (жовтень 2021), що підтверджено відповідними актами.

Особистий внесок здобувача у спільних наукових працях. У спільних публікаціях здобувачеві належать пріоритети в організації, формуванні напрямків досліджень, в аналізі, описі, обговоренні фактичного матеріалу й у теоретичному узагальненні. Внесок співавторів полягав у проведенні спільних досліджень, у статистичному аналізі й інтерпретації результатів дослідження.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження оприлюднені у наукових доповідях на XIII-XIV Міжнародних наукових конференціях «Молодь і олімпійський рух» (Київ, 2019. 2020); науково-методичних конференціях кафедри водних видів спорту та факультету спорту та менеджменту Національного університету фізичного виховання і спорту України.

Публікації. Основні положення дисертації викладені в 5 наукових працях. одна робота опублікована у фахових виданнях України, 2 – у виданнях, що входять до міжнародної бази даних Scopus, дві праці мають апробаційний характер.

Структура й обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 186 сторінках. Вона складається з анотацій, вступу, шести розділів, практичних рекомендацій, висновків, списку використаних літературних джерел, додатків. Усього використано 155 джерел наукової та спеціалізованої літератури, з них 117 іноземних. Робота ілюстрована 7 таблицями й 6 рисунками.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ВЕСЛЯРІВ-СПРИНТЕРІВ

1.1. Шляхи підвищення та реалізації функціональних резервів спортсменів-спринтерів у циклічних видах спорту

На сьогодні аналіз наукових, емпіричних та практичних даних спрямований на пошук нових можливостей здорової людини в умовах напруженої рухової діяльності. Активний пошук у цьому напрямі проводиться у системі сучасного спорту.

Склалося чітке розуміння того, що резерви підвищення спеціальної підготовленості спортсменів завдяки збільшенню інтенсивності та обсягу тренувальної роботи практично вичерпані. Удосконалення матеріально-технічного забезпечення тренувального процесу, сучасних технологій спортивного менеджменту, позатренувальних та позазмагальних засобів та методів спортивної підготовки є важливим, але не вирішальним фактором підвищення ефективності тренувальної та змагальної діяльності [34].

Наукові дослідження у сфері спорту чітко показали, що вдосконалення спеціальної працездатності спортсменів як інтегральна характеристика спеціальної підготовленості пов'язане з вибором режимів тренувальної роботи у суворій відповідності до закономірностей біологічної адаптації до напружених фізичних навантажень. Це підтверджено думкою провідних експертів special physical fitness in sports. «Many divers factors have been considerate important for sport fitness. However, the degree of reliance on each component is completely dependent on the specificity of each sport or, in some cases even prison the sport. Sport fitness characteristic beyond physical size and inherent biological characteristic include power, strange, speed, agility,

coordination quickness flexibility local muscular endurance and cardiovascular capacity and endurance» (Bill Foran [editor], page 6), [85].

Йдеться про застосування режимів тренувальної роботи, які забезпечують оптимальну дозу впливу навантаження на організм спортсменів, а також формують спрямованість навантаження на розвиток функціональних можливостей спортсменів у суворій відповідності до структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності в конкретному виді спорту, виді змагань, спеціалізації [86, 91, 93]. Важливим механізмом реалізації такого підходу є індивідуалізація режимів тренувальної роботи відповідно до індивідуальної реакції організму на тренувальні та змагальні навантаження [56, 117, 141]. Це дозволить збільшити спеціалізовану спрямованість засобів та методів спортивного тренування на розвиток спеціальних функціональних можливостей і як наслідок збільшити спеціальну працездатність. Склалося чітке розуміння того, що реалізація такого підходу заснована на знанні біології спорту та обліку закономірностей формування сприятливої адаптації організму до фізичних навантажень характерних для різних видів спорту.

Фундаментальні дослідження в галузі біології спорту сформували систему знань, в основу якої покладено нові підходи до діагностики, формування та реалізації резервів функціональних можливостей [107]. На цій основі обґрунтовано умови імплементації сучасної спортивної науки в практику підготовки спортсменів, сформовано передумови для розробки нової групи засобів «special physical fitness» (спеціальна функціональна підготовка), орієнтованих на підвищення функціональних можливостей спортсменів у суворій відповідності до структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності в конкретному виді спорту [108]. Вони є основою системи вдосконалення функціональної підготовки спортсменів різних видів спорту, видів змагань, спеціалізацій.

Один з найбільш ефективних методичних підходів, що успішно використовується в процесі вдосконалення спеціальної підготовки спортсменів, є той, в основі якого лежать закономірності біологічної адаптації організму спортсменів до тренувальних та змагальних навантажень. Йдеться про спеціальну фізичну підготовку з вираженою біологічною спрямованістю тренувального процесу

на розвиток функціональних компонентів спеціальної працездатності спортсменів. На сьогодні цей напрямок активно розробляється в теорії та практиці підготовки спортсменів високого класу. У спеціальній зарубіжній літературі позначено як *special physical fitness* [108, 132]. Його розробка заснована на застосуванні спеціальних критеріїв адаптації організму до фізичних навантажень різної величини та спрямованості, притаманним конкретному виду спорту, виду змагань, спеціалізації, статі, віку, кваліфікації [104, 142]. Процес і кінцевий результат адаптаційних процесів формує структуру спеціальних функціональних можливостей, що виявляються у тісному взаємозв'язку з параметрами спеціальної працездатності [11, 134]. Застосування цього принципу є домінуючим у системі формування режимів тренувальної роботи на основі знання про структуру функціонального забезпечення спеціальної працездатності, де основну роль відіграють кількісні та якісні характеристики швидкої кінетики (швидкості впрацьовуваності реакцій), сталого стану та можливості компенсації втоми [55, 67, 69]. Управління цими процесами багато в чому визначає успішність спеціальної фізичної підготовки, в основі якої є акцентований розвиток систем функціонального забезпечення спеціальної працездатності [70, 111].

Актуальність вивчення цього питання пов'язана з тим, що значно зросли вимоги до структури аналізу та вибору компонентів моделі спеціальної фізичної підготовленості. Відомості про максимальну аеробну потужність і максимальні показники концентрації лактату крові, що вже не розкривають структуру підготовленості спортсмена, не дозволяють оцінити ефективність його підготовки з точки зору оптимізації параметрів змагальної діяльності на старті, в середині дистанції, на другій половині дистанції в період розвитку втоми, у процесі виконання фінішного прискорення. Зміна критеріїв підготовленості, застосування модельних показників потужності, швидкої кінетики, стійкості реакцій, особливо у розвитку втоми припускають пошук нових можливостей, спрямованого розвитку зазначених компонентів функціонального забезпечення спеціальної працездатності. Складність цього процесу викликає необхідність точного обліку структури змагальної діяльності у виді спорту, виді змагань, спеціалізації, статі, віку,

кваліфікації спортсменів [76, 90]. Все це характерно для веслування на байдарках та каное.

Систематизація даних спеціальної літератури дозволила виділити принципи, що наявні в основі побудови спеціальної фізичної підготовки, що ґрунтується на закономірностях формування біологічної адаптації до тих чи інших видів тренувальних та змагальних навантажень.

➤Ці концептуальні положення представлені у спеціальній літературі. Їхнє застосування є умовою раціональної організації спортивної підготовки. До них відносять управління процесами втоми на основі оцінки ступеня та глибини втоми. Ці питання були розроблені Г. В. Фольбортом (1952) і представлені як «правила Фольборта», трактування деяких з них представлені нижче:

- ✓ чим вище швидкість накопичення втоми, то вище швидкість відновлення;
- ✓ чим більша глибина втоми, тим більший ефект надвідновлення (відновлення);
- ✓ застосування тренувальних навантажень на фоні невідновлення призводить до хронічної втоми та перевтоми.

На основі цих принципів розроблено сучасні методологічні засади та науково-методичні підходи раціональної побудови спортивної підготовки:

➤оптимізація навантаження та відпочинку на основі раціонального управління процесами втоми щодо відновлення. Це основний принцип управління тренувальним процесом, він є основою стимул – ефект адаптації. Відповідно до теорії періодизації, розкритої в роботах Л. П. Матвєєва (2000), Шкрєбтій Ю. М. (2006), В. Н. Платонова (2015) його застосування є обов'язковою умовою раціональної організації всього процесу спортивної підготовки – у тренувальному занятті: на рівні напруги – розслаблення м'язів у процесі силової роботи; на рівні оптимізації роботи та відпочинку у серії відрізків, серій тренувальної роботи, у серії тренувальних занять; у мікро, мезо та макроциклах.

➤формування оптимального співвідношення «доза-ефект» навантаження. Програмування тренувальних ефектів засноване на визначенні ступеня стомлення під впливом тренувальних навантажень різної величини та спрямованості. Згідно з даними Ф. А. Йорданской (2003), йдеться про глибину функціональних зрушень,

що визначають ефект адаптації організму до того чи іншого режиму роботи. Згідно з даними В. Д. Моногарова (1986), глибина та інтенсивність втоми визначена як міра впливу навантаження на організм. За цим принципом навантаження класифіковані як великі, значні, середні та малі навантаження. Інтенсивність розглянута як максимальна субмаксимальна, помірна і низька [34].

Одночасно склалося уявлення, що функціональним фундаментом розвитку спеціалізованих проявів функціональних можливостей спеціальної працездатності веслярів на каное є високий рівень розвитку механізмів, які забезпечують розвиток інших функціональних систем організму спортсменів. Йдеться про функції організму, які забезпечують регуляцію систем функціонального забезпечення спеціальної працездатності у процесі напруженої рухової діяльності та у період відновлення спортсменів. При всій важливості всіх систем життєзабезпечення людини нейродинамічні функції організму та функції кардіореспіраторної системи відіграють особливу роль у регуляції рухів у процесі напруженої рухової діяльності здорової людини [66, 110, 132, 134]. При цьому особлива роль відводиться готовності опорно-рухового апарату до роботи в умовах високого ступеня напруги статичного та динамічного характеру [65, 115]. Сучасна концепція функціональної підготовки зводиться до розвитку цих функцій на початкових етапах багаторічної підготовки [92, 97]. При цьому йдеться про спрямований програмний розвиток, а не другорядний супровід тренувального процесу юних спортсменів. Високий ступінь розвитку цих функцій є функціональним фундаментом підготовленості спортсменів, умов переходу до напружених фізичних навантажень, пов'язаних з розвитком потужності системи енергозабезпечення та силових можливостей спортсменів наприкінці пубертатного періоду вікового розвитку спортсменів [78, 96].

Рівень розвитку зазначених функціональних систем має пряме відношення до розвитку функціональних можливостей веслярів-спринтерів [80].

Багато в чому реалізація такого підходу пов'язана із оптимізацією реактивних властивостей кардіореспіраторної системи організму. Реактивні властивості кардіореспіраторної системи розглядаються як функції регулювання адаптаційних

процесів енергозабезпечення роботи спортсменів при навантаженнях різної величини та спрямованості [25].

Науковою основою застосування закономірностей фізіологічної реактивності організму у спорті є праці В.С. Мищенко (1990), V. Mischenko, V. Monogarov (1995) Лисенко О. М. (2012), Філіппов ММ. (2017) та інших авторів, які розкрили механізми адаптаційних процесів під впливом гіпоксії, гіперкапнії, лактат-ацидозу та обґрунтували значення цих факторів для мобілізаційних, реалізаційних та відновлювальних процесів в організмі спортсменів. Наведені у роботах автором біологічні закономірності отримали підтвердження у роботах S. A. Ward, N. Lamarra, B. Whipp (1996), I. Tabata et al (1997) T. Miyamoto, Y. Oshima et al (2006), С. Кун, О. Русанова (2016), А. Diachenko et al (2021) та інших авторів, які встановили закономірності реактивності організму, зокрема кардіореспіраторної системи в умовах напружених фізичних навантажень у сучасному спорті. Це дозволило по-новому підійти до розуміння закономірностей фізіологічної адаптації до тренувальних та змагальних навантажень, знайти нові резерви підвищення та реалізації функціональних резервів організму спортсменів.

У практиці, реактивні властивості кардіореспіраторної системи проявляються у здатності організму адекватно реагувати на зміни гомеостазу організму, та пов'язані з цим фізіологічні стани, що виникають у процесі тренувальної та змагальної діяльності різної величини та спрямованості []. Йдеться про те, що «гостра» та максимальна гіпоксія навантаження, прогресуюча гіперкапнія, значні накопичення продуктів анаеробного метаболізму для добре підготовленого спортсмена можуть бути вагомим стимулом до мобілізації та реалізації функціональних резервів []. Зниження реактивності кардіореспіраторної системи на наведені фізіологічні «стимули» реакції змінює структуру реакції енергозабезпечення, знижує швидкість розгортання реакцій, тривалість стійкого стану, можливості дихальної компенсації метаболічного ацидозу, і, як наслідок, можливості компенсації втоми [].

Системні дослідження в цьому напрямі, представлені В. Мищенко, А. Дьяченко, Т. Томяк (2003), М. С. Булатовою (1997), О. Ю. Дьяченко (2004), О. В.

Мищенко, В. Лисенко, В. Виноградовим (2003) засвідчують можливості спрямованого розвитку функціональних можливостей на основі реалізації спеціальних тренувальних навантажень, які враховують наведені вище фізіологічні стани, типові для напружених фізичних навантажень різної величини та спрямованості.

Розуміння ролі практичних аспектів оптимізації фізіологічної реактивності дозволило розробити режими тренувальних навантажень на основі моделювання умов реалізації фізіологічних стимулів реакцій («drives») – нейрогенного, гіпоксичного, гіперкапнічного та ацидемічного [30]. При цьому моделювалися умови мобілізації зазначених станів характерних для конкретної діяльності, зокрема й умови перехідних процесів функціонального забезпечення спеціальної працездатності, пов'язаних з послідовною реалізацією фізіологічних стимулів реакцій [140].

На цій основі було оптимізовано умови тестування спортсменів у процесі багаторічної підготовки. Наприклад, відмінності реакції юних та дорослих кваліфікованих та висококваліфікованих спортсменів на зазначені фізіологічні стани дозволили оптимізувати умови тестування. Зокрема, це відіграло роль корекції способів оцінки максимального споживання кисню спортсменів різних вікових груп [7, 43]. Враховували, що відмінності реакції молодих і дорослих кваліфікованих спортсменів на зазначені стимули багато в чому визначають здібності до досягнення $VO_2 \max$ [64].

1.2. Реалізація моделювання як функції управління функціональними можливостями веслярів на байдарках та каное

Одним із напрямків удосконалення системи підготовки спортсменів є «...удосконалення системи управління тренувальним процесом на підставі об'єктивізації знань про структуру змагальної діяльності та підготовленості з урахуванням як загальних закономірностей становлення спортивної майстерності в конкретному виді спорту, так і індивідуальних можливостей спортсменів. Тут

передбачається орієнтація на групові та індивідуальні модельні характеристики змагальної діяльності та підготовленості системи, що відповідає добору та плануванню засобів педагогічного впливу, контролю та корекції тренувального процесу» (В. Н. Платонов, 2004, стор. 40 [33]). Значні положення мають значення для веслування на байдарках, де в систему олімпійських змагань введено змагальні дистанції 200 м і 500 м, які вимагають пріоритетного розвитку спринтерських якостей веслярів. Це вимагає проведення аналізу високоспеціалізованих проявів функціональних можливостей веслярів, розробки нормативної основи спеціальної фізичної підготовленості та формування на цій підставі модельно-цільового підходу до побудови спортивної підготовки [27], який може обґрунтованим на підставі загально наукових [38] і спеціально наукових [21] принципах його реалізації [39].

На сьогодні добре відомо, що функціональна підготовленість веслярів має складну структуру [9, 22, 36]. Відмінності функціонального забезпечення спеціальної працездатності на змагальних дистанціях 200 м, 500 м і 1000 м вимагають формування спеціальних підходів до організації тестування, оцінки та інтерпретації результатів контролю та формування на цій основі специфічних параметрів тренувальних та змагальних навантажень. Результати контролю, представлені у спеціальній літературі, чітко виокремлюють вимоги до рівня спеціальної підготовленості веслярів-спринтерів [41, 45, 57, 89]. За характером функціонального забезпечення та проявами спеціальної робото здатності до них відносять характеристики роботи на дистанції 200 м. спринтерських здібностей, за умови реалізації специфічних проявів витривалості [58, 84, 124, 125].

У зв'язку з цим є підстави розглядати змагальні дисципліни у веслуванні на байдарках і каное як спринт (200 м) і довгий спринт (500 м). Взаємозв'язок і взаємозалежність цих характеристик виявляється в якості механізму забезпечення та реалізації змагальної діяльності за умов оптимізації параметрів потужності та ємності анаеробного, алактатного та лактатного енергозабезпечення та потужності аеробного енергозабезпечення. Важливо відзначити, що розвиток потужності аеробного енергозабезпечення дозволяє збільшити частку економічного аеробного енергозабезпечення в загальному енергобалансі тренувальної роботи спринтерів, що

впливає на ефективність реалізації параметрів працездатності в умовах розвитку втоми та швидкості відновних процесів. Розвиток потужності аеробного енергозабезпечення є одним із компонентів функціонального забезпечення спеціальної працездатності в процесі реалізації довгого спринту на дистанції 500 м.

Одним із способів управління функціональними можливостями спортсменів є застосування тренувальних навантажень відповідно до рівня реакції організму [62]. За наявності численних концепцій розвитку функціональних можливостей однією з найефективніших є концепція підвищення функціонального забезпечення спеціальної працездатності на основі оптимізації реактивних властивостей організму у процесі напруженої рухової діяльності різної величини та спрямованості.

Способи оптимізації реактивних властивостей організму, їх регуляції у процесі виконання тренувальних та змагальних вправ належать до нової концепції управління функціональними можливостями спортсменів. Ця концепція представлена у спеціальній літературі. Відповідно до загальних принципів концепції закономірність фізіологічної реактивності організму пов'язують із межами адаптації організму до фізичних навантажень [108]. Показано, що межі адаптації можуть бути досягнуті в результаті досягнення меж реакції функціональних систем, які забезпечують спеціальну працездатність спортсменів у конкретному виді спортивної діяльності [114, 116]. Стимуляція меж реакції у процесі навантаження пов'язана з моделюванням тренувальних режимів, при яких зростає ступінь впливу нейрогуморальних стимулів (drives) – нейрогенного, гіпоксичного та ацидемічного на розвиток потужності, кінетики, стійкості кардіореспіраторної системи, енергозабезпечення роботи, інших функцій спортсмена [105, 127, 128].

У спеціальній літературі чітко показано, що тренувальна та змагальна діяльність супроводжується посиленням нейрогенних реакцій, розвитком гіпоксії та гіперкапнії, накопиченням продуктів анаеробного метаболізму [101, 102, 110]. Ці процеси мають високий рівень впливу на структуру функціонального забезпечення спеціальної працездатності спортсменів. Ступінь їхнього впливу залежить від

тривалості та інтенсивності змагальних навантажень, а також індивідуальних реактивних властивостей спортсменів. Важливу роль відіграють засоби та методи тренування, які включають режими роботи, при яких активно стимулюються нейродинамічні властивості організму, моделюються умови гіпоксії, гіперкапнії, лактат-ацидозу, при цьому підвищується чутливість організму до зазначених стимулів. Це виразно виявляється щодо реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи [29]. Ці компоненти функціонального забезпечення спеціальної працездатності розглядаються як критерії прояву реактивних властивостей спортсменів у процесі виконання навантаження [23].

Відмінності прояву реактивних властивостей спортсменів пов'язують із відмінностями реалізації функціонального потенціалу, накопиченого протягом тривалого підготовчого періоду. Це підтверджують дані функціональної діагностики спортсменів, які засвідчують, що високі показники реакції кардіореспіраторної системи, аеробного та анаеробного енергозабезпечення, зареєстровані в стандартних умовах тестування, наприклад, в умовах стандартного протоколу вимірювання максимального споживання кисню ($\text{VO}_2 \text{max}$), концентрації лактату крові (La) максимального акумульованого кисневого дефіциту (MAOD) не досягають максимального значення у процесі змагальної діяльності [67].

Стає очевидним та необхідним розглянути нові критерії функціональної підготовки та функціональної підготовленості, сфокусувати на них засоби контролю, способи оцінки та інтерпретації показників, моделювання на їх основі режимів тренувальної та змагальної роботи.

Особливо важливо вибрати критерії, за якими можна оцінити реактивні властивості організму та пов'язані з ними здібності кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи досягати меж реакції у процесі розгортання функцій, у період сталого стану та компенсації втоми.

Залежно від тривалості та інтенсивності змагальної вправи вони формують оригінальну структуру функціонального забезпечення спеціальної працездатності у кожному виді спорту, виді змагань, спортивній дисципліні [11].

Розуміння цього значно розширює можливості пошуку нових резервів спеціальної підготовки та підготовленості спортсменів.

У контексті даного напрямку дослідження функціональної підготовки розглянуто приклади циклічних видів спорту: велоспорт та веслування на байдарках та каное. Кожен із видів спорту має унікальну структуру та специфічні прояви функціональних можливостей.

Велоспорт має відношення до класичних проявів витривалості спортсменів. Цей вид спорту висуває підвищені вимоги до реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи. На його прикладі можуть бути розглянуті закономірності формування структури функціональної підготовки та підготовленості у видах спорту із проявом витривалості.

Веслування на байдарках та каное вид спорту, де чітко виявляються вимоги до функціональної підготовленості спринтерів (дистанція 200 м та 500 м – довгий спринт) та стаєрів (1000 м) [6]. Це види змагань, де спортсмени мають суттєві відмінності у структурі функціонального забезпечення спеціальної працездатності. При цьому високі вимоги до реакції кардіореспіраторної системи, аеробного та анаеробного енергозабезпечення доповнені вимогами до розвитку силового компонента працездатності спортсменів веслярів, що спеціалізуються на каное. Аналіз таких відмінностей є важливим результатом аналізу та їх імплементації у структурі спортивної підготовки у різних видах змагань.

Облік відмінностей структури функціональної підготовленості веслярів-спринтерів та веслярів-стаєрів дозволяє розглядати різні сторони функціональної підготовленості та варіанти функціональної підготовки відповідність до вимог функціонального забезпечення спеціальної працездатності залежно від виду змагань, статі, віку, кваліфікації та спеціалізації спортсменів, а також обґрунтувати загальні та спеціальні підходи до організації спеціальної фізичної підготовки веслярів.

У зв'язку з цим систематизовано загальні закономірності та фактори функціональної підготовки, які вимагають спеціального обліку та формують напрямок спеціального аналізу у кожному виді спорту. До них відносять:

- ✓ формування здатності до високої швидкості розгортання реакцій
- ✓ збереження на тривалий час періоду стійкого стану у тренуванні та у процесі подолання змагальної дистанції
- ✓ компенсація втоми. Розвиток функціональних можливостей за умов компенсації втоми.
- ✓ формування інтегральних проявів високої швидкості розгортання реакцій, збереження тривалий час стійкості реакцій, компенсації втоми.
- ✓ розвиток потужності та ємності кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи в умовах, за яких може бути досягнутий найвищий рівень реакції.
- ✓ формування структури реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення залежно від вимог функціонального забезпечення спеціальної працездатності.
- ✓ застосування умов реалізації фізіологічних стимулів реакції у процесі моделювання змагальної діяльності. Підвищення реактивності кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи на специфічні прояви гіпоксії, гіперкапнії, накопичення продуктів анаеробного метаболізму.

Це дозволяє сфокусувати напрями спеціального аналізу шляхів подальшого вдосконалення функціонального забезпечення спеціальної працездатності більш точну кількісну та якісну характеристику режимам тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток кожного компонента функціональної підготовленості, а також інтегрованих проявів спеціальної працездатності спортсменів у процесі тренувальних та змагальних заходів.

1.3. Методичні засади моделювання функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів

Сучасна концепція спеціальної фізичної підготовки орієнтована на розвиток рухових якостей спортсменів на основі точного розуміння механізмів біологічної

адаптації до тих чи інших видів тренувальних та змагальних навантажень. Це, у свою чергу, вимагає точного розуміння закономірностей функціонування фізіологічних механізмів забезпечення тих чи інших рухових якостей, знання умов прояву компонентів функціонального забезпечення спеціальної працездатності залежно від виду спорту, виду змагань, спеціалізації, кваліфікації, статі, віку спортсменів [9].

Необхідність реалізації такого роду концепції спеціальної підготовки очевидна у греблі на байдарках і каное. Особливо це стосується підготовки веслярів на дистанції 200 м (спринт) та 500 м (довгий спринт).

У греблі на байдарках і каное структурні питання функціональної підготовки та функціональної підготовленості найбільше розглянуті на прикладі спортсменів, які спеціалізуються на дистанції 1000 м. Є підстави думати, що це пов'язано з високим ступенем виразності компонентів функціонального забезпечення спеціальної працездатності – швидкої кінетики, сталого стану, компенсації втоми. З цим пов'язані прояви спеціальної працездатності в результаті реалізації анаеробної алактатної та лактатної потужності, ємності, аеробної потужності та стійкості, регуляторні та компенсаторні функції реакції кардіореспіраторної системи. Крім цього фактор накопичення втоми та його вплив на спеціальну працездатність у процесі подолання дистанції вимагає особливої уваги фахівців з функціональної підготовки веслярів.

Разом з тим, дані фундаментальних та прикладних наукових досліджень у циклічних видах спорту, зокрема у веслярному спорті показали необхідність реалізації структури функціональної підготовленості веслярів-спринтерів у суворій відповідності з механізмами функціонального забезпечення спеціальної працездатності на дистанції 200 м та 500 м [73, 100]. При цьому зазначено, що структура функціонального забезпечення спеціальної працездатності на дистанції 200 м і 500 м має відмінності, зокрема відмінності від структури функціонального забезпечення роботи веслярів на дистанції 1000 м [77, 88]. Це чітко можна простежити за ступенем вираженості структурних компонентів анаеробного

енергозабезпечення, а також високої специфічності реакції кардіореспіраторної системи та аеробного енергозабезпечення [82, 103, 104].

Класичні уявлення про структуру анаеробного енергозабезпечення включають кількісні та якісні характеристики анаеробної алактатної та лактатної (гліколітичної) потужності та ємності. У роботах авторів, наведених нижче, показані основні компоненти анаеробного енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів на байдарках та каное спринтерів, які наявні в основі структури спеціальної функціональної підготовленості веслярів-спринтерів [103, 113].

У роботі В. С. Міщенка (1990) показано фізіологічні закономірності реалізації компонентів анаеробного енергозабезпечення роботи. Розкрито часові закономірності реалізації компонентів реакції анаеробного енергозабезпечення відповідно до тривалості та інтенсивності напруженої рухової діяльності.

У. Hartmann, Mader A. (1993) розкрили структуру анаеробного енергозабезпечення з урахуванням перехідних процесів алактатного-лактатного-аеробного енергозабезпечення.

У науковій монографії за редакцією Д. Мак-Дугал (1997) показані параметри напруженої рухової діяльності в зоні реалізації анаеробної алактатної продуктивності, анаеробної лактатної (гліколітичної) продуктивності, в зоні реалізації цілісної структури анаеробного енергозабезпечення. Запропоновані навантаження отримали умовну назву короткий анаеробний тест «10 с», середній анаеробний тест «30 с», довгий анаеробний тест «90 с». Показано, що такі умови навантаження можуть бути використані як режими тренувальної роботи за умови оптимізації параметрів відновлювальної роботи в занятті [].

J. Melbo (1996) показав нові можливості вимірювання анаеробного ресурсу інвазивним методом, а також умови його мобілізації в умовах втоми при навантаженнях субмаксимальної потужності роботи.

В. С. Міщенко, О. Ю. Дяченко, Т. Томяк (2003) обґрунтували роль реактивних властивостей кардіореспіраторної системи у мобілізації та реалізації анаеробного ресурсу. Взаємозв'язок реактивних властивостей кардіореспіраторної системи з

підвищенням анаеробної продуктивності показаний у процесі тренувальної діяльності спортсменів, спрямованої на розвиток швидкісних можливостей веслярів.

О. А. Шинкарук (2003) показала особливості періодизації індивідуальної успішної підготовки до головних змагань сезону – олімпійським іграм, весляра – спринтера високої кваліфікації.

Го Пенчен, Дяченко О. Ю. (2014) розкрили взаємозв'язок підвищення специфічних силових можливостей із проявом витривалості під час роботи анаеробного характеру. Показали ступінь впливу силового компонента спеціальної працездатності збільшення спеціальної підготовленості веслярів-спринтерів.

У роботі О. Ю. Дяченка, Ван Сін'їнань (2018) розроблені модельні характеристики спеціальної функціональної підготовленості спортсменок веслярів. В основі узагальнених, групових та індивідуальних моделей запропоновані кількісні та якісні показники функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів, що спеціалізуються на дистанції 200 м.

У роботах Ван Вейлун, О. М. Русанова (2019), Ван Вейлун, О. Ю. Дяченко (2019) обґрунтовано методи контролю, оцінки та інтерпретації показників функціонального забезпечення спеціальної працездатності, які покладені в основу моделювання підготовленості веслярів на байдарках та каное залежно від статі, віку, виду змагань, спеціалізації та кваліфікації спортсменів. Виразно показано умови тестування веслярів-спринтерів з урахуванням структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності спортсменів, що спеціалізуються на дистанції 200 м та 500 м.

Специфічність реакції кардіореспіраторної системи та аеробного енергозабезпечення проявляється у посиленні реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу та споживання кисню відразу після закінчення високошвидкісних режимів тренувальних вправ [72, 74]. За даними В. С. Міщенко, Т. Томяка, А. Ю. Дяченка (2003) облік цих процесів втими – відновлення у процесі моделювання навантаження у тренувальному занятті. Крім цього, склалося чітке розуміння того, що збільшення частки економічного аеробного енергозабезпечення в загальному енергобалансі роботи дозволяє підвищити специфічні прояви

витривалості, які виражені у збільшенні тривалості сталого стану та компенсації втоми у процесі тренувальної та змагальної діяльності [14]. Це дозволило збільшити якість та обсяг тренувальної діяльності, досягти більш глибокого впливу навантаження та сформувані на цій основі вищі адаптаційні ефекти.

Наведені закономірності можуть бути використані в процесі моделювання тренувальних та змагальних навантажень у системі спеціальної фізичної підготовки у греблі на байдарках та каное.

1.4. Моделювання функціональної підготовленості веслярів спринтерів як функція управління спеціальною фізичною підготовкою веслярів спринтерів

Сучасна науково-методична основа підвищення ефективності моделювання спеціальної фізичної підготовки веслярів-спринтерів ґрунтується на даних сучасної та класичної спеціальної літератури, результатах досліджень, проведених за допомогою високоточної апаратури, спеціально підібраного арсеналу тестів, а також інформативних характеристик функціональної підготовленості та спеціальної працездатності [75]. Важливою основою для використання сучасного арсеналу засобів та методів наукового аналізу є розробка модельних характеристик функціонального забезпечення спеціальної працездатності спортсменів, що формують спеціалізовану спрямованість спеціальної фізичної підготовки спортсменів високого класу, а також систему науково-методичного супроводу тренувального процесу.

Важливим аспектом проведення наукового аналізу структури функціонального забезпечення спеціальної підготовленості є реалізація структурних функцій моделювання, що ґрунтуються на диференціації кількісних та якісних характеристик узагальнених, групових та індивідуальних моделей підготовленості, а також реалізації напрямів їх практичного використання у системі підготовки спортсменів залежно від статі, віку, кваліфікації та спеціалізації у вигляді спорту, у виді змагань [20, 39].

Результати досліджень у веслувальному спорті, наведені у роботах Ван Сін'їнань, О. Дяченко (2018), Ван Вейлун (2019), А. Diachenko (2020, 2021) та інших авторів виразно показали взаємозв'язок функцій узагальнених, групових та індивідуальних моделей підготовленості.

Так, кількісні та якісні характеристики узагальнених моделей розглянуті на підставі оцінки меж функцій, тобто характеристики потужності реакцій та ємності реакцій. На формування та реалізацію узагальнених моделей підготовленості спрямована система відбору та спортивної орієнтації спортсменів, система тестування, оцінки та інтерпретації результатів контролю, періодизації спортивної підготовки [42, 48]. Як правило, при формуванні узагальнених моделей йдеться про моделювання спортивної підготовки юних спортсменів 17-19 років на етапі підготовки до вищих досягнень, де найвиразніше виражені узагальнені функціональні властивості, що характеризують передумови спортсменів до успішної спеціалізації на майбутніх етапах багаторічної підготовки.

Узагальнені моделі включають характеристики аеробного та анаеробного енергозабезпечення. При розумінні значення максимального споживання кисню для майбутньої успішної спеціалізації спортсменів спринтерів та спортсменів стаєрів, для веслярів важливим є оцінка анаеробного потенціалу, де в першу чергу йдеться про схильність спортсменів до мобілізації анаеробного ресурсу, тобто про анаеробну потужність та здатність до його реалізації – анаеробної ємності. Дані сучасної літератури свідчать, що оцінка співвідношення показників потужності та ємності анаеробного лактатного енергозабезпечення можуть вказувати на певні передумови майбутньої спеціалізації на дистанції 200 м, 500 м та 1000 м [6, 8].

Важливою особливістю формування узагальнених моделей енергозабезпечення є застосування спеціальних умов тестування, де найголовнішими вимогами є забезпечення умов досягнення пікових показників потужності аеробного енергозабезпечення та ємності анаеробного гліколітичного енергозабезпечення.

Формування групових моделей передбачає суворий облік статі віку, виду спорту, виду змагань, спеціалізації, кваліфікації спортсменів. Ці фактори цілком

наявні в системі спортивної підготовки у веслуванні на байдарках та каное. Про це свідчить програма змагань з веслування на байдарках та каное, представлена на XXXII Олімпійських іграх у Токіо [154, 155]. Види змагань у веслуванні на байдарках та каное представлені нижче.

Програма веслування на байдарках і каное у Токіо, 2020 (2021).

Чоловіки:

- байдарка одинак (К-1) - 200 м;
- байдарка одинак (К-1) - 1000 м;
- байдарка двійка (К-2) – 1000 м;
- байдарка четвірка (К-4) – 500 м;
- каное одинак (С-1) - 1000 м;
- каное двійка (С-2) – 1000 м;

Жінки:

- байдарка одинак (К-1) - 200 м;
- байдарка одинак (К-1) - 500 м;
- байдарка двійка (К-2) – 500 м;
- байдарка четвірка (К-4) – 500 м;
- каное одинак (С-1) - 200 м;
- каное двійка (С-2) – 500

Кількісні та якісні характеристики підготовленості у веслуванні на байдарках та каное орієнтовані на показники функціонального забезпечення спеціальної працездатності, зареєстровані у повній відповідності до структури змагальної діяльності веслярів на байдарках та каное. Крім цього, сучасний підхід передбачає облік структурних компонентів змагальної діяльності веслярів, а також їх характеристик, які забезпечують швидкість розгортання реакцій, стійкий стан функціонального забезпечення спеціальної працездатності, можливості компенсації втоми. Очевидно, що наведені вище відмінності змагальної діяльності, диктують

необхідність урахування відмінностей кількісних характеристик структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів.

Згідно з даними спеціальної літератури відмінності структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів (200 м і 500 м) і веслярів, умовно названих «стаєрами» (дистанція 1000 м) відзначені по диференціації показників ергометричної потужності роботи, потужності та ємності втоми. Одночасно в низці сучасних досліджень показані специфічні особливості функціонального забезпечення робочої продуктивності веслярів на дистанції 200 м і 500 м. Зокрема відзначено, що спринт і довгий спринт у веслувальному спорті характеризується специфічними відмінностями потужності та ємності енергозабезпечення роботи. Якщо для веслярів на дистанції 200 м йдеться про переважну реалізацію потужності лактатних та алактатних реакцій енергозабезпечення, то для веслярів на дистанції 500 м йдеться про реалізацію цілісної структури анаеробного метаболізму в умовах перехідних процесів, що супроводжуються максимальними гіпоксичними зрушеннями, активним розвитком розгортання функції аеробного енергозабезпечення як механізму функціонального забезпечення змагальної діяльності.

Особлива роль приділяється індивідуальним моделям підготовленості спортсменів. Врахування кількісних характеристик індивідуальних моделей дозволяє виділити рідкісні значення показників і вказати на унікальні сторони підготовленості спортсменів. Ці показники вищі за значення модельного ряду узагальнених та групових моделей. У системі оцінки та інтерпретації показників вони посідають особливе місце.

Наприклад, характеристики абсолютного ($\text{VO}_2 \text{max}$) і відносного ($\text{VO}_2 \text{max} / \text{kg}$) максимального споживання кисню $6,4 \text{ л хв}^{-1}$ та вище, $74,0 \text{ мл хв}^{-1} \text{ кг}^{-1}$ і вище; показники анаеробної потужності $12,0 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ і вище, показники анаеробної ємності $22,0 \text{ м} \cdot \text{моль} \cdot \text{л}^{-1}$ і вище є унікальними і вимагають застосування спеціальних критеріїв оцінки та інтерпретації в процесі розробки моделей підготовленості спортсменів [7].

Ще більшої уваги потребує облік балансу зазначених характеристик. Індивідуальна модель аеробної підготовленості веслярів вищого класу, переможців та призерів олімпійських ігор передбачає оптимальне співвідношення показників абсолютної та відносної потужності аеробного метаболізму [79]. Це знижує залежність функції від зросто-вагових показників спортсмена, збільшує можливості раціонального використання маси тіла у кінематичній та динамічній структурі гребної локомоції. Наприклад, співвідношення абсолютних та відносних характеристик аеробної підготовленості склали $6,1 \text{ л хв}^{-1}$ та $70,1$ маса тіла весляра склала $87,0 \text{ кг}$, зріст 188 см .

Ще більшої індивідуалізації оцінки та трактування показників потребують моделі підготовки, в основі якої наявні кількісні та якісні характеристики компенсації втоми. Останні дані вказують на відмінності прояву реакції компенсації втоми. Особливо це проявляється у спортсменів-спринтерів. У роботах Кун Сянлін (2018), О. Ю. Дяченко (2020), О. М. Русанової (2021) відзначено типологічні особливості реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи

Кількісні та якісні характеристики контролю, оцінки та інтерпретації показників функціональної діагностики, які можуть бути використані у процесі оцінки функціонального забезпечення спеціальної працездатності у видах спорту, що відрізняються структурою змагальної вправи.

Моделі підготовки та підготовленості веслярів спринтерів, орієнтовані на групові моделі, тобто на специфічні характеристики, характерні для веслярів, які спеціалізуються на дистанції 200 м та 500 м .

Як і в моделях підготовленості веслярів, умовно названих стаєрами в основу кількісних та якісних характеристик функціонального забезпечення спеціальної працездатності покладено характеристики швидкої кінетики, стійкого стану функцій, компенсації втоми, зареєстровані в процесі моделювання умов реалізації структури функціонального забезпечення змагальної діяльності на дистанції 200 м і 500 м .

Систематизація даних спеціальної літератури виділила групу показників, що відображають структуру функціонального забезпечення спеціальної працездатності

та формують моделі підготовленості веслярів спринтерів. До них відносять показники робочої продуктивності у процесі виконання стартової діяльності, подолання середнього стаціонарного відрізка та другої половини дистанції, фінішного прискорення [14].

Найповніше моделі функціонального забезпечення спеціальної працездатності представлені в працях Ван Сін'їнань (2018). В основі моделі наявні найбільш інформативні характеристики функціональних можливостей та робочої продуктивності в зоні реалізації компонентів функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів, розроблені на основі застосування правила «три сигми» [118], що дозволило сформувати модельний ряд, виділити знижені та модельні характеристики показників. Ці дані представлені у таблиці 1.1.

Ефективність методу підтвердили кількісні та якісні характеристики індивідуальних моделей, які перебували поза межами (вище) модельного ряду, розробленого за правилом «трьох сигм». Ці показники представлені в таблиці 1.2.

Це простежується при оцінці ступеня вираженості показників потужності та ємності енергозабезпечення, а також за показниками робочої продуктивності, що відповідали реалізації структурних компонентів функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів.

На малюнку 1.1. модель функціональної підготовленості представлена схематично Ван Сін'їнань (2018). Такі представлення моделі дають можливість оперативно виділити знижені сторони підготовленості. Вихід показника за межі модельного ряду дозволяє визначити оперативні та поточні дії управління тренувальним процесом спортсменів. Сучасні засоби моніторингу тренувального процесу та змагальної діяльності дозволяють оцінити інформацію та внести корекцію в роботу спортсменів у режимі реального часу.

Таблиця 1.1

**Групова модель функціонального забезпечення спеціальної працездатності
веслярів спринтерів (чоловіки, n=60) [Ван Сін'їнань (2018)]**

Показники	Статистика		
	$\bar{x} \pm S$	Показники модельного діапазону $[\bar{x} - S; \bar{x} + S]^*$	
		знижені значення діапазону $\bar{x} - S$	високі значення діапазону $\bar{x} + S$
La max (тест «30 с»), ммоль·л ⁻¹	7,0±1,1	6,1	8,0
La max (тест «90 с»), ммоль·л ⁻¹	16,6±2,5	14,9	18,7
\bar{W} 10 с, Вт	419,5±19,9	401,0	439,2
\bar{W} 25-30 с (тест 30 с), Вт	400,7±11,7	390,2	411,1
\bar{W} 30 с, Вт	393,7±15,7	388,2	407,1
\bar{W} 90 с, Вт	247,7±9,3	238,0	257,0
VO ₂ max відн, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	64,1±2,9	61,2	67,0
VO ₂ max абс, л·хв ⁻¹	5,3±0,3	5,0	5,5

Примітки: *- значення трьох найбільш низьких й найбільш високих значень показників у модельному діапазоні

Таблиця 1.2

**Індивідуальні моделі функціонального забезпечення спеціальної
працездатності веслярів спринтерів (чоловіки, n=60) [Ван Сін'їнань (2018)]
(чоловіки, $x_n > [\bar{x} + S]$)**

Показники	Веслярі з найбільш високими показниками й різним ступенем виразності потужності і ємності енергозабезпечення		
	A*	B**	C***
La max (тест «30	10,2	9,9	10,1

с»), ммоль·л ⁻¹			
La max (тест «90 с»), ммоль·л ⁻¹	20,9	21,9	19,0
\bar{W} 10 с, Вт	501,0	510,0	490,0
\bar{W} 25-30 с (тест 30 с), Вт	485,0	490,2	475,1
\bar{W} 30 с, Вт	475,2	500,2	463,0
\bar{W} 90 с, Вт	292,8	298,0	288,0
VO ₂ max _{відн} , мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	71,1	66,2	68,0
VO ₂ max _{абс} , л·хв ⁻¹	6,2	5,5	6,0

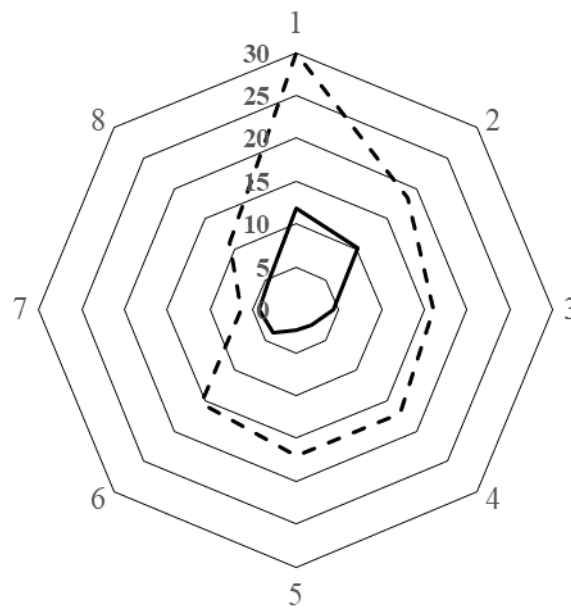
Примітки: * - весляр з високим результатом на дистанції 200 м і 500 м; ** - весляр з високим результатом на дистанції 200 м; *** - весляр з високим результатом на дистанції 500 м.

У роботах Го Пенчен (2020), Ван Вейлун (2020), О. Ю. Дяченко (2021) характеристики індивідуальних моделей доповнені показниками провідних спортсменів Китаю. Показники робочої продуктивності веслярів національної команди Китаю зареєстровані на вищому рівні та відрізнялися на 10%. Показники анаеробної потужності (тест «30 с») відрізнялися на 20%.

Систематизація даних спеціальної літератури дозволила зробити найважливіше узагальнення, що розробка моделей підготовки та підготовленості є ефективним лише в тому випадку, коли моделювання реалізуються як функція управління тренувальним процесом спортсменів. Для цього функції моделювання розглядаються в тісному контакті та взаємозв'язку з функцією відбору та оцінки перспективності спортсменів.

Важливість реалізації цієї функції має значення на ранніх етапах багаторічної підготовки, особливо на етапі підготовки до вищих досягнень. І тут модель

контролю, підготовленості, як наслідок, підготовки відповідатиме кількісним і якісним характеристикам пубертатного періоду вікового розвитку дітей.



Показники

Рис. 1.1. Ступінь вираженості показників функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів [Ван Сіньїнань (2018)]:

1 – L_a тест «30с»; 2 – L_a тест «90 с»; 3 – \bar{W} 10 с; 4 – \bar{W} 25-30 с (тест 30 с); 5 – \bar{W} 30 с; 6 – \bar{W} 90; 7 – $VO_2 \max_{\text{відн}}$; 8 – $VO_2 \max_{\text{абс}}$:

————— – відмінності в % середніх і високих значень показників групової моделі;

- - - - - – відмінності в % середніх показників групової моделі та індивідуальної моделі

На пізніших етапах багаторічної підготовки моделювання приводить систему спортивної підготовки у відповідність до індивідуальних можливостей спортсменів. Система контролю, оцінки та інтерпретації показників моделей, забезпечення трансферу результатів моделювання у тренувальний процес спортсменів є провідною функцією управління тренувальним процесом.

Ефективність цього процесу чітко показана з прикладу тренувального процесу у видах спорту з проявом витривалості. У роботах Го Пенчена (2014), Кун Сянлінь

(2018), О. М. Русанової (2019), О. Ю. Дяченко (2020), чітко показані можливості моделювання на основі взаємозв'язку моделей підготовленості та моделей підготовки веслярів. Це виразно виявилось з прикладу модельних характеристик компенсації втоми, коли знижені характеристики підготовленості формують як спеціалізовану спрямованість тренувального процесу, але вказують на індивідуальні параметри спеціальної працездатності спортсменів у розвитку спеціалізованих проявів витривалості спортсменів.

Одночасно можна констатувати той факт, що при відносно високому рівні вирішення проблеми моделювання підготовленості спеціальних функціональних можливостей спортсменів веслярів, які спеціалізуються на дистанції 200 м та 500 м, питання функціональної підготовки веслярів спринтерів розглянуті недостатньо. Особливо це проявляється при моделюванні спеціальної фізичної підготовки на підставі аналізу цілісної структури анаеробного енергозабезпечення, а також факторів формування сприятливої адаптації до тренувальних навантажень у період відновлення. Це вимагає спеціального аналізу.

Одним із раціональних способів реалізації моделювання як функції управління є методика формалізованої оцінки спеціального функціонального забезпечення спеціальної працездатності. Методика формалізації оцінки, тобто приведення її у відповідність до стандартних універсальних параметрів підготовленості веслярів різної кваліфікації, віку та спеціалізації представлена Ван Вейлун (2020).

Одним із ключових напрямів реалізації моделювання була формалізована модель підготовленості веслярів спринтерів різної статі та спеціалізації.

Кількісні та якісні модельні характеристики підготовленості на основі формалізованої оцінки функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів представлені в таблиці 1.3.

Згідно з даними Ван Вейлун (2021) формалізована оцінка припускає комплексну оцінку функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів. Вона розраховується, виходячи з оцінки кожного компонента, де відповідність показника групи I оцінюється на 5 балів, II – на 3 бали, III – на 1 бал. Весляри, які мають унікальні (вищі за основні критерії) показники функціональних.

Таблиця 1.3

**Моделльні характеристики підготовленості на основі формалізованої оцінки
функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів
[Ван Вейлун (2019)]**

Показники																				
VO ₂ тест «90 с», л·мин ⁻¹ *			VO ₂ /kg «тест 90 с», мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹ *			La max «тест 30 с», ммоль·л ⁻¹			La max «тест 90 с (у жінок 60 с)», ммоль·л ⁻¹			W «тест 10 с», Вт			W «тест 30 с», Вт			W «90 с тест (у жінок 60с)», Вт		
Нормативний діапазон: I – 5 балів, II - 3 бали, III - 1 бал, ($\bar{x} \pm \sigma$)																				
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Байдарка – чоловіки																				
4,1±0,3			50,0±3,5			8,9±0,9			13,7±1,4			396,9±20,4			384,3±20,4			296,5±15,0		
≥4,5	3,8-4,4	≤3,7	≥53,6	46,5-53,5	≤46,4	≥9,9	7,0-9,8	≤6,9	≥15,2	12,3-15,1	≤12,2	≥417,4	376,5-417,3	≤376,4	≥405,6	362,1-404,5	≤361,0	≥311,2	281,5-311,5	≤281,4
Байдарка – жінки																				
3,0±0,2			46,2±3,2			8,0±1,0			13,0±1,3			301,7±16,6			243,1±21,1			200,6±15,6		
≥3,3	2,8-3,2	≤2,7	≥49,50	43,0-49,4	≥42,9	≥9,1	7,0-9,0	≤6,9	≥14,4	11,7-14,3	≤11,6	≥318,4	285,2-318,3	≤285,1	≥264,3	221,9-264,2	≤221,8	≥216,3	185,0-216,2	≤184,9
Каное – чоловіки																				
4,2±0,3			50,9±3,4			9,1±0,5			12,8±1,3			294,6±19,9			278,2±12,9			205,0±10,2		
≥4,6	3,9-4,5	≤3,8	≥54,3	47,5-54,3	≤47,4	≥9,7	8,6-9,6	≤8,5	≥14,3	11,5-14,2	≤11,4	≥314,6	274,7-314,5	≤274,6	≥290,2	265,2-290,1	≤265,1	≥115,8	90,3-115,7	≤90,2
Каное -жінки																				
3,0±0,2			45,2±3,1			8,8±0,5			12,1±1,3			185,4±19,1			163,3±12,5			119,5±10,0		
≥3,3	2,8-3,2	≤2,7	≥48,4	42,1-48,3	42,0	≥9,3	8,3-9,3	≤8,2	≥13,5	10,8-13,4	≤10,7	≥204,4	166,2-204,5	≤166,1	≥175,9	150,8-175,8	≤150,7	≥129,6	109,5-129,5	≤109,4

можливостей отримують додаткові два бали за цією характеристикою. Весляри, які спеціалізуються на дистанції 200 м і 500 м і набрали максимальну кількість балів у першому чи іншому комплексі тестів, відповідно – 30 балів і

більше, 25 балів і більше, відповідають стандартам підготовки та підготовленості провідних спортсменів світу

При моделюванні тренувальних та змагальних навантажень ураховуються індивідуальні можливості веслярів. Веслярі, що спеціалізуються на дистанції 200 м і 500 м і набрали кількість балів у діапазоні 18-30 балів, мають високий рівень швидкісної підготовленості та передумови спеціалізації на дистанції 200 м та 500 м. Веслярі, які набрали 7-17 балів, потребують корекції підготовки, актуальним є розгляд можливості зміни спеціалізації. Веслярі, які набрали 6 і менше балів, потребують зміни системи підготовки чи спеціалізації [9].

Застосування формалізованої моделі дозволяє порівняти загальний рівень підготовленості веслярів відповідно до вимог світової еліти, з'ясувати знижені сторони підготовленості та уточнити спеціалізовану спрямованість спеціальної фізичної підготовки.

Висновки до розділу 1

У системі підготовки веслярів високої кваліфікації склалися певні уявлення про структуру функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів. Це знайшло відображення у розробці моделей підготовленості, виробленні методів функціональної діагностики та тестування спеціальної працездатності веслярів спринтерів, визначення точних критеріїв оцінки та способів інтерпретації результатів контролю.

Застосування моделей підготовленості веслярів дає основу розробки узагальнених, групових та індивідуальних моделей підготовки. Діагностика, оцінка та інтерпретація результатів контролю, зіставлення, отриманих результатів з модельними характеристиками функціональних можливостей та спеціальної працездатності спортсменів світової еліти та провідних веслярів національного рівня, дозволяє оцінити ефективність проведеної підготовки, визначити знижені сторони підготовленості, уточнити на цій основі спеціалізовану спрямованість спеціальної фізичної підготовки веслярів спринтерів.

Разом з тим, за наявності загальних підходів до реалізації моделювання у системі спеціальної фізичної підготовки моделей тренувальних навантажень цільового призначення, моделей тренувальних занять, мікро та мезоструктур тренувального процесу дотепер у спеціальній літературі представлено не було.

Визначено резерви функціональної підготовленості, які можуть бути враховані та використані в процесі моделювання тренувальних навантажень та програм тренувальних занять.

Проведений аналіз показав, що суттєвим резервом підвищення ефективності спеціальної спринтерської підготовки можуть бути такі умови:

- оптимізація тривалості інтервалів відпочинку, які можуть бути визначені індивідуально, відповідно до швидкості відновлення реакції кардіореспіраторної системи та функції енергозабезпечення роботи;
- моделювання параметрів роботи відповідно до функціональної підтримки реакції кардіореспіраторної системи та аеробного енергозабезпечення;
- моделювання параметрів роботи відповідно до послідовної мобілізації та реалізації потужності алактатного та лактатного енергозабезпечення;
- моделювання параметрів роботи відповідно до реалізації цілісної структури анаеробного енергозабезпечення;
- застосування тренувальних занять на фоні відновлення організму та сформованого стану готовності спортсменів; повторне виконання режимів роботи і натомість відновлення організму;
- кількість повторень відрізків спринтерської роботи у серії регламентовано здатністю до підтримки заданих параметрів темпо-ритмової структури локомоції, ергометричної потужності роботи, швидкості човна тощо.

Результати досліджень представлені в роботі автора.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ Й ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Методи дослідження, які було використано в дисертаційній роботі, розділені за ступенем спільності на загальнонаукові й приватно-наукові; за сферою застосування - експериментальні, емпіричні й теоретичні.

2.1. Методи дослідження

У процесі розв'язання завдань даної роботи застосовувалися наступні методи досліджень.

– теоретичні: аналіз і узагальнення спеціальної літератури, матеріалів мережі Інтернет;

– педагогічні спостереження і педагогічний експеримент, проведений в природних умовах підготовки веслярів-спринтерів;

– моделювання тестових завдань, які відповідають умовам реалізації потужності і ємності енергозабезпечення веслярів на байдарках;

– інструментальні методи досліджень з використанням ергометрії, газоаналізу, пульсометрії, біохімічних методів дослідження;

– методи математичної статистики.

2.1.1. Аналіз і узагальнення даних наукової спеціальної літератури та матеріалів мережі Інтернет

При аналізі спеціальної літератури про зміст сучасних підходів до вдосконалення спеціальної роботоздатності спортсменів з урахуванням ролі фізіологічних механізмів адаптації організму до умов рухової діяльності, також про тренувальні засоби, спрямовані на вдосконалення функціональних можливостей спортсменів при напруженому спортивному тренуванні, було вивчено 155 джерел наукової й методичної літератури. Приділялася підвищена увага вивченню концептуальних положень сучасної спортивної науки, а також розв'язанню окремих

питань, пов'язаних з використанням моделювання для вдосконалення пошука нових можливостей реалізації енергетичного потенціалу веслярів–спринтерів в умовах напруженої тренувальної і змагальної діяльності. Найбільш актуальні положення були модифіковані стосовно системи підготовки веслярів, зокрема веслярів веслярів-спринтерів. У процесі досліджень особлива увага приділялася методичним підходам до оцінки й удосконалення функціональних можливостей і спеціальної роботоздатності веслярів у процесі подолання змагальної дистанції на підставі аналізу потужності і ємності енергозабезпечення роботи. При цьому бралось до уваги, що в основі ефективної адаптації лежить, насамперед, керування процесами стомлення й відновлення, забезпечення специфічного їхнього характеру стосовно виду спортивної діяльності, режиму роботи й відпочинку, або визначення спрямованості тренувального процесу на відповідному етапі підготовки [48].

Використані в даній роботі концептуальні положення й термінологія ґрунтуються на матеріалах робіт В. М. Платонова: «Періодизація спортивного тренування. Загальна теорія і її практичне застосування» (2013) і «Система підготовки спортсменів в олімпійському спорті. Загальна теорія і її практичні додатки» (2015) [34, 35].

2.1.2. Педагогічні спостереження і педагогічний експеримент, проведений в природних умовах підготовки веслярів

Педагогічні спостереження проводилися протягом 2017-2020 років у процесі підготовки веслярів-спринтерів, провідних спортсменів на байдарках і каное провінцій Шандун, Дзяньші та Гуансі. При цьому аналізувалися підходи, також засоби й методи моделювання, зокрема во взаємозв'язку з іншими засобами керування – планування, контролю, добору, а також тренувальні засоби, які застосовували тренери. Проводилися співбесіди з фахівцями, які мають багаторічний досвід такої роботи зі спортсменами вищої кваліфікації. Впродовж бесід з'ясовували особливості змісту і побудови експериментальних програм тренувальних занять веслярів-спринтерів. Педагогічний експеримент не припускав зміни структури тренувального процесу. Зміни змісту спеціальної фізичної

підготовки й спеціальні засоби тренування проводилися в обраних нами частинах тренувального процесу, у заняттях і мікроциклах, зміст і спрямованість яких відповідали меті нашої роботи.

Основні дослідження були проведені впродовж 2019–2020 років. Педагогічний експеримент був проведений з метою перевірки ефективності застосування комплексного підходу що до моделювання засобів спеціальної фізичної підготовки на підставі проведення аналізу енергозабезпечення веслярів-спринтерів на каное, визначення індивідуальних параметрів фізичних навантажень відповідно індивідуальному рівню реакції кардіореспіраторної системи і енергозабезпечення, а також і перевірки їх ефективності на підставі аналізу робочої продуктивності, потужності і ємності енергозабезпечення.

В різні частинах педагогічного експерименту приймали участь 36 спортсменів чоловіків. Для кожної групи було проведено окремий констатуючий експеримент. Для оцінки можливостей реалізації моделювання як функції управління спеціальною фізичною підготовкою, для окремої групи веслярів-спринтерів (36 осіб) був проведений перетворюючий експеримент. Для проведення перетворюючого експерименту були відібрані кваліфіковані веслярі-спринтери. Основна група веслярів-спринтерів включала підгрупу кваліфікованих спортсменів, які входили в основний склад команд провінцій Шандун, Дзяньші, Гуансі. При визначенні критеріїв оцінки функціональних можливостей і спеціальної працездатності враховували індивідуальні і загальні моделі підготовленості веслярів, розроблені на перших етапах експерименту.

Взагалі педагогічний експеримент тривав 10 місяців (квітень 2019 – січень 2020) і був проведений у три етапи.

На першому етапі (квітень 2019 – серпень 2019) була проведена оцінка функціональних можливостей і спеціальної роботоздатності веслярів-спринтерів. Оцінка ергометричної потужності, потужності і ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів була проведена в кінці спеціального підготовчого періоду. На першому етапі педагогічного експерименту приймали участь 36 веслярів-спринтерів. Визначенні нормативні параметри спеціальної фізичної підготовки,

функціональної підготовленості і працездатності веслярів. Розроблено загальні, групові та індивідуальні моделі спеціальної працездатності потужності і ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів.

У цей період були проаналізовані показники змагальної діяльності веслярів-спринтерів в умовах престижних регат національного і міжнародного рівня. Спортсмени, які входили в основну групу завоювали призові місця на Азіатських Іграх 2018 року. Це дозволило розглядати кількісні і якісні характеристики веслярів в якості індивідуальних моделей функціональної підготовленості. Визначені специфічні відмінності функціональної підготовленості веслярів збірних команд провінцій, юнацької збірної з характеристиками провідних веслярів-спринтерів Китаю і світу. Таким чином були визначені узагальнені, групові і індивідуальні моделі функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів.

На другому етапі експерименту (вересень 2019 – грудень 2019) були проаналізовані і впроваджені в систему спеціальної фізичної підготовки веслярів-спринтерів різної кваліфікації моделі тренувальних занять. Обґрунтовані принципи їх програмного використання. Проаналізовані підстави для розробки спеціальних тренувальних засобів і їх впровадження в програму фізичної підготовки веслярів-спринтерів. Нормативні характеристики роботи визначені на підставі аналізу ергометричної потужності у відповідності до реакції кардіореспіраторної системи і енергозабезпечення роботи. Сучасні методи реєстрації показників спеціальної працездатності дають можливість трансферу показників ергометричної потужності роботи в характеристики працездатності веслярів в човні. Такі можливості були використані при забезпеченні конверсії – переносу параметрів працездатності при переході від роботи в тренажерному залі до тренуванні в безпосередньо в природних умовах в каное.

Були використані комплекси стандартних тестових завдань, виконаних у лабораторії функціональної діагностики для вимірювання ергометричних показників спеціальної роботоздатності веслярів-спринтерів.

На третьому етапі (січень 2020) проведена завершальна експериментальна частина досліджень веслярів-спринтерів. Розроблена узагальнена модель яка визначає загальні вимоги професійної здатності до спортивного вдосконалення веслярів-спринтерів.

2.1.3. Моделювання тестових завдань, які відповідають умовам реалізації потужності і ємності енергозабезпечення веслярів на байдарках та каное

Підґрунтям комплексу ергометричних тестів стали завдання, запропоновані раніше й апробовані при роботі із жінками веслярами на каное різної категорії. Варіанти композицій тестових завдань були підбрані в стандартних умовах, відповідно протоколу виміру $VO_2 \max$ [48], і також з урахуванням можливостей оцінки потужності і ємності енергозабезпечення та спеціальної роботоздатності відповідно умов подолання змагальної дистанції 200 м, 500 м у веслуванні на каное [9].

Важливим аспектом моделювання тренувальних навантажень є умови інтерпретації $VO_2 \max$ в період досягнення максимальної потужності аеробного енергозабезпечення відповідно протоколу вимірювання $VO_2 \max$ і певного періоду сталого вживання кисню в умовах «критичних» навантажень [40].

Моделювання навантаження «критичної» потужності відбувалась згідно з критерієм $VO_2 \max$ [31].

Моделювання навантаження згідно з критеріями виходу роботи в зоні анаеробної алактатної, анаеробної лактатної потужності і загальної анаеробної ємності [48].

Моделювання навантаження для оцінки потужності і ємності енергозабезпечення роботи веслярів-спринтерів відповідно до змагальної діяльності на дистанції 200 м, 500 м.

Комплекс тестів для оцінки потужності і ємності енергозабезпечення роботи веслярів-спринтерів включав:

Моделювання умов реалізації потужності і ємності енергозабезпечення відповідно структури змагальної діяльності на дистанціях 200 м, 500 м.

Були застосовані наступні тестові завдання:

- Тест 10 с – умови реалізації потужності і ємності анаеробного лактатного енергозабезпечення;
- тест 30 с – умови реалізації потужності і ємності анаеробного алактатного і лактатного (гліколітичного) енергозабезпечення відповідно змагальної дистанції 200 м;
- тест 2 хв – умови реалізації ємності енергозабезпечення відповідно змагальної дистанції 500 м;
- тест 90 с – моделювання умови реалізації потужності і ємності анаеробного і аеробного енергозабезпечення на тлі зростаючої втоми (виконується через хвилину після виконання ступінчасто зростаючого тесту виконаного відповідно протоколу реєстрації $\text{VO}_2 \text{ max}$)

Композиція тестових завдань відповідно що до моделювання умов реєстрації показників потужності і ємності енергозабезпечення роботи веслярів-спринтерів представлено в розділі 4.

2.1.4. Інструментальні методи з використанням ергометрії, газоаналізу, пульсометрії, біохімічних методів дослідження

У групу ергометричних і фізіологічних методів входили тести для оцінки функціональних можливостей і роботоздатності на спеціальній ергометричній апаратурі – спеціальному веслувальному ергометрі Dansprint і у відповідних умовах тренування на веслувальному каналі. Крім того, використовувалися методи й апаратура для вимірів реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи веслярів при фізичних навантаженнях, що моделюють подолання змагальної дистанції й умови стомлення, характерного для другої половини дистанції (наведені нижче).

Використовувалася наступна дослідницька апаратура:

1. Для реєстрації показників спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей веслярів був використаний газоаналізатор Oxycon mobile (Jaeger).

2. Спорттестер "Polar" з телеметричної реєстрації HR під час навантаження й HR-аналізатор для комп'ютерної обробки даних.

3. Лабораторний комплекс для визначення лактату крові Biosen S. line lab+. Забір крові здійснювався фахівцями Центру наукових досліджень у спорті провінції Шандун, м. Циндао. Отримані дані були використані та проаналізовані стосовно завдань даної роботи.

4. Для стандартизації вимірів спеціальної роботоздатності був використаний гребний ергометр «Dansprint». Реєструвалися поточні й середні показники ергометричної потужності роботи, розрахункові показники часу подолання відрізків дистанції. «Драг фактор» (коефіцієнт опору ергометра при веслових рухах) підбирався у відповідність із ваговими параметрами й індивідуальним стилем веслування спортсмена.

Показники енергозабезпечення й працездатності веслярів-спринтерів:

Абсолютне максимальне споживання O_2 ($VO_2 \max_{\text{абс}}$), відносне $VO_2 \max / \text{kg}$. Інтегральний показник інтегральним показником аеробної виробничості організму. Характеристика потужності системи енергозабезпечення, $VO_2 \max_{\text{абс}}$ ($\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$) і $VO_2 \max_{\text{відн}}$ ($\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$) і

Максимальний рівень концентрації лактату крові (La , $\text{ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$), зареєстрований після виконання тесту 30 секунд – характеристика потужності гліколітичних реакцій. Забір крові проведено на третій і сьомій хвилинах відновлювального періоду. Реєструвався найбільший показник реакції.

Максимальний рівень концентрації лактату крові (La , $\text{ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$), зареєстрований після виконання тесту 90 секунд – характеристика ємності гліколітичних реакцій. Забір крові проведено на третій і п'ятій хвилинах відновлювального періоду. Реєструвався найбільший показник реакції.

Відношення рівня реакції виділення CO_2 до рівня легеневої вентиляції при досягненні $VO_2 \max$. Характеризує економічність (ступінь напруження) реакції кардіореспіраторної системи при досягненні $VO_2 \max$. $VO_2 \cdot HR^{-1}$ ум. од.

$\bar{W}10$ с, Вт Тест 10 с, виконаний з максимальною інтенсивністю. Вихід роботи в зоні реалізації потужності і ємності анаеробного лактатного енергозабезпечення 10 с.

$\bar{W}30$ с, Вт Тест 30 с, виконаний з максимальною інтенсивністю. Вихід роботи в зоні реалізації ємності анаеробного енергозабезпечення 30 с.

$\bar{W}90$ с, Вт Тест 90 с, виконаний з найбільш можливою (коло максимальною) інтенсивністю. Вихід роботи в зоні реалізації ємності анаеробного енергозабезпечення 90 с.

Відновлення HR до $120 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ протягом 3-5 хвилин відновного періоду після останнього тестового завдання.

2.1.5. Методи математичної статистики

У роботі застосовувалися наступні методи математичної статистики [1]: описова статистика, вибірковий метод, критерій згоди Шапіро-Уїлки, параметричні критерії Стьюдента й непараметричні критерії Манна-Уїтні.

Обробка експериментального матеріалу здійснювалася за допомогою інтегрованих статистичних і графічних пакетів Statistica v.10.0 (Stat Soft, USA).

Застосовувалися методи описового (дескриптивного) аналізу, що включають табличне представлення окремих змінних і обчислення середнє значення \bar{x} , стандартного відхилення S , а також показників індивідуальних відмінностей – коефіцієнта варіацій V . Для перевірки вибірових даних на відповідність нормальному закону розподілу використовували критерій згоди Шапіро–Уїлки. Для визначення статистичної значущості відмінностей між вибірками, розподіл яких відповідав нормальному закону, використовувався критерій Стьюдента. Для визначення статистичної значущості відмінностей між вибірками, розподіл яких не відповідав нормальному закону, використовувалися непараметричні критерії для малих вибірок (тест Уїлкоксона). Ухвалювався рівень статистичної значущості (тобто ймовірність помилки) $p < 0,05$. Інформативність тестів і показників, що реєструвалися, оцінювалася в стандартних умовах вимірювання.

Визначення нормативних параметрів показників реакції кардіореспіраторної системи, енергозабезпечення та спеціальної працездатності засноване на статистичному методі – правилі трьох сигм. Систематизація даних може бути проведена на основі виділення трьох рівнів функціональної підготовленості веслярів: 1-ий – високий; 2-ий – середній; 3-ій – низький. Для визначення відповідності розподілу скористалися наступною особливістю нормального закону, так званім правилом трьох сигм, суть якого полягає в наступному: інтервал $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma]$ містить 68,27% усіх значень, $[\bar{x} - 2\sigma; \bar{x} + 2\sigma]$ – 95,45% усіх значень, $[\bar{x} - 3\sigma; \bar{x} + 3\sigma]$ – 99,73% усіх значень випадкової величини. Для меншого розкиду в даних дотримувалися першого правила, закону трьох сигм [118].

Аналіз знижених, нормативних і найбільш високих (унікальних) значень показників дає підставу для індивідуалізації й диференціації спеціалізованої спрямованості тренувального процесу з урахуванням цільових настанов спортивної підготовки юних кваліфікованих і кваліфікованих веслярів.

Для більш точної характеристики показників потужності і ємності енергозабезпечення роботи, використовували два модельні діапазони. Перший включав характеристики, які відповідали інтервалу $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma]$ і включали 68,27% усіх значень показників. Цей модельний діапазон включав найбільшу кількість показників і характеризував професійну придатність (потенціал) веслярів для подальшого спортивного вдосконалення за умови пошуку й реалізації резервів організму, корекції знижених сторін підготовленості.

Другий діапазон включав показники вищі за середній рівень й характеристики вище інтервалу $[\bar{x} + \sigma]$, тобто ті рідкі значення, які характеризують індивідуальні унікальні функціональні можливості веслярів, з огляду їх потенціалу й орієнтації спортивного тренування в майбутньому.

Слід відзначити, що до прийняття позначень статистичних показників позначення середньо статистичного стандартного відхилення для вибіркової сукупностей позначали як S [13].

2.2. Організація і проведення дослідження

Дослідження проведене протягом 2017-2021 рр. Залежно від мети етапу дослідження теоретична й експериментальна частини досліджень були поведені в різні періоди підготовки в національних центрах підготовки спортсменів у водних видах спорту м. Бейхай, м. Жичжао й м. Гуйян (Китай).

На різних етапах дослідження брала участь різна кількість спортсменів. У процесі оцінки рівня функціональних можливостей взяло участь 36 веслярів-спринтерів різної кваліфікації і вікової категорії. Різні групи спортсменок які знаходяться на етапі підготовки до вищих досягнень і на етапі реалізації індивідуальних можливостей спортсменів, серед них окреслена група веслярів-спринтерів високого класу членів національної команди Китаю, переможців Азіатських ігор 2018 року і чемпіонату світу 2019 року. Група включала п'ять кращих веслярів-спринтерів країни. Друга група складалася з представниць веслування на каное провінцій Шандун. Дзяньші. Гуансі. Група включала двадцять кращих веслярів-спринтерів провінції. Третя група включала кращих юних спортсменок віком 16-17 років, членів юнацької команди Китаю. Група включала двадцять кращих дівчат веслярів на каное.

Дослідження проведені за участю фахівців центру спортивних наукових досліджень провінції Шандун (м. Цзінань, КНР) та фахівців Національного університету фізичного виховання і спорту України.

На *першому етапі* (грудень 2017 – березень 2019) проведений аналіз спеціальної літератури і джерел Інтернет. Здійснено знайомство з засобами контролю, методиками оцінки і інтерпретації показників спеціальної роботоздатності й енергозабезпечення роботи веслярів-спринтерів . Це дозволило виявити проблему, визначити шляхи її розв'язання, визначити зміст контролю фізичної підготовленості, сформувані підстави для спрямованої корекції тренувального процесу.

На *другому етапі* (квітень 2019 – лютий 2020) проведений педагогічний експеримент. У цей період багаторазово було обстежено 45 кваліфікованих веслярів-спринтерів Китаю.

У результаті проведення педагогічного експерименту були підібрані і реалізовані спеціальні тести, обґрунтовані кількісні і якісні характеристики оцінки спеціальної працездатності й функціональних можливостей веслярів-спринтерів .

На підставі цього визначене нормативне підґрунтя для обґрунтування загальних, групових і індивідуальних моделей тренувальних занять, спрямованих на розвиток потужності і ємності енергозабезпечення, вироблені підстави для застосування експериментальних тренувальних засобів і програм спеціальної фізичної підготовки, спрямованих на підвищення спеціальної працездатності в системі фізичної підготовки веслярів-спринтерів.

В якості кінцевого результату була розроблена універсальна модель спеціальної фізичної підготовленості, кількісні і якісні характеристики якої відзначали потенційні можливості для спортивного вдосконалення в байдарці і каное.

На *третьому етапі* (лютий 2020 – вересень 2021) були систематизовані всі фактори, що визначають ефективність системи моделювання спеціальної фізичної підготовки і підготовленості веслярів-спринтерів. У процесі завершення роботи були узагальнені отримані аналітичні та практичні результати досліджень, сформульовані умови вдосконалення спеціальної роботоздатності кваліфікованих веслярів, представлені підстави для подальшого вдосконалення тренувального процесу веслярів-спринтерів.

Проведено апробацію дисертаційної роботи. Підготовлені документи для захисту в спеціалізованій Раді Національного університету фізичного виховання і спорту України.

РОЗДІЛ 3

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВЕСЛЯРІВ- СПРИНТЕРІВ

3.1. Теоретичні та методичні засади формування системного підходу до моделювання спеціальної функціональної підготовки веслярів-спринтерів

Згідно з даними В. Б. Іссуріна (1998), Го Пенчена (2011) А. Ю. Дяченко (2020) моделювання спеціальної фізичної підготовки веслярів-спринтерів спрямоване на підвищення ефективності управління тренувальним процесом результатом якої є досягнення оптимальної структури підготовки, що забезпечує високий рівень конкуренції міжнародної арені. При цьому йдеться про формування узагальнених, групових та індивідуальних моделей підготовки.

Відповідно до сучасної концепції спеціальної фізичної підготовки, її цільові установки орієнтовані на підвищення ефективності функціонального забезпечення спеціальної працездатності. Це передбачає точне розуміння цільових установок підготовки, орієнтованих на точні характеристики функціональної підготовленості та спеціальної працездатності спортсменів. Стає очевидним, що теоретична концепція вдосконалення функціонального забезпечення спеціальної працездатності спортсменів у веслувальному спорті, зокрема у спринтерських дисциплінах у греблі на байдарках та каное заснована на взаємозв'язку моделей підготовки та моделей підготовленості. Застосування зазначених понять передбачає реалізацію досить складної концепції управління тренувальним процесом, де цілісні структури (моделі) підготовки пов'язані у єдину систему ієрархічно взаємопов'язаних компонентів, кожен із яких має характерні відмінності та специфічні цільові установки. Схематично структура моделювання спеціальної фізичної підготовки представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Узагальнена модель функціональної підготовки веслярів-спринтерів

Крок алгоритма	Цільові настанови моделювання	Модель підготовки	Модель підготовленості
Перший	Формування функціонального і рухового потенціалу веслярів-спринтерів	Узагальнені моделі	<i>Нейродинамічні функції, кардіореспіраторна система, опорно-руховий апарат</i>
Другий		Узагальнені моделі	<i>Міцність і ємність енергозабезпечення, спеціальні силові можливості веслярів</i>
Третій		Індивідуальні моделі. Індивідуальні програми підготовки для корекції знижених сторін підготовленості	
Четвертий	Конверсія функціонального і рухового потенціалу веслярів-спринтерів	Узагальнені моделі конверсії. Програми підготовки для <i>конверсії</i> рухового і енергетичного <i>потенціалу</i> при переході від засобів спеціальної тренажерної підготовки до роботи в човні	
П'ятий	Формування цілісної структур функціонального забезпечення спеціальної працездатності	Групові моделі для дистанції 200 м	Структурні компоненти функціонального забезпечення змагальної діяльності:
		Групові моделі для дистанції 500 м	<i>швидка кінетика, стійкий стан,</i>
Шостий	Формування індивідуальної структури підготовленості	Індивідуальні моделі підготовки	<i>компенсація втоми</i>

Ця модель прийнята за основу з логічної точки зору в силу, обґрунтованої в результаті систематизації даних сучасної та класичної літератури, пов'язаної з функціональною підготовкою та підготовленістю спортсменів у циклічних видах спорту, зокрема й у веслуванні на байдарках та каное.

Наведена модель є програмою, а саме спеціально організованим алгоритмом дій, пов'язаним з послідовною реалізацією узагальнених, групових та індивідуальних моделей підготовки веслярів спринтерів.

Перший крок алгоритму пов'язаний із цільовою спрямованістю спеціальної фізичної підготовки, спрямованої на розвиток нейродинамічних функцій, кардіореспіраторної системи, опорно-рухового апарату. В процесі напруженої рухової діяльності та у період відновлення ці функції забезпечують регулювання інших функцій, безпосередньо пов'язаних із забезпеченням працездатності спортсменів.

Якщо розглядати структуру алгоритму як цілісну модель підготовки, то стає очевидним необхідність застосування спеціальних тренувальних програм, спрямованих на розвиток нейродинамічних функцій організму, оптимізацію реактивних властивостей кардіореспіраторної системи, підготовку до напруженої рухової діяльності опорно-рухового апарату веслярів-спринтерів. Важливо підкреслити, що йдеться не про супровід тренувального процесу окремими вправами або комплексами вправ, а цільову програму, спрямовану на розвиток зазначених функціональних властивостей організму. Очевидно, що реалізація такого підходу має значення для спринтерів, де швидка кінетика реакції, рухливість, спритність, координаційні здібності, баланс мають вирішальне значення для мобілізації та реалізації енергетичних функцій та швидко-силових можливостей веслярів-спринтерів.

На даному етапі розробленості цього питання йдеться про узагальнені моделі спеціальної підготовки, спрямованої на розвиток нейродинамічних функцій, кардіореспіраторної системи, опорно-рухового апарату. Очевидно, що вирішення питання імплементації зазначених видів підготовки потребує більш детального аналізу та формування у майбутньому ширшого спектру моделей підготовки, орієнтованих на окремі групи веслярів спринтерів, що спеціалізуються на дистанції 200 м або 500 м та індивідуальні типологічні особливості окремих спортсменів спринтерів. Особлива увага приділяється обґрунтуванню моделей підготовленості та підготовки екіпажів.

Другий крок алгоритму спрямований на підвищення рухового та енергетичного потенціалу веслярів-спринтерів. Переважно в процесі реалізації такого потенціалу йдеться про застосування узагальнених моделей підготовки, спрямованих на розвиток потужності та ємності аеробного та анаеробного енергозабезпечення, силових характеристик роботи веслярів-спринтерів.

Третій крок алгоритму спрямований на формування моделей підготовки, вкладених у корекцію окремих знижених сторін підготовленості. Йдеться про коригування тих сторін підготовленості, які мають знижені модельні характеристики. Індивідуальні моделі підготовки розробляються індивідуально для кожного спортсмена.

Важливим напрямом корекції тренувального процесу є досягнення балансу показників анаеробної гліколітичної потужності та ємності.

Четвертий крок алгоритму спрямовано на модифікацію досягнутого потенціалу спринтерів у структуру спеціальної підготовленості, основу якої складає цілісна структура функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів. Ефективним інструментом реалізації спеціальної фізичної підготовки на етапі підготовки до вищих досягнень є застосування моделі конверсії досягнутого потенціалу, його перенесення до структури спеціальної підготовки веслярів-спринтерів у човні.

П'ятий крок алгоритму спрямований на розробку та застосування моделей підготовки, спрямованих на підвищення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів на основі формування цілісної структури функціонального забезпечення веслярів-спринтерів на дистанціях змагань 200 м та 500 м.

Шостий крок алгоритму спрямовано на індивідуальну корекцію підготовки веслярів. Переважно, індивідуальні моделі підготовки розробляються на емпіричній основі спортсменів, тренерів, а також на основі обліку індивідуальних модельних характеристик підготовленості.

3.2. Специфічні особливості формування моделей функціональної підготовки веслярів-спринтерів

Науково-методичні та емпіричні основи спеціальної фізичної підготовки, заснованої на обліку закономірностей біологічної адаптації спортсменів до напруженої рухової діяльності різної величини та спрямованості, свідчать про необхідність точної реєстрації параметрів ергометричної потужності (інших параметрів роботи) відповідно до досягнутого рівня реакції кардіореспіраторної системи, енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів.

Необхідність вирішення цієї проблеми для веслування на байдарках і каное, для підвищення ефективності енергозабезпечення веслярів-спринтерів пов'язана з тим, що структура функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів на дистанції 200 м і 500 м має складну структуру. Вона складається з кількісних та якісних характеристик швидкої кінетики, сталого стану, компенсації втоми. Ця структура й у всіх циклічних видах спорту. Найвиразніше вона проявляється у видах спорту чи змаганнях із вираженим проявом витривалості. Тим не менш, ці компоненти реакції організму на навантаження проявляються в спринтерських дисциплінах гребного спорту. Відмінності полягають у ступені домінування того чи іншого компонента спеціальної працездатності веслярів на змагальних дистанціях 200 м – спринт, 500 м – довгий спринт.

На обох змагальних дистанціях функціональне забезпечення спеціальної працездатності відрізняється складними перехідними процесами, що супроводжуються досягненням максимальної гіпоксії, прогресуючої гіперкапнії та навколограничного рівня концентрації лактату крові [14]. Добре відомо, що реакція організму на ці стани у процесі напруженої рухової діяльності багато в чому визначає здатність спортсменів досягати максимальних показників потужності та ємності аеробного та анаеробного енергозабезпечення роботи в режимах роботи близьких до змагальних.

У процесі реалізації моделей підготовки веслярів-спринтерів на відстані 200 м в основі формування мобілізаційного ресурсу є характеристики швидкої кінетики сталого стану. Наведені вище нейрогуморальні стимули реакції спортсмен випробовує у тренувальному процесі. У процесі багаторазового повторення

спринтерської роботи формується мобілізаційний потенціал веслярів. Прояви компенсації втоми забезпечують необхідний обсяг тренувальної роботи, глибину втоми і як наслідок вищі тренувальні ефекти виконаної роботи.

У процесі реалізації моделей підготовки веслярів-спринтерів для дистанції 500 м (довгий спринт) в основі формування мобілізаційного ресурсу наявні характеристики швидкої кінетики, сталого стану та компенсації втоми. Ці компоненти реакції виразно виявляються у процесі змагальної діяльності. Мобілізація функціональних ресурсів веслярів-спринтерів для дистанції 500 м передбачає застосування нейрогуморальних стимулів реакції тренувального процесу у повному обсязі відповідно до структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів.

Наведений вище аналіз є частиною аналізу, пов'язаного з вивченням структурних компонентів функціонального забезпечення спеціальної працездатності спортсменів у циклічних видах спорту, зокрема веслярів-спринтерів.

На сьогодні склалося чітке уявлення про те, що облік кількісних та якісних характеристик алактатного та лактатного енергозабезпечення, зокрема й диференція показників потужності та ємності гліколітичного енергозабезпечення навряд чи характеризують модель спринтерської підготовленості, яка дозволить сформувати спеціалізовану спрямованість роботи, програми тренувальних занять тощо. Це підтверджено результатами досліджень, представлених у спеціальній літературі [5, 8, 9].

Головним результатом систематизації даних спеціальної літератури є те, що структура функціональної підготовленості веслярів-спринтерів складається з кількох груп показників. Логіка аналізу дозволила виділити три типологічні групи, які вимагають застосування нормативних (модельних) критеріїв, обґрунтування факторів їхнього спрямованого розвитку відповідно до вимог змагальної діяльності веслярів-спринтерів на дистанції 200 м та 500 м.

До цих груп відносять кількісні та якісні характеристики:

- анаеробного алактатного та лактатного енергозабезпечення;
- потужності аеробного енергозабезпечення;

➤ кардіореспіраторної системи як характеристики; швидкої кінетики та компенсації втоми

Згідно з поширеною думкою, представленої у спеціальній літературі, роль аеробного енергозабезпечення, розглядається як допоміжний фактор функціональної підготовленості веслярів-спринтерів, що впливає на швидкість відновлювальних процесів [25, 29]. Включення у високоінтенсивна роботу економічного аеробного енергозабезпечення також збільшує його частку у загальному енергобалансі реалізації навантаження. При великих обсягах тренувальної роботи, спрямованої на розвиток витривалості при роботі анаеробного характеру, це збільшує робочу продуктивність спортсменів, сприяє досягненню високих адаптаційних ефектів навантаження [14].

Сучасні дані свідчать, що потужність аеробних процесів займає суттєву частку енергозабезпечення вже в результаті реалізації потужності алактатного та лактатного енергозабезпечення, тобто після тридцятої секунди навантаження максимальної інтенсивності (ергометричної потужності роботи). Є дані, які реєстрували показники $3,0 \text{ л хв}^{-1}$ більше у компенсаторний період 10-20 секунд після проведення тестів «10 с» та «30 с» [5].

Кількісні та якісні характеристики реакції кардіореспіраторної системи характеризує здатність швидко, адекватно та повноцінно реагувати на тренувальні та змагальні навантаження. Це проявляється при величині відносних показників реакції легеневої вентиляції, виділення CO_2 та споживання O_2 . Ці показники можуть бути розглянуті як характеристики швидкої кінетики та дихальної компенсації метаболічного ацидозу, при підвищенні напруги функціонування кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи у процесі розвитку втоми.

Є підстави думати, що врахування закономірностей відновлення реакції кардіореспіраторної системи та реакції споживання O_2 дозволить уточнити швидкість відновлювальних процесів та час готовності до виконання наступного навантаження.

У процесі моделювання спеціальної підготовки важливим аспектом реалізації цього процесу є зіставлення показників реакції організму на навантаження та показників спеціальної працездатності. Прийняті показники спеціальної працездатності є критеріями підготовленості спортсменів, і навіть нормативними параметрами режимів тренувальних навантажень, які можна використовувати на практиці.

У практиці наукових досліджень та тренувальної роботи використовують найрізноманітніші поєднання режимів роботи переважно анаеробної спрямованості. Добре відомі тести «Wingate», «Test 60 s», «Sprint Canoe Performance Test», інші тести, прив'язані до конкретних часових параметрів роботи з високою інтенсивністю.

У практиці контролю спеціальної працездатності спортсменів дедалі більше використовують методи оцінки робочої продуктивності в зоні реалізації структурних компонентів анаеробного енергозабезпечення – алактатного енергозабезпечення, потужності лактатного енергозабезпечення та цілісної структури анаеробного енергозабезпечення. Цей метод запропонований Д. Мак-Дугалом та співавторами (1997). Його зміст включає короткі – 10 секунд, середні – 30 секунд, довгі – 90 секунд відрізки роботи, виконані з максимальною інтенсивністю. Такі параметри роботи всі використовують як режими тренувальної роботи, спрямованої на розвиток як окремих компонентів, так і цілісної структури анаеробного енергозабезпечення.

Одночасно склалося розуміння, що комплексне послідовне використання тестових режимів роботи супроводжується «гострою» гіпоксією навантаження, під час максимальної гіпоксії (максимальним кисневим дефіцитом), прогресуванням гіперкапнії та накопиченням значної кількості продуктів анаеробного метаболізму. Комплексне тестування, в основі якого є зазначені види навантаження, дозволить оцінити ступінь впливу нейрогуморальних стимулів реакції на розвиток функції, особливо на швидкість розгортання анаеробного та аеробного метаболізму, реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу та інших функцій.

Це важливо для оцінки ролі зазначених фізіологічних механізмів - працездатності в період досягнення близько максимальних гіпоксичних, гіперкапнічних та ацидемічних зрушень в організмі, які супроводжують веслярів-спринтерів у процесі тренувальної та змагальної діяльності.

Наведені вище характеристики функціонального забезпечення спеціальної працездатності мають значення для обґрунтування кількісних та якісних модельних підготовленостей веслярів. Вони формують спеціалізовану спрямованість спеціальної фізичної підготовки, і, як наслідок, параметри тренувальної роботи, спрямованої на розвиток цих компонентів. Таким чином можна думати, що ефективність моделювання ґрунтується на взаємозв'язку моделей підготовленості та моделей підготовки.

3.3. Експериментальна перевірка концепції моделювання функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів

На цьому етапі експериментальної частини досліджень використано низку тестів, яка дозволила діагностувати, оцінити та інтерпретувати показники структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності.

За основу взяли режими короткострокової – 10 секунд, середньострокової – 30 секунд та довгострокової – 90 секунд робочої продуктивності, представлені Д. Мак-Дугал та співавторами (1997). На їх основі розроблено програму тестування веслярів-спринтерів, представлену Ван Вейлун (2020).

Зміст програми контролю представлено нижче.

Програма контролю функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів (чоловіки)

Розминка

Параметри роботи – індивідуальні.

Ціль – формування готовності до виконання навантаження з максимальною ергометричною потужністю роботи.

1. Підготовка до роботи. Налаштування та підключення газоаналізатора.

Хвилина готовності.

2. Тест «10 с»

Параметри роботи – прискорення 10 секунд із максимальною інтенсивністю на веслувальному ергометрі Dansprint.

Ціль – реалізація анаеробного алактатного потенціалу.

Період відновлення – одна хвилина. Період формування готовності до старту у тесті «30 с» (ментально).

3. Тест «30 с»

Параметри роботи – прискорення 30 секунд на ергометрі Dansprint. Акцентована увага на розвиток максимальної ергометричної потужності роботи на 25-30 секунд виконання тесту.

Ціль – реалізація потужності анаеробного лактатного (гліколітичного) енергозабезпечення.

5. Період відновлення – сім хвилин.

Забір крові для вимірювання концентрації лактату проводиться на 3 та 7 хвилині. Восьма-десята хвилина періоду формування готовності до старту в тесті «90 с» (ментально).

6. Тест «90 с»

Параметри роботи – прискорення 90 секунд на ергометрі Dansprint.

Ціль – реалізація цілісної структури анаеробного потенціалу веслярів-спринтерів в умовах перехідних режимів роботи.

7. Період відновлення – до відновлення ЧСС до 120 ударів за хвилину.

Забір крові для вимірювання концентрації лактату проводиться на 3 та 7 хвилині.

Показники, які були використані в процесі контролю, систематизовані на підставі даних спеціальної літератури, представлених В. С. Міщенком, Є. Лисенком, В. Виноградовим (2007), Є. М. Лисенком (2010), О. Ю. Дяченко, Го Пенчен (2018), О. Ю. Дяченко, Ван Сінінань (2018), Ван Вейлун (2020).

Показники відношення легеневої вентиляції до зміни парціального тиску CO_2 (EqPaCO_2) свідчать про ступінь схильності до високої швидкості розгортання реакції кардіореспіраторної системи в умовах напружених тренувальних та змагальних навантажень високої інтенсивності. В низці робіт цей показник був успішно використаний як характеристика швидкої кінетики реакцій []. Реєструється найбільше значення показника протягом перших 15 секунд періоду відновлення після виконання тесту «10 с».

Показники відношення легеневої вентиляції до виділення CO_2 (EqVCO_2) свідчать про реакцію кардіореспіраторної системи на реалізацію потужності лактатних реакцій та розвиток гіпоксії навантаження. Реєструється найбільше значення показника протягом перших 15 секунд періоду відновлення після виконання тесту «30 с».

Цей показник також стосується характеристик швидкої кінетики реакції. Показники відношення легеневої вентиляції до зміни парціального тиску CO_2 (EqPaCO_2) свідчать про рівень нейрогенної стимуляції функцій, показники відношення легеневої вентиляції до виділення CO_2 (EqVCO_2) вказують на рівень нейрогуморальної стимуляції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи. Йдеться про застосування умов реалізації нейрогенного і «гострого» гіпоксичного стимулу навантаження.

Показники концентрації лактату крові, зареєстровані в результаті виконання тесту «30 с» Показники зареєстровані в результаті максимальної потужності анаеробного гліколітичного енергозабезпечення. Відповідно до Д. Мак-Дугал (1997), потужність гліколітичного енергозабезпечення досягає меж функції на 25-30 секунд роботи.

Показники концентрації лактату крові, зареєстровані в результаті виконання тесту «90 с» Показники зареєстровані в результаті реалізації анаеробної структури свідчать про ємність гліколітичного енергозабезпечення.

Згідно з даними Withers et al (...) у цей період спортсмени досягають і зберігають найвищий рівень кисневого дефіциту. Цей стан залежно від функціональної готовності спортсмена може бути як стимулом розвитку реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи, так і фактором гноблення функцій. Реакція організму спортсменів на гіпоксію навантаження багато в чому визначає швидкість досягнення та період стабільності стійкого стану та компенсації втоми. Крім цього, на думку В. С. Міщенко, В. Д. Моногарова (1995) знижений поріг реакції на гіпоксію навантаження збільшує схильність організму до більш швидкого розвитку втоми.

Показники споживання кисню ($VO_2\max$ тест «30 с», л хв⁻¹) були зареєстровані в результаті виконання тесту «30 с». Реєструвались показники «плато» VO_2 протягом перших 30 секунд відновлювального періоду.

Показники споживання кисню ($VO_2\max$ тест «90 с», л хв⁻¹) були зареєстровані в результаті виконання тесту «90 с». Реєструвались показники «плато» VO_2 протягом перших 30 секунд відновлювального періоду.

Показники споживання кисню характеризували не стільки аеробну енергетичну продуктивність організму, скільки здатність надавати функціональну підтримку як один з механізмів компенсації втоми, а також впливати на швидкість та ефективність відновлювальних реакцій. Особливо це важливо у тренувальному процесі для оптимізації параметрів роботи та відпочинку.

Водночас, висока швидкість розгортання найбільш інертного механізму, як аеробне енергозабезпечення, вказує на додаткові можливості мобілізації та реалізації систем функціонального забезпечення спеціальної працездатності організму веслярів-спринтерів.

Мета етапу експерименту – визначити рівень спеціальної працездатності, ступінь виразності реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи. Порівняти рівень працездатності та функціональних можливостей із

груповими та індивідуальними модельними характеристиками підготовленості веслярів-спринтерів.

В експерименті взяли участь 25 веслярів-спринтерів провідних спортсменів провінцій Шандун, Дзяньші, Гуансі, які мали найкращі результати подолання дистанції 200 м – 37:75,3-38:35,4 с; 500 м - 1:31,2-1:33,3 с.

Результати експерименту представлені у таблиці 3.2.

У таблиці представлені кількісні та якісні характеристики функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів. Акценти в аналізі були зроблені на оцінку ступеня вираженості компонентів анаеробного енергозабезпечення, реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів.

Предметом особливої уваги була оцінка та трактування показників відповідно до модельних характеристик провідних спортсменів Китаю та світової еліти. Ці дані представлені у роботах А. Ю. Дяченка, Го Пенчен (2019), Ван Вейлун (2020).

В результаті тестування необхідно відзначити факт, що низка спортсменів досягли показників, які відповідають індивідуальним моделям підготовленості провідних спортсменів Китаю і світової еліти (див. табл. 1.1 – 1.3).

Так у процесі тестування було зареєстровано показники ергометричної потужності 501,0-515,0 Вт у тесті «10 с»; 480,0-500,0 Вт у тесті «30 с», 360,0-390,0 Вт у тесті «90 с», концентрації лактату крові – 10,0 та 12,4 ммоль·л⁻¹ у тесті «30 с», концентрації лактату крові 18,1 та 19,2 ммоль·л⁻¹ у тесті «90 с», споживання O₂ – 4,1 л·хв⁻¹ та 5,5 л·хв⁻¹. Це свідчить про інформативність обраної системи контролю, оцінки та інтерпретації показників, а також значущості прийнятих кількісних та якісних характеристик підготовленості.

З таблиці простежується, що більшості середніх значень показників, спортсмени відповідали груповим моделям підготовленості веслярів-спринтерів. Характеристики працездатності відповідали показникам модельного ряду, проте низка середніх значень показників перебували нижче за середнє статичне значення показника групових моделей підготовленості.

Найбільш високі індивідуальні відмінності показників були зареєстровані у процесі виконання тестового завдання «10 с», відзначені серед показників рівня концентрації лактату крові в результаті виконання тесту «30 с», показників відношення легеневої вентиляції до парціального тиску CO_2 та VCO_2 .

Таблиця 3.2

Показники спеціальної працездатності, реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи веслярів-спринтерів (n=36)

Статистика	W тест «10 с», Вт	W тест «30 с», Вт	W тест «90 с», Вт	La, тест «30 с», ммоль·л ⁻¹	La, тест «90 с», ммоль·л ⁻¹	VO ₂ тест «30 с»	VO ₂ тест «90 с»	EqPaCO ₂ тест «30 с»	EqVCO ₂ тест «90 с»
x	488,6	465,0	333,6	8,8	15,0	3,0	4,3	2,2	3,5
Me	486,0	462,0	332,0	8,0	15,0	2,9	4,3	2,1	3,5
S	10,9	9,6	8,2	0,7	2,8	0,8	0,8	0,7	0,6
Min	463,0	439,0	312,0	6,4	11,2	2,1	3,2	1,2	2,2
Max	515,0	502,0	390,0	10,5	20,0	4,1	5,5	4,1	5,1
25%	481,0	480,0	326,0	7,1	13,2	2,6	3,8	1,7	3,1
75%	500,0	444	360,0	9,4	18,0	3,6	5,2	2,5	3,8

У спеціальній літературі чітко показані взаємозв'язки швидкої кінетики зі швидкістю розгортання реакції та досягненням сталого стану функцій. У роботах О. М. Лисенко (2012, 2019). А. Ю. Дяченко (2020, 2021) показаний високий рівень взаємозв'язку показників швидкої кінетики (EqPaCO₂ і EqVCO₂) зі швидкістю розгортання реакцій аеробного енергозабезпечення роботи (T₅₀ VO₂, VCO₂, V_E, HR) міцністю і ємністю аеробного і анаеробного енергозабезпечення (VO₂max та La max), посиленням реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу.

У роботах А. Ю. Дяченко (2004, 2021), О. М. Русанової (2010), В. С. Міщенко, Є. М. Лисенко, В. Є. Виноградова (2007), Кун Сянлінь (2018) показано значення цих

факторів для прояву спеціальної працездатності веслярів в умовах напружених тренувальних та змагальних навантажень.

Результати досліджень авторів були підтверджені в результаті аналізу індивідуальних даних спортсменів, які брали участь у експериментальній частині дослідження. Веслярі спринтери, які мали найвищі показники працездатності ($n=6$) мали високий рівень $EqPaCO_2$, $EqVCO_2$, VO_2max , в межах 3,2-3,4 у. е., 38,9-41,9 у. е., 5.3-5.5 л хв⁻¹ відповідно. Важливо відзначити, що у цих спортсменів відзначений високий, у межах 9,8-12,1 ммоль·л⁻¹ рівень анаеробної потужності, що підкреслювало високий рівень реакції дихання на розвиток метаболічного ацидозу.

Отже, наведені дані свідчать, що кожне з виконаних тестових завдань мало відмінності за показниками спеціальної працездатності (ергометричної потужності роботи на веслувальному ергометрі Dansprint) а також реакції організму на той або інший вид анаеробного навантаження.

Якщо типологічні особливості реакції після серії тестових завдань «10 с» і «30 с» досить зрозумілі, пов'язані з мобілізацією анаеробної алактатної та лактатної потужності, то структура реакції на тестове навантаження «90 с» має досить виражені індивідуальні відмінності.

В результаті аналізу індивідуальних даних чітко проглядаються три типи реакції. Перші два пов'язані з найвищими показниками спеціальної працездатності. З них перший тип відрізняється високим ступенем мобілізації анаеробного потенціалу (La тест «30 с» – 9,8-12,1 ммоль·л⁻¹; La тест «90 с» – 18,8-19,1 ммоль·л⁻¹) та реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу ($EqVCO_2$ тест «90 с» – 40,1-42,3 у. е.); другий – збільшенням споживання кисню (VO_2max) при збереженні високих значень потужності та ємності анаеробного гліколітичного енергозабезпечення. Третій тип відрізняється підвищенням напруги реакції кардіореспіраторної системи (за показниками ЧСС та легеневої вентиляції), незначним збільшенням реакції споживання O_2 (у тесті «90 с» не більше 3,2 л·хв⁻¹) та концентрації лактату крові (La тест «30 с» - 7,0-8,1 ммоль л⁻¹; La тест «90 с» - 13,0-14,1 ммоль л⁻¹). Переважно, останній тип супроводжується найнижчою робочою продуктивністю.

Наведені дані дають підстави для розробки моделей тренувальних занять, спрямованих на розвиток функціональних компонентів спеціальної працездатності, а також формування цілісної структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів на дистанції 200 м і 500 м.

Ступінь виразності показників працездатності та функціональних реакцій вказує на знижені сторони підготовленості та формує нові можливості індивідуалізації спеціальної фізичної підготовки веслярів-спринтерів.

Висновки до розділу 3

Розроблено системний похід до реалізації моделювання потужності та ємності системи енергозабезпечення у системі спеціальної фізичної підготовки кваліфікованих веслярів на байдарках, який включає моделювання режимів тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток потужності та ємності енергозабезпечення. В основі моделювання наявна діагностика, оцінка та інтерпретація показників контролю анаеробної продуктивності, швидкої кінетики реакції кардіореспіраторної системи, аеробного та анаеробного енергозабезпечення.

Наведені дані дозволили сформувану спеціалізовану спрямованість тренувальних занять, виділити кількісні та якісні характеристики, що наявні при формуванні моделей підготовки, спрямовані на розвиток компонентів та цілісної структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів.

Результати досліджень представлені в роботах автора [1].

РОЗДІЛ 4

МОДЕЛЮВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ, СПРЯМОВАНОЇ НА РОЗВИТОК ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВЕСЛЯРІВ- СПРИНТЕРІВ

4.1. Моделювання тренувальних навантажень, спрямованих на вдосконалення функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів

У процесі моделювання режимів тренувальних навантажень враховували такі фактори:

➤ у процесі роботи спортсмени мають досягти індивідуального рівня реакції. Це необхідно зробити на підставі результатів тестування функціональних можливостей та спеціальної працездатності та реєстрації параметрів роботи, при яких весляр досяг максимального рівня реакції.

➤ тривалість та інтенсивність роботи на відрізку планується залежно від умов реалізації компонента функціонального забезпечення спеціальної працездатності. Параметри роботи розроблені відповідно до забезпечення короткої, середньої та довгострокової анаеробної продуктивності веслярів-спринтерів;

➤ кількість відрізків у серії регламентована здатністю підтримувати задані параметри роботи;

➤ інтервал відпочинку між відрізками планується індивідуально відповідно до швидкості відновлення реакції споживання кисню та збереженням величини відношення легеневої вентиляції та виділення CO_2 ;

➤ обсяг тренувальних робіт регламентований якістю виконаної роботи, збереженням заданих параметрів працездатності до порога втоми, швидкістю відновлення ЧСС до 120 ударів за хвилину, що перевищує 5 хвилин.

Наведені умови моделювання роботи спортсменів добре відомі, вони апробовані і набули широкого поширення на практиці. Ці дані представлені у спеціальній літературі.

Водночас особливе місце займає пункт, в якому необхідно використовувати дані про швидкість відновлення реакції кардіореспіраторної системи, а саме реакції дихання та частоти серцевих скорочень, швидкості відновлення споживання O_2 і виділення CO_2 .

Цей пункт вимагає особливої уваги оскільки формування готовності спортсмена до повторного виконання навантаження та збереження (можливо перевищення) параметрів роботи першого відрізка є одним із ключових факторів мобілізації анаеробного ресурсу спортсменів.

4.2. Моделювання інтервалів відпочинку у тренувальних заняттях, спрямованих на вдосконалення функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів

На сьогодні не викликає сумніву той факт, що одним із найбільш суттєвих факторів підвищення ефективності тренувального процесу є оптимізація параметрів роботи та відпочинку, де важливе місце відводиться пошуку раціональних шляхів оперативного відновлення ресурсів організму та формування стану готовності спортсменів до повторного виконання напруженої рухової діяльності у процесі тренувальних та змагальних сесій.

У теорії та практиці склалося чітке розуміння того, що орієнтація на конкретні нормативні часові параметри інтервалів відпочинку не дозволяє точно визначити період відновлення, особливо коли йдеться про збереження мобілізації потенціалу спортсмена, тобто здатності швидко, адекватно і повноцінно реагувати на повторне виконання напруженого навантаження, повторити або перевищити досягнутий рівень працездатності. У науково-методичній літературі, зазвичай йдеться про деякі закономірності і пов'язані з ними критерії відновлення ЧСС, і також суб'єктивну готовність ментальної готовності спортсменів до повторного виконання

навантаження. Тут важливо відзначити той факт, що критерії відновлення за показниками ЧСС інформативні для моделювання режимів роботи та відпочинку в процесі тренувальних занять, спрямованих на розвиток витривалості, де динаміка відновлення ЧСС корелює з динамікою цього показника під час навантаження. Достатньо привести інформативний критерій відновлення ЧСС до 120 ударів на хвилину, який широко використовується в науці та практиці підготовки спортсменів у процесі розвитку всіх видів витривалості.

Водночас добре відомо, що відновлення ЧСС після швидкісних навантажень відбувається досить швидко. І тут уповільнене відновлення пульсу свідчить про неготовність спортсмена в певний проміжок часу до напруженої рухової діяльності. Для цього спортсмена йдеться про переважно відновлювальну роботу чи відпочинок. Критерії відновлення пов'язані з оцінкою якості виконання на відрізках досить інформативні, але вони вимагають постійної корекції для кожного спортсмена.

Дані сучасної науки, які отримали своє підтвердження в практиці, свідчать, що в основі оптимізації параметрів роботи та відпочинку наявні реактивні властивості кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення, що свідчать про відновлення функцій та одночасно про збереження здатності спортсменів швидко, адекватно та повноцінно реагувати на напружене фізичне навантаження.

Зокрема, наведено дані про гетерохронність відновлення реакції споживання кисню, виділення CO_2 та легеневої вентиляції. Зниження споживання O_2 супроводжується збереженням метаболічних процесів і виділенням CO_2 . Збереження високого рівня реакції легеневої вентиляції вказує на можливість посилення реакції дихання, на підвищення метаболічного ацидозу, зокрема й готовності до його компенсації. За даними спеціальної літератури, це одна з ознак мобілізаційної готовності організму до наступної напруженої рухової діяльності [29].

Проблема моделювання інтервалів відпочинку важлива у процесі підготовки у спринтерських дисциплінах у циклічних видах спорту. На ступінь мобілізації, реалізації та відновлення функцій спортсменів спринтерів, впливає гіпер, гіпо та

нормореактивний тип фізіологічної реактивності організму [30]. Із цим пов'язані відмінності тривалості періоду відновлювальних реакцій.

Усереднені показники тривалості періоду відновлення можуть призвести до виконання повторної роботи на тлі недовідновлення, що призводить до зниження реакції організму на навантаження, раннього розвитку втоми, зниження загальної продуктивності роботи, і як наслідок зниження, спеціалізованих адаптаційних ефектів навантаження.

Інформація про індивідуальні показники тривалості відновлювального періоду свідчить про нові можливості оптимізації роботи та відпочинку, збільшення передумов формування більш високих тренувальних ефектів.

Отже, метою даної експериментальної частини досліджень було обґрунтування можливості індивідуалізації періоду відновлення між відрізками швидкісної роботи веслярів-спринтерів.

У процесі роботи передбачали, що наведені показники можуть бути використані виключно для конкретного контингенту, для конкретного навантаження, у конкретний період тренувального процесу. Враховуючи це, зрозуміло, що такі виміри повинні бути частиною аналізу проявів спеціальної працездатності відповідно до зареєстрованого рівня реакції організму на навантаження.

У конкретному випадку йдеться про достовірність цього методу та інформативність використання наведених показників реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи.

За основу вимірів взяли вибірку даних, які зареєстровані після виконання тестів «10 с» та «30 с».

На малюнку 4.1. наведено оригінальні дані спірограми, зареєстровані у процесі тестування спортсменів спринтерів після виконання другого тестового завдання. На спірограмі чітко проглядається динаміка відновлення споживання O_2 , легеневої вентиляції, ЧСС, а також $EqCO_2$. Також чітко простежується, що періоди відновлення після закінчення навантаження у веслярів-спринтерів відрізняються.

Вище, у таблиці 4.1. представлені кількісні та якісні характеристики робочої анаеробної продуктивності та концентрації лактату крові, які свідчать про високий ступінь напруги навантаження, спрямованої на розвиток швидкісних можливостей веслярів у процесі виконання 10 с та 30 с прискорень та про однорідність групи.

Time min	HR 1/min	V'E L/min	BR %	V'O2 ml/min	V'CO2 ml/min	RER	VO2/kg ml/ min/kg	O2/HR ml	EqO2	EqCO2
00:05	89	18	89	469	425	0.91	6.1	5.3	29.7	32.8
00:10	90	31	81	1029	896	0.87	13.4	11.4	28.7	33.0
00:15	97	27	83	730	705	0.97	9.5	7.5	34.6	35.8
00:20	105	24	85	650	648	1.00	8.4	6.2	34.2	34.3
00:25	115	27	84	711	666	0.94	9.2	6.2	34.4	36.7
00:30	114	26	84	681	608	0.89	8.8	6.0	34.5	38.6
00:35	121	17	89	508	437	0.86	6.6	4.2	28.7	33.4
00:40	129	51	69	1355	1145	0.84	17.6	10.5	33.7	39.9
00:45	129	84	48	2429	2209	0.91	31.5	18.8	33.1	36.4
00:50	129	56	66	1637	1470	0.90	21.3	12.7	32.9	36.7
00:55	163	80	51	2959	2443	0.83	38.4	18.2	26.3	31.8
01:00	159	87	47	2988	2581	0.86	38.8	18.8	28.2	32.6
01:05	153	81	50	2970	2590	0.87	38.6	19.4	26.4	30.3
01:10	149	80	51	2707	2451	0.91	35.2	18.2	28.5	31.4
01:15	140	69	58	2220	2063	0.93	28.8	15.9	29.9	32.2
01:20	132	64	61	2305	2075	0.90	29.9	17.5	26.9	29.9
01:25	128	77	53	2260	2160	0.96	29.3	17.7	33.0	34.6
01:30	118	68	58	1890	1916	1.01	24.6	16.0	34.9	34.4
01:35	112	51	69	1272	1290	1.01	16.5	11.4	37.7	37.2
01:40	106	41	75	1169	1142	0.98	15.2	11.0	33.5	34.2
01:45	100	43	73	1309	1290	0.99	17.0	13.1	31.7	32.1
01:50	100	54	67	1509	1519	1.01	19.6	15.1	34.0	33.7
01:55	113	62	62	1237	1488	1.20	16.1	10.9	49.1	40.8
02:00	122	43	74	946	1109	1.17	12.3	7.8	42.9	36.6
02:05	109	39	76	892	1036	1.16	11.6	8.2	41.7	36.0
02:10	112	36	78	772	870	1.13	10.0	6.9	43.8	38.9
02:15	110	37	77	787	920	1.17	10.2	7.2	44.8	38.3

Рис. 4.1. Індивідуальні дані спірограми роботи весляра спринтера в тесті «30 с» (час роботи виділено сірим) і в період відновлення (розрахунковий час для моделювання періоду відновлення)

Ці дані підтверджують показники реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи, зареєстровані в останній фазі виконаного тестового навантаження (рис. 4.1).

На малюнку 4.2 на прикладі весляра-спринтера, показана індивідуальна динаміка споживання O₂, виділення CO₂ показника відношення легеневої вентиляції до виділення CO₂ в період відновлення після виконання серії тестів «10 с» і «30 с»

прискорення. Вимірювання показників проведено в період відновлення після 30 секунд тестового завдання.

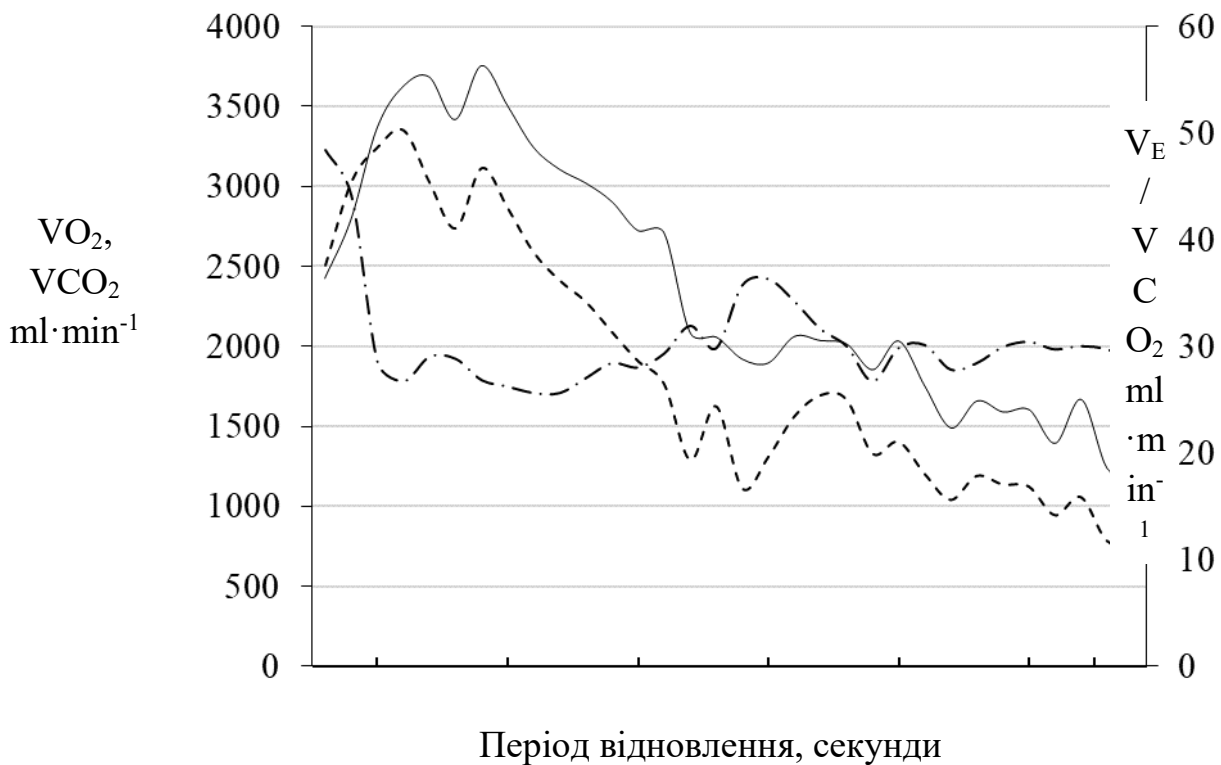


Рис. 4.2. Динаміка споживання O_2 , виділення CO_2 показника відношення легеневої вентиляції до виділення CO_2 в період відновлення після 30 с прискорення:

- — динаміка VCO_2 ;
- — динаміка VO_2 ;
- · - · - · - · — V_E / VCO_2

На малюнку стрілкою позначений період початку лінійного зниження VCO_2 відновлення VO_2 до передстартового рівня і збереження, при тенденції до збільшення показника V_E / VCO_2 . Останній показник характеризує збереження чутливості кардіореспіраторної системи, схильності організму до високого рівня реакції у відповідь на наступне прискорення.

Внаслідок проведеного статистичного аналізу встановлено значущі відмінності показників часу відновлення реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення в однорідній групі веслярів-спринтерів. Це вказує на той факт,

що одним з ключових компонентів моделювання тренувальних навантажень є визначення індивідуальних параметрів відновлення після серії навантажень анаеробного типу. Час відновлення встановлено за швидкістю відновлення реакції застосування кисню ($\dot{V}O_2$) та збереження відносних характеристик легеневої вентиляції, та виділення CO_2 (E_{qCO_2}). В однорідній групі веслярів ($n=24$) час відновлення склав $\bar{x} - 74,5$ с, $Me - 70$ с, $S - 15,4$, $25\% - 45$ с, $min - 30$ с, $75\% - 105$ с, $max - 120$ с.

Під час проведення педагогічного експерименту показники часу відновлення достовірно не змінювалися. Врахування часу відновлення дозволило зберегти мобілізаційні можливості веслярів протягом виконання другої серії навантажень анаеробного типу в занятті. Важливо відзначити той факт, що час встановлених режимів відновлення не є фактором оцінки ступеня підготовленості спортсменів спринтерів, ці дані вказують на необхідність та можливість індивідуалізації тренувального процесу веслярів-спринтерів.

Крім середньостатистичних даних, на високий рівень індивідуальності цих процесів вказує аналіз даних окремих спортсменів спринтерів.

Якщо діапазон показників у межах кватилів від 45 до 105 секунд був показником часу відновлення для більшості веслярів-спринтерів, то низка індивідуальних характеристик свідчить про високий рівень вираженості окремих індивідуальних показників відновлювальних процесів. Так у одного зі спортсменів час відновлення складав 30 секунд, при цьому показники концентрації лактату крові та споживання O_2 знаходилися на рівні $10,2$ ммоль·л⁻¹ і $3,6$ л·мин⁻¹. Близькою до такої комбінації показників відзначено ще у двох спортсменів. Також у трьох спортсменів відзначено час відновлення 1 хвилина 55 секунд і 2 хвилини при максимальних значеннях концентрації лактату крові та споживання O_2 для цього виду навантаження. При цьому тільки в одного зі спортсменів відзначено уповільнене відновлення ЧСС до 120 ударів на хвилину, що свідчило про можливий вплив невідновлення після попередніх тренувальних навантажень.

Отже, можна констатувати той факт, що оперативне управління процесами стомлення та відновлення може бути засноване на аналізі відновлення реактивних

властивостей кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи, а саме реакції споживання кисню, виділення CO_2 та легеневої вентиляції. Останні два показники характеризуються зміною питомого показника реакції кардіореспіраторної системи, відношення легеневої вентиляції та виділення CO_2 (EqCO_2).

4.3. Моделі режимів тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток потужності та ємності енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів

Системний підхід до моделювання режимів тренувальних навантажень веслярів-спринтерів чоловіків ґрунтується на обліку закономірностей реалізації анаеробної алактатної та лактатної потужності, анаеробної лактатної ємності, цілісної структури анаеробного енергозабезпечення в умовах перехідних процесів анаеробно-аеробного енергозабезпечення. Важливим елементом аналізу є облік складних фізіологічних станів – гіпоксії, гіперкапнії, навколоранічного рівня лактат-ацидозу, а також впливу цих станів на динаміку реакції кардіореспіраторної системи, аеробного та анаеробного енергозабезпечення роботи.

Одним із значущих чинників ефективного моделювання тренувальних навантажень є визначення індивідуальних параметрів часу відновлення після серії навантажень анаеробного типу. Вище показано, що час відновлення може бути встановлений за швидкістю відновлення реакції споживання кисню (VO_2) та збереження відносних характеристик легеневої вентиляції та виділення CO_2 (EqCO_2).

В однорідній групі веслярів ($n=24$) час відновлення становив $\bar{x} - 74,5$ с, $M_e - 70$ с, $S - 15,4$, 25% – 45 с, $\text{min} - 30$ с, 75% – 105 с, $\text{max} - 120$ с.

У цих межах було встановлено індивідуальні показники часу відновлення. При цьому уточнили, що час відновлення менше пов'язаний із станом спортсмена. Є розуміння того, що на це більшою мірою впливає гіпер, гіпо та нормореактивний тип реактивності кардіореспіраторної системи. Це підтверджує той факт, що серед спортсменів однорідної групи лише в одного з них відзначені ознаки незадовільного

відновлення організму. Це було визначено за швидкістю відновлення ЧСС до 120,0 ударів на хвилину протягом 3-5 хвилин. Цей інформативний критерій відновлення та оцінки загального стану спортсмена широко використовується у системі оперативного контролю у циклічних видах спорту. В даному випадку в одного із спортсменів час відновлення перевищував 7 хвилин.

Слід зазначити той факт, що під час проведення педагогічного експерименту показники часу відновлення достовірно не змінювалися. Врахування часу відновлення дозволило зберегти мобілізаційні можливості веслярів протягом виконання другої серії навантажень анаеробного типу в занятті. Про це свідчив моніторинг тренувальної діяльності у процесі виконання програми спеціальної фізичної підготовки.

Нижче наведено моделі тренувальних навантажень та сформованих на їх основі моделей тренувальних занять. Сформовано моделі чотирьох тренувальних занять, які акцентовано розвивали сторони спеціальної функціональної підготовленості спортсменів. В основі спеціалізованої спрямованості наявні навантаження, що стимулюють досягнення та підтримання пікових величин реакції анаеробного та аеробного енергозабезпечення.

Моделі тренувальних занять, спрямованих на розвиток потужності та ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів

Модель «А»

Модель режиму навантаження: «10 секунд», інтенсивність (ергометрична потужність) роботи відповідно до параметрів тестування, наведеного в розділі 4.2. (Таблиця 4.1.)

Модель заняття:

Розроблено дві модифікації моделі «А» – на ергометрі та на байдарці одиночці.

Напрямок спеціальної фізичної підготовки: підвищення анаеробної алактатної продуктивності, розвиток потужності та збільшення ємності анаеробного алактатного енергозабезпечення.

Засоби тренування :

гребний ергометр Dansprint – у загальному підготовчому етапі;
байдарка одиночка – у спеціальному підготовчому періоді підготовки.

Робота на відрізку :

Тривалість відрізка – 10-12 секунд.

Ергометрична потужність роботи на веслувальному ергометрі Dansprint на рівні індивідуальних показників у тесті «10 с».

Інтенсивність роботи в байдарці одиночці – максимальна, в межах 130-140 гребків на хвилину.

Планування серій:

Кількість відрізків у серії – 5-8.

Кількість відрізків та час відновлення між відрізками регламентовано збереженням індивідуального рівня максимальної потужності навантаження (швидкості човна).

Кількість серій регламентована відновленням ЧСС до 120 ударів за хвилину.

Модель «Б»

Модель режиму навантаження: «10 – 30 – 30 секунд», інтенсивність (ергометрична потужність) роботи відповідно до параметрів тестування, наведеного в розділі 4.2. (Таблиця 4 ...)

Модель заняття:

Розроблено дві модифікації моделі «Б» – на ергометрі та на байдарці одиночці.

Спрямованість спеціальної фізичної підготовки: підвищення анаеробної продуктивності на основі мобілізації та реалізації ємності анаеробного алактатного та потужності лактатного енергозабезпечення.

Засоби тренування :

гребний ергометр Dansprint – у загальному підготовчому етапі;
байдарка одиночка – у спеціальному підготовчому періоді підготовки.

Робота на відрізку :

Перший відрізок: тривалість – 10-12 секунд.

Ергометрична потужність роботи на веслувальному ергометрі Dansprint на рівні індивідуальних показників у тесті «10 с».

Інтенсивність роботи в байдарці одиночці - максимальна, в межах 130-140 гребків на хвилину.

Пауза відпочинку між першим та другим відрізком – 60 секунд.

Другий відрізок – 30 с: тривалість – 30 секунд, інтенсивність максимальна з акцентованим розвитком максимальної потужності роботи з 25 до 30 секунд прискорення.

Інтервал відпочинку між другим та третім відрізком планується індивідуально, за часом відновлення споживання кисню та збереження відношення легеневої вентиляції та виділення CO_2 (ці критерії обґрунтовані вище у пункті 4.2).

Третій відрізок – 30 с: тривалість – 30 секунд, інтенсивність максимальна з акцентованим розвитком максимальної потужності роботи з 25 до 30 секунд прискорення.

Інтенсивність роботи в байдарці одиночці - максимальна, в межах 120-130 гребків на хвилину.

Інтервал відпочинку планується індивідуально, за часом відновлення споживання кисню та збереження відношення легеневої вентиляції та виділення CO_2 (ці критерії обґрунтовані вище у пункті 4.2).

Планування серій:

Кількість відрізків у серії – 4-6.

Кількість серій регламентовано здатністю відтворювати задані параметри робочої продуктивності веслярів-спринтерів та відновленням ЧСС до 120 ударів за хвилину.

Модель «В»

Модель режиму навантаження: «10 – 30 – 90 секунд», інтенсивність (ергометрична потужність) роботи відповідно до параметрів тестування, наведеного в розділі 4.2. (Таблиця 4.1.)

Модель заняття:

Розроблено дві модифікації моделі «В» – на ергометрі та на байдарці одиночці.

Напрямок спеціальної фізичної підготовки: підвищення анаеробної продуктивності на основі реалізації цілісної структури анаеробного енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів.

Засоби тренування :

гребний ергометр Dansprint – у загальному підготовчому етапі;

байдарка одиночка – у спеціальному підготовчому періоді підготовки.

Робота на відрізку :

Перший відрізок: тривалість – 10-12 секунд.

Ергометрична потужність роботи на веслувальному ергометрі Dansprint на рівні індивідуальних показників у тесті «10 с».

Інтенсивність роботи в байдарці одиночці - максимальна, в межах 130-140 гребків на хвилину.

Пауза відпочинку між першим та другим відрізком – 60 секунд.

Другий відрізок – 30 с: тривалість – 30 секунд, інтенсивність максимальна з акцентованим розвитком максимальної потужності роботи з 25 до 30 секунд прискорення.

Інтенсивність роботи в байдарці одиночці - максимальна, в межах 120-130 гребків на хвилину.

Інтервал відпочинку між другим та третім відрізком планується індивідуально, за часом відновлення споживання кисню та збереження відношення легеневої вентиляції та виділення CO_2 (ці критерії обґрунтовані вище у пункті 4.2).

Третій відрізок – 90 с: тривалість – 90 секунд, максимальна інтенсивність з акцентованим розвитком максимальної потужності роботи з 75 по 90 секунд прискорення.

Інтенсивність роботи в байдарці одиночці - максимальна, в межах 100-120 гребків на хвилину.

Планування серій:

Кількість відрізків у серії – 2-4.

Кількість серій регламентовано здатністю відтворювати задані параметри робочої продуктивності веслярів-спринтерів та відновленням ЧСС до 120 ударів за хвилину.

Модель «Г»

Модель режиму навантаження: «10 – 30 – 90 – 90 секунд», інтенсивність (ергометрична потужність) роботи відповідно до параметрів тестування, наведеного в розділі 4.2. (Таблиця 4 .1.)

Модель заняття:

Розроблено дві модифікації моделі «Г» – на ергометрі та на байдарці одиночці.

Напрямок спеціальної фізичної підготовки: підвищення можливостей компенсації втоми на основі реалізації цілісної структури анаеробного енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів (здатність відтворювати роботу на фоні «порога втоми»).

Засоби тренування :

гребний ергометр Dansprint – у загальному підготовчому етапі;

байдарка одиночка – у спеціальному підготовчому періоді підготовки.

Робота на відрізку :

Перший відрізок: тривалість – 10-12 секунд.

Ергометрична потужність роботи на веслувальному ергометрі Dansprint на рівні індивідуальних показників у тесті «10 с».

Інтенсивність роботи в байдарці одиночці - максимальна, в межах 130-140 гребків на хвилину.

Пауза відпочинку між першим та другим відрізком – 60 секунд.

Другий відрізок – 30 с: тривалість – 30 секунд, інтенсивність максимальна з акцентованим розвитком максимальної потужності роботи з 25 до 30 секунд прискорення.

Інтенсивність роботи в байдарці одиночці - максимальна, в межах 120-130 гребків на хвилину.

Інтервал відпочинку між другим та третім відрізком планується індивідуально, за часом відновлення споживання кисню та збереження відношення легеневої вентиляції та виділення CO₂ (ці критерії обґрунтовані вище у пункті 4.2).

Третій відрізок – 90 с: тривалість – 90 секунд, інтенсивність максимальна з акцентованим розвитком максимальної потужності роботи з 65 до 90 секунд прискорення.

Інтенсивність роботи в байдарці одиночці - максимальна, в межах 100-120 гребків на хвилину.

Четвертий відрізок виконується після зниження працездатності на третьому відрізку в останній серії.

Планування серій:

Кількість відрізків у серії – 2 або 3. Залежно від здатності розвивати та підтримувати задану ергометричну потужність (швидкість човна) у процесі виконання 90 секундного відрізка.

Кількість серій регламентовано здатністю відтворювати задані параметри робочої продуктивності веслярів-спринтерів та відновленням ЧСС до 120 ударів за хвилину.

4.4. Модель програми фізичної підготовки спрямованої на підвищення потужності та ємності анаеробного енергозабезпечення веслярів-спринтерів

Програма спеціальної фізичної підготовки розроблена відповідно до цільових установок підготовчого періоду річного циклу підготовки, де основною метою є формування «фундаменту» функціонального потенціалу спортсменів, який лежить в основі вдосконалення функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів.

У процесі програмування спеціальної фізичної підготовки враховували той факт, що розвиток потенціалу функціональних можливостей потребує конверсії потенціалу, досягнутого в підготовчому етапі під час переходу до спеціальної роботи у човні. Для цього у програмі спеціальної фізичної підготовки враховували перехідний період та особливості моделювання тренувального процесу у природних умовах у байдарці одиночці.

Крім цього, у процесі розробки програми спеціальної фізичної підготовки враховували закономірності раціонального поєднання тренувальних навантажень

різної величини та спрямованості у мікроциклах підготовки. При цьому враховували необхідність оптимізації роботи та відпочинку не тільки в структурах мікроциклів, а й при формуванні середніх циклів, тобто при поєднанні мікроциклів для підготовки переважної спрямованості.

У процесі моделювання програми підготовки враховували такі біологічні закономірності формування тренувального процесу на підставі раціонального поєднання навантаження та відпочинку в умовах оперативного та поточного управління спеціальною фізичною підготовкою веслярів-спринтерів. З даних представлених у спеціальній літературі [] ці закономірності вимагають обліку;

✓ чим вище швидкість накопичення втоми, тим вище швидкість відновлення;

✓ чим більша глибина втоми, тим більший ефект надвідновлення (відновлення);

✓ Застосування тренувальних навантажень на фоні невідновлення призводить до хронічної втоми та перевтоми.

У зв'язку з цим розроблено спеціальну фізичну підготовку, яка була розроблена та реалізована в загальному підготовчому етапі підготовчого періоду річного циклу, та в процесі реалізації шести мікроциклів в умовах спеціального підготовчого етапу підготовчого періоду річного циклу, де два завершальні мікроцикли мали виражені ознаки підводного (передзмагального) мікроциклу. Відмінною особливістю програми було поєднання експериментальних моделей підготовки (моделей тренувальних занять) та апробованих у практиці тренувальних занять. Це дозволило зберегти найефективніші апробовані на практиці режими тренувальної роботи, у повному обсязі вирішити завдання загального та спеціального етапів підготовчого періоду підготовки веслярів-спринтерів.

Перший етап спеціальної фізичної підготовки включає чотири ударні мікроцикли та чотири відновлювальні мікроцикли загального підготовчого етапу підготовки. Його зміст включає такі моделі мікроциклів підготовки.

Модель першого ударного мікроциклу

Перший день ударного мікроциклу

Перше заняття – тренувальне заняття, спрямоване на стимуляцію нейродинамічних функцій організму, реакції кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття: 1 частина – модель «А». 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Другий день ударного мікроциклу

Перше заняття – тренувальне заняття, спрямоване на стимуляцію нейродинамічних функцій організму, реакції кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – модель «Б»

Третій день ударного мікроциклу

Перше заняття – тренувальне заняття, спрямоване на стимуляцію нейродинамічних функцій організму, реакції кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – модель «В»

Четвертий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель «А». 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – модель «Б»

П'ятий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель «А». 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – модель «В»

Шостий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель «А». 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – модель «В»

Сьомий день ударного мікроциклу

Перше заняття – тренувальне заняття, спрямоване на стимуляцію нейродинамічних функцій організму, реакції кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – модель «Г»

Модель першого відновлювального мікроциклу

Перший день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – модель «А», навантаження невелике, обсяг тренувальної роботи – 50 %

Друге заняття – відпочинок.

Другий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

Третій день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція спеціальної працездатності на підставі пролонгації досягнутого рівня готовності до виконання тренувальних та змагальних навантажень у мікроциклі.

Друге заняття – відновлювальні заходи на основі застосування поза тренувальними засобами.

Особливістю першого ударного мікроциклу було застосування серії тренувальних занять, які включали переважно виконання коротких високоінтенсивних відрізків тренувальної роботи. Це дозволило скоротити час відновлення та використовувати напружені фізичні навантаження вже наступного дня. Тренувальне заняття, яке включало режим роботи лише на рівні порога втоми, було виконано в кінці мікроцикла. Серії занять протягом дня були побудовані таким чином, що перше заняття характеризувалося середнім навантаженням і було спрямовано на формування мобілізаційного потенціалу веслярів-спринтерів.

Модель другого ударного мікроциклу

Перший день ударного мікроциклу

Перше заняття – тренувальне заняття, спрямоване на стимуляцію нейродинамічних функцій організму, реакції кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – модель «Б»

Другий день ударного мікроциклу

Перше заняття – тренувальне заняття, спрямоване на стимуляцію нейродинамічних функцій організму, реакції кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – модель «В»

Третій день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель «А». 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – тренувальне заняття, спрямоване на розвиток функціональних можливостей у зоні інтенсивності ПАНО (індивідуально) та силових можливостей веслярів.

Четвертий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «Б»

Друге заняття – тренувальне заняття, спрямоване на розвиток функціональних можливостей у зоні інтенсивності ПАНО (індивідуально) та силових можливостей веслярів.

П'ятий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «Б»

Друге заняття – тренувальне заняття, спрямоване на розвиток функціональних можливостей у зоні інтенсивності ПАНО (індивідуально) та силових можливостей веслярів.

Шостий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель «А». 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – модель «Г»

Сьомий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель «А». 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – модель «Г»

Модель другого відновлювального мікроциклу

Перший день відновлювального мікроциклу

модель «А», навантаження невелике, обсяг тренувальної роботи – 50%;
внутренувальні засоби відновлення

Другий день відновлювального мікроциклу

Відпочинок

Третій день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

Четвертий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція спеціальної працездатності на підставі пролонгації досягнутого рівня готовності до виконання тренувальних та змагальних навантажень у мікроциклі.

Друге заняття – відновлювальні заходи на основі застосування поза тренувальними засобами.

Особливістю другого ударного та відновлювального мікроциклів було застосування серії тренувальних занять, які включали переважно виконання тренувальної роботи, спрямованої на розвиток видів витривалості. Це потребувало застосування розширених засобів відновлення, зокрема дня відпочинку і як наслідок, збільшення часу відновлювального мікроциклу.

Модель третього ударного мікроциклу

Перший день ударного мікроциклу

Перше заняття – тренувальне заняття, спрямоване на стимуляцію нейродинамічних функцій організму, реакції кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – модель «Б»

Другий день ударного мікроциклу

Перше заняття – тренувальне заняття, спрямоване на стимуляцію нейродинамічних функцій організму, реакції кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – модель «В»

Третій день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «А».

Друге заняття – тренувальне заняття, спрямоване на розвиток функціональних можливостей у зоні інтенсивності ПАНО (індивідуально) та силових можливостей веслярів.

Четвертий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «Б»

Друге заняття – тренувальне заняття, спрямоване на розвиток функціональних можливостей у зоні інтенсивності ПАНО (індивідуально) та силових можливостей веслярів.

П'ятий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «Б»

Друге заняття – тренувальне заняття, спрямоване на розвиток функціональних можливостей у зоні інтенсивності ПАНО (індивідуально) та силових можливостей веслярів.

Шостий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель «А». 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – модель «Г»

Сьомий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель «А». 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – модель «Г»

Модель третього відновлювального мікроциклу

Перший день відновлювального мікроциклу

модель «А», навантаження менше, обсяг тренувальної роботи – 50 %:
внутренувальні засоби відновлення

Другий день відновлювального мікроциклу

Відпочинок

Третій день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

Четвертий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція спеціальної працездатності на підставі пролонгації досягнутого рівня готовності до виконання тренувальних та змагальних навантажень у мікроциклі.

Друге заняття – відновлювальні заходи на основі застосування поза тренувальними засобами.

Особливістю третього ударного мікроциклу також було застосування серії тренувальних занять, які включали переважно виконання тренувальної роботи, спрямованої на розвиток видів витривалості. Це потребувало збільшення часу відновлювального мікроциклу.

Модель четвертого ударного мікроциклу

Перший день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «А»

Друге заняття – тренувальне заняття, спрямоване на розвиток функціональних можливостей у зоні інтенсивності ПАНО (індивідуально) та силових можливостей веслярів.

Другий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «Б»

Друге заняття – тренувальне заняття, спрямоване на розвиток функціональних можливостей у зоні інтенсивності ПАНО (індивідуально) та силових можливостей веслярів.

Третій день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «Г»

Друге заняття – відпочинок, відновлення, позатренувальні засоби

Четвертий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «Б»

Друге заняття – тренувальне заняття, спрямоване на розвиток функціональних можливостей у зоні інтенсивності ПАНО (індивідуально) та силових можливостей веслярів.

П'ятий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «Б»

Друге заняття – тренувальне заняття, спрямоване на розвиток функціональних можливостей у зоні інтенсивності ПАНО (індивідуально) та силових можливостей веслярів.

Шостий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель «А». 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – модель «Г»

Сьомий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель «А». 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – модель «Г»

Модель четвертого відновлювального мікроциклу

Перший день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – модель «А», навантаження невелике, обсяг тренувальної роботи – 50 %

Друге заняття – відпочинок.

Другий день відновлювального мікроциклу

Відпочинок.

Третій – п'ятий день відновлювального мікроциклу

Активний відпочинок

Шостий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Сьомий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція спеціальної працездатності на підставі пролонгації досягнутого рівня готовності до виконання тренувальних та змагальних навантажень у мікроциклі.

Друге заняття – відновлювальні заходи на основі застосування поза тренувальними засобами.

Особливістю четвертого ударного та відновлювального мікроциклу було застосування серії тренувальних занять, які включали переважно виконання серії тренувальних занять з великим навантаженням. Це потребувало застосування тривалого відновного мікроциклу.

Другий етап спеціальної фізичної підготовки включає сім ударних мікроциклів та шість відновлювальних мікроциклів спеціального підготовчого етапу підготовки. Він включає три мезоцикли – перший. Спрямований на розвиток потужності та ємності енергозабезпечення роботи у природних умовах спортивної підготовки; другий – модифікацію підготовленості стосовно структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів на дистанції 200 м та 500 м. Перший його зміст включає такі моделі мікроциклів підготовки.

Модель п'ятого ударного мікроциклу

Перший день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель А, варіант у байдарці. 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – рівномірна робота дванадцять кілометрів із темповими п'ятисекундними прискореннями протягом кожних п'яти хвилин роботи (активізація нейрогенного стимулу реакції).

Другий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель А, варіант у байдарці. 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – рівномірна робота дванадцять кілометрів із темповими п'ятисекундними прискореннями протягом кожних п'яти хвилин роботи (активізація нейрогенного стимулу реакції).

Третій день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель Б, варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – відновлення, позатренувальні засоби

Четвертий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель В, варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – рівномірна робота дванадцять кілометрів із темповими п'ятисекундними прискореннями протягом кожних п'яти хвилин роботи (активізація нейрогенного стимулу реакції).

П'ятий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель В, варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – рівномірна робота дванадцять кілометрів із темповими п'ятисекундними прискореннями протягом кожних п'яти хвилин роботи (активізація нейрогенного стимулу реакції).

Шостий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель Б, варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – рівномірна робота дванадцять кілометрів із темповими п'ятисекундними прискореннями протягом кожних п'яти хвилин роботи (активізація нейрогенного стимулу реакції).

Сьомий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель А, варіант у байдарці. 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – модель «Г»

Модель п'ятого відновлювального мікроциклу

Перший день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – модель «А», навантаження невелике, обсяг тренувальної роботи – 50 %

Друге заняття – відновлення, позатренувальні засоби.

Другий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

Третій день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція спеціальної працездатності на підставі пролонгації досягнутого рівня готовності до виконання тренувальних та змагальних навантажень у мікроциклі.

Друге заняття – відновлювальні заходи на основі застосування поза тренувальними засобами.

Особливістю сьомого ударного мікроциклу було застосування серії тренувальних занять, спрямовані на розвиток аеробних можливостей. Застосування рівномірної роботи дозволило відновити специфічні відчуття веслярів. Серії занять протягом дня були побудовані таким чином, що перше заняття характеризувалося середнім навантаженням і було спрямовано на формування мобілізаційного потенціалу веслярів-спринтерів.

Модель шостого ударного мікроциклу

Перший день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель «А», варіант у байдарці. 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – рівномірна робота дванадцять кілометрів із темповими п'ятисекундними прискореннями протягом кожних п'яти хвилин роботи (активізація нейрогенного стимулу реакції).

Другий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель Б, варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – рівномірна робота дванадцять кілометрів із темповими п'ятисекундними прискореннями протягом кожних п'яти хвилин роботи (активізація нейрогенного стимулу реакції).

Третій день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель Б, варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – відновлення, позатренувальні засоби

Четвертий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель В, варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – рівномірна робота дванадцять кілометрів із темповими п'ятисекундними прискореннями протягом кожних п'яти хвилин роботи (активізація нейрогенного стимулу реакції).

П'ятий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель В, варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – рівномірна робота дванадцять кілометрів із темповими п'ятисекундними прискореннями протягом кожних п'яти хвилин роботи (активізація нейрогенного стимулу реакції).

Шостий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель А, варіант у байдарці. 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – рівномірна робота дванадцять кілометрів із темповими п'ятисекундними прискореннями протягом кожних п'яти хвилин роботи (активізація нейрогенного стимулу реакції).

Сьомий день ударного мікроциклу

Перше заняття: 1 частина – модель А, варіант у байдарці. 2 частина – розвиток сили у тренажерному залі.

Друге заняття – модель «Г»

Модель шостого відновлювального мікроциклу

Перший день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – модель «А», навантаження невелике, обсяг тренувальної роботи – 50 %

Друге заняття – відновлення, позатренувальні засоби.

Другий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

Третій день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція спеціальної працездатності на підставі пролонгації досягнутого рівня готовності до виконання тренувальних та змагальних навантажень у мікроциклі.

Друге заняття – відновлювальні заходи на основі застосування поза тренувальними засобами.

Особливістю восьмого ударного мікроциклу було збільшення серії ихтренувальних занять, спрямовані на розвиток потужності системи анаеробного енергозабезпечення. Серії занять протягом дня були побудовані таким чином, що перше заняття характеризувалося середнім навантаженням і було спрямовано на формування мобілізаційного потенціалу веслярів-спринтерів.

Модель сьомого ударного мікроциклу

Перший день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «А».

Друге заняття – модель «Б»

Другий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «А».

Друге заняття – модель «В»

Третій день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «А».

Друге заняття – модель «Г»

Четвертий день ударного мікроциклу

Активний відпочинок.

П'ятий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «Б»

Друге заняття – модель «В»

Шостий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «А»

Друге заняття – модель «Г»

Сьомий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «А»

Друге заняття – модель «Г»

Модель сьомого відновлювального мікроциклу

Перший день відновлювального мікроциклу

модель «А», навантаження мале, обсяг тренувальної роботи – 50 %:

внутренувальні засоби відновлення

Другий день відновлювального мікроциклу

Відпочинок

Третій день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

Четвертий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція спеціальної працездатності на підставі пролонгації досягнутого рівня готовності до виконання тренувальних та змагальних навантажень у мікроциклі.

Друге заняття – відновлювальні заходи на основі застосування поза тренувальними засобами.

Особливістю дев'ятого ударного мікроциклу було використання в повному обсязі моделей тренувальних занять, спрямованих на розвиток компонентів функціонального забезпечення роботи веслярів-спринтерів.

Модель восьмого ударного мікроциклу

Перший день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «А».

Друге заняття – модель «Г»

Другий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «А».

Друге заняття – модель «Г»

Третій день ударного мікроциклу

Перше заняття. Рівномірна робота – дванадцять кілометрів.

Друге заняття – активний відпочинок

Четвертий день ударного мікроциклу

Перше заняття. Рівномірна робота – дванадцять кілометрів.

Друге заняття – розвиток силових можливостей

П'ятий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «Б»

Друге заняття – модель «Г»

Шостий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «Б»

Друге заняття – модель «Г»

Сьомий день ударного мікроциклу

Перше заняття – модель «Г»

Друге заняття – модель «Г»

Модель восьмого відновлювального мікроциклу

Перший день відновлювального мікроциклу

Рівномірне відновлювальне веслування 70-80 веслярів на хвилину,
внетренувальні засоби відновлення

Другий день відновлювального мікроциклу

Відпочинок

Третій день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

Четвертий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

П'ятий день відновлювального мікроциклу

Активний відпочинок

Шостий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція спеціальної працездатності на підставі пролонгації досягнутого рівня готовності до виконання тренувальних та змагальних навантажень у мікроциклі.

Друге заняття – відновлювальні заходи на основі застосування поза тренувальними засобами.

Дев'ятий ударний мікроцикл

Перший день

Перше заняття: 1 частина – рівномірна робота, темп 100-110 гребків за хвилину. 2 частина – модель «А», варіант роботи у байдарці.

Друге заняття – розвиток силових можливостей у тренажерному залі.

Другий день:

Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів).

Друге заняття – розвиток силових можливостей у тренажерному залі.

Третій день

Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів).

Друге заняття – розвиток силових здібностей.

Четвертий день

Перше заняття: 1 частина – рівномірна робота, темп 100-110 гребків за хвилину. 2 частина – модель «А», варіант роботи у байдарці.

Друге заняття – активний відпочинок.

П'ятий день

Перше заняття: 1 частина – рівномірна робота, темп 100-110 гребків за хвилину. 2 частина – модель «В», варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – розвиток силових можливостей у тренажерному залі.

Шостий день:

Перше заняття: 1 частина – рівномірна робота, темп 100-110 гребків за хвилину. 2 частина – модель «В», варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – розвиток силових можливостей у тренажерному залі.

Сьомий день

Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів).

Друге заняття – Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів).

Модель дев'ятого відновлювального мікроциклу

Перший день відновлювального мікроциклу

Рівномірне відновлювальне веслування 70-80 веслярів на хвилину, внутренувальні засоби відновлення

Другий день відновлювального мікроциклу

Відпочинок

Третій день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

Четвертий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

Модель десятого ударного мікроциклу

Перший день

Перше заняття: 1 частина – рівномірна робота, темп 100-110 гребків за хвилину. 2 частина – модель «А», варіант роботи у байдарці.

Друге заняття – розвиток силових можливостей у тренажерному залі.

Другий день:

Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів).

Друге заняття – розвиток силових можливостей у тренажерному залі.

Третій день

Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів).

Друге заняття – розвиток силових здібностей.

Четвертий день

Перше заняття: 1 частина – рівномірна робота, темп 100-110 гребків за хвилину. 2 частина – модель «А», варіант роботи у байдарці.

Друге заняття – активний відпочинок.

П'ятий день

Перше заняття: 1 частина – рівномірна робота, темп 100-110 гребків за хвилину. 2 частина – модель «В», варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – розвиток силових можливостей у тренажерному залі.

Шостий день:

Перше заняття: 1 частина – рівномірна робота, темп 100-110 гребків за хвилину. 2 частина – модель «В», варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – розвиток силових можливостей у тренажерному залі.

Сьомий день

Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів).

Друге заняття – Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів).

Модель десятого відновлювального мікроциклу

Перший день відновлювального мікроциклу

Рівномірне відновлювальне веслування 70-80 веслярів на хвилину, внутренувальні засоби відновлення

Другий день відновлювального мікроциклу

Відпочинок

Третій день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

Четвертий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

Модель одинадцятого ударного мікроциклу

Перший день

Перше заняття – модель А, варіант роботи в байдарці.

Друге заняття – модель «Г».

Другий день:

Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів).

Друге заняття – модель «Г».

Третій день

Перше заняття – модель «А», варіант роботи в човні.

Друге заняття – модель Б, варіант роботи в човні.

Четвертий день

Перше заняття – активний відпочинок.

П'ятий день

Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів).

Друге заняття – активний відпочинок

Шостий день:

Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів).

Друге заняття – активний відпочинок

Сьомий день

Моделювання змагальної дистанції 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів).

Відпочинок

Модель одинадцятого відновлювального мікроциклу (перехідний мікроцикл – підготовка до контрольного змагання)

Перший день відновлювального мікроциклу
моделювання фрагментів змагальної дистанції 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів), обсяг тренувальної роботи – 50 %:
внутренувальні засоби відновлення

Другий день відновлювального мікроциклу
моделювання фрагментів змагальної дистанції 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів), обсяг тренувальної роботи – 50 %:
внутренувальні засоби відновлення

Третій день відновлювального мікроциклу
Активний відпочинок.

Четвертий день відновлювального мікроциклу
Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів), обсяг тренувальної роботи – 50 %.
Друге заняття – відновлювальні заходи на основі застосування поза тренувальними засобами.

Перший день відновлювального мікроциклу
Рівномірне відновлювальне веслування 70-80 веслярів на хвилину,
внутренувальні засоби відновлення

Другий день відновлювального мікроциклу
Відпочинок
Третій день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

Четвертий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – стимуляція функції нервової системи, кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату.

Друге заняття – активний відпочинок.

П'ятий день відновлювального мікроциклу

Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів), обсяг тренувальної роботи – 50 %.

Друге заняття – активний відпочинок

Шостий день

Перше заняття – моделювання фрагментів дистанції змагання 200 м (500 м залежно від спеціалізації веслярів), обсяг тренувальної роботи – 50 %.

Друге заняття – активний відпочинок

Сьомий день відновлювального мікроциклу

Підготовка до контрольного старту

Перше заняття – стимуляція спеціальної працездатності на підставі пролонгації досягнутого рівня готовності до виконання тренувальних та змагальних навантажень у мікроциклі.

Друге заняття – відновлювальні заходи на основі застосування поза тренувальними засобами.

Таким чином, програма реалізована протягом 77 днів 11 ударних мікроциклів, 60 днів 11 відновлювальних мікроциклів. Нижче на малюнку 4.3. представлені кількісні та якісні характеристики моделі програми спеціальної фізичної підготовки.

Модель програми спеціальної фізичної підготовки



Рис. 4.3. Структурні компоненти моделі програми спеціальної фізичної підготовки веслярів-спринтерів

Результати застосування програми веслярів-спринтерів контрольної групи наведено у розділі нижче.

4.5. Результати реалізації програми спеціальної фізичної підготовки веслярів спринтерів

В результаті програмного використання тренувальних навантажень протягом чотирьох тижнів загального підготовчого періоду та семи тижнів спеціального підготовчого періоду зареєстровано достовірні зміни показників спеціальної працездатності.

Дані основної групи констатуючого експерименту наведені нижче в таблиці 4.1. Відмінності показників спеціальної працездатності веслярів спринтерів схематично представлені на рисунку 4.4.

Фізіологічні характеристики підготовленості веслярів-спринтерів основної групи змінилися: анаеробна гліколітична потужність за рівнем концентрації лактату крові після навантаження 30 секунд збільшилася на 16,5%; анаеробна гліколітична ємність за рівнем концентрації лактату крові після навантаження 90 секунд збільшилась на 20,7%. Ергометрична потужність під час короткострокового

анаеробного тесту (тест 10 с) збільшилася на 20,4%. Ергометрична потужність під час виконання середньострокового анаеробного тесту (тест 30 с) збільшилася на 16,8%. Ергометрична потужність під час виконання довгострокового анаеробного тесту (тест 90 с) збільшилася на 8,3%.

Результат подолання змагальної дистанції 200 м та 500 м (контрольні змагання) збільшився відповідно на 7,5% та 4,1%.

Кількісні показники спортсменів контрольної групи достовірно не змінилися.

Таблиця 4.1

Показники функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів

Статистика	W тест «10 с», Вт	W тест «30 с», Вт	W тест «90 с», Вт	La, тест «30 с», ммоль·л ⁻¹	La, тест «90 с», ммоль·л ⁻¹	VO ₂ тест «30 с»	VO ₂ тест «90 с»
Показники основної групи, n=18							
X mean	588,3	543,1	394,6	10,3	18,1	3,2	4,6
Me	586,0	540,0	391,0	9,8	17,0	3,2	4,6
S	10,1	9	8,1	0,7	2,7	0,8	0,8
Min	469,0	495,0	361,0	7,1	12,5	2,2	3,3
Max	615,0	561,0	412,0	11,5	20,3	4,4	5,5
25%	474,0	479,0	381,0	7,8	14,2	2,5	3,8
75%	596,0	561	405,0	9,9	18,2	3,8	5,3
Показники контрольної групи, n=18							
X mean	493,6	471,1	341,6	8,7	15,1	3,0	4,6
Me	491,0	467,0	339,0	8,1	15,1	3,0	4,4
S	10,9	9,6	8,1	0,7	2,8	0,8	0,8
Min	466,0	444,0	326,0	6,1	11,0	2,3	3,3
Max	518,0	512,0	396,0	10,0	19,5	4,0	5,4
25%	488,0	489,0	333,0	7,4	13,5	2,6	3,8
75%	505,0	450,0	371,0	9,9	18,9	3,7	5,4

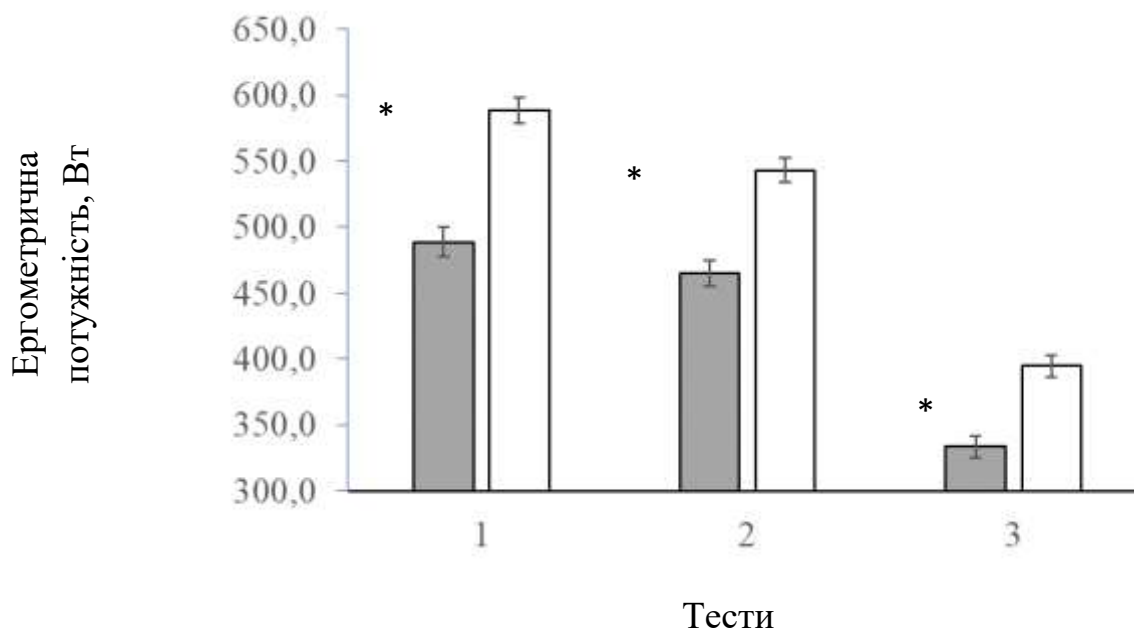


Рис. 4.4. Показники ергометричної потужності роботи веслярів-спринтерів:

- – показники основної групи до виконання програми;
- – показники основної групи після виконання програми;

1 – тест «10 с»;

2 – тест «30 с»;

3 – тест «90 с»;

* – відмінності достовірні при $p < 0,05$

Отже, наведені дані свідчать, що застосування моделей тренувальних занять, разом із традиційними режимами тренувальної роботи (у зоні інтенсивності ПАНУ, МПК, спеціальні силові можливості, режими відновлювальної роботи) збільшують ефективність функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів, знижують час подолання змагальної дистанції 200 м та 500 м.

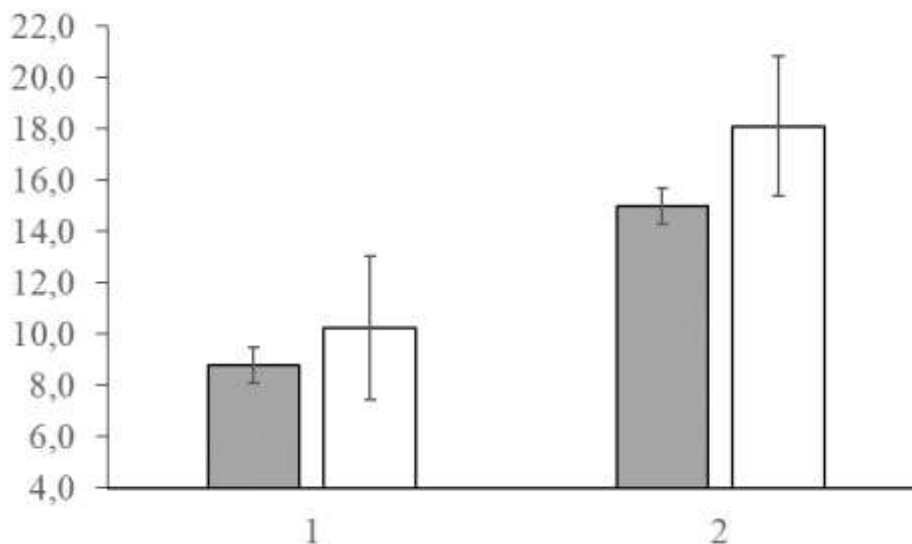


Рис. 4.5. Показники потужності і ємності анаеробного лактатного енергозабезпечення веслярів-спринтерів:

■ – показники анаеробної лактатної потужності;

□ – показники анаеробної лактатної ємності;

1 – La тест «30 с»;

2 – La тест «90 с»;

*–відмінності достовірні при $p < 0,05$

Отримані в дослідженні результати чітко свідчать, що модельні характеристики робочої продуктивності, зареєстровані відповідно до показників потужності та ємності енергозабезпечення, є змістовною основою нормування параметрів режимів тренувальних навантажень та використані в системі спеціальної фізичної підготовки веслярів-спринтерів, а також при формуванні системи оцінювання у природних умовах спортивної підготовки за відсутності складного та дорогого газоаналітичного та біохімічного обладнання.

Важливим фактором реалізації зазначених режимів роботи є можливість їх раціонального планування у загальній структурі періодизації підготовчого та передзмагального періодів підготовки.

Висновки до розділу 4

У розділі представлені нові можливості оптимізації роботи та відпочинку в умовах тренувальних навантажень спринтерського типу. Одним із значущих чинників ефективного моделювання тренувальних навантажень є визначення індивідуальних параметрів часу відновлення після серії навантажень анаеробного типу. Показано, що час відновлення може бути встановлений за швидкістю відновлення реакції споживання кисню ($\dot{V}O_2$) та збереження відносних характеристик легеневої вентиляції та виділення CO_2 (E_{qCO_2}), період початку лінійного зниження VCO_2 відновлення CO_2 до передстартового рівня і збереження, при тенденції до збільшення показника V_E / VCO_2 є високо індивідуальним критерієм тривалості періоду відновлення після серії прискорень 10 секунд і 30 секунд.

В однорідній групі веслярів ($n=24$) час відновлення становив $\bar{x} - 74,5$ с, $Me - 70$ с, $S - 15,4$, 25% – 45 с, $min - 30$ с, 75% – 105 с, $max - 120$ с.

У цих межах було встановлено індивідуальні показники часу відновлення. При цьому уточнили, що час відновлення мало пов'язаний із станом спортсмена. Є розуміння того, що на це більшою мірою впливає гіпер, гіпо та нормореактивний тип реактивності кардіореспіраторної системи.

Сформовано моделі чотирьох тренувальних занять, які акцентовано розвивали сторони спеціальної функціональної підготовленості спортсменів.

В основі спеціалізованої спрямованості містяться навантаження, що стимулюють досягнення та підтримання пікових величин реакції анаеробного та аеробного енергозабезпечення.

Модель «А». Напрямок спеціальної фізичної підготовки: підвищення анаеробної алактатної продуктивності, розвиток потужності та збільшення ємності анаеробного алактатного енергозабезпечення.

Модель «Б». Спрямованість спеціальної фізичної підготовки: підвищення анаеробної продуктивності на основі мобілізації та реалізації ємності анаеробного алактатного та потужності лактатного енергозабезпечення.

Модель «В». Напрямок спеціальної фізичної підготовки: підвищення анаеробної продуктивності на основі реалізації цілісної структури анаеробного енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів.

Модель «Г». Напрямок спеціальної фізичної підготовки: підвищення можливостей компенсації втоми на основі реалізації цілісної структури анаеробного енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів (здатність відтворювати роботу на фоні «порога втоми»).

Кожна модель режимів тренувальних навантажень модифікована з використання засобів тренування. У першій частині програми у загальному підготовчому періоді програма включала чотири мікроцикли, де було використано спеціальні гребні тренажери Dansprint. У другій та третій частині, у спеціальному підготовчому періоді та у процесі безпосередньої підготовки до контрольного змагання протягом чотирьох та наступних трьох мікроциклів модельні режими підготовки були конверсовані у тренувальну роботу у байдарках.

Після кожного мікроциклу були використані спеціальні відновлювальні мікроцикли, тривалість яких перебувала в межах трьох-семи днів, залежно від ступеня напруги етапу підготовки.

Ефективність програми доведена щодо зміни функціональних показників підготовленості веслярів-спринтерів основної групи. Внаслідок застосування програми змінилися:

- анаеробна гліколітична потужність за рівнем концентрації лактату крові після навантаження 30 секунд збільшилася на 16,5%;
- анаеробна гліколітична ємність за рівнем концентрації лактату крові після навантаження 90 секунд збільшилась на 20,7%.
- ергометрична потужність при виконанні короткострокового анаеробного тесту (тест 10 с) збільшилася на 20,4%.
- ергометрична потужність при виконанні середньострокового анаеробного тесту (тест 30 с) збільшилася на 16,8%.
- ергометрична потужність при виконанні довгострокового анаеробного тесту (тест 90 с) збільшилася на 8,3%.

Результат подолання змагальної дистанції 200 м та 500 м (контрольні змагання) збільшився відповідно на 7,5% та 4,1%. Кількісні показники спортсменів контрольної групи достовірно не змінилися.

Результати роботи наведено у роботах автора [1].

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

На сучасному етапі розвитку гребного спорту склалося розуміння того, що високий рівень розвитку фізичної, технічної, тактичної, у тому числі інтегральної техніко-тактичної підготовленості пов'язаний із високою ефективністю функціонального забезпечення тренувальної та змагальної діяльності веслярів. Результати досліджень функціональної підготовленості веслярів, наведені у роботах F.C. Hagerman (1984), 周东坡 刘爱杰 黄杰明 (1990) , В. Б. Иссурина (1998), RJ Shephard (1998) А. Ю. Дьяченко (2004), L. Messonnier et al (2002), Ф. А. Йорданської (2003), В. В. Міщенко та співав. (2003) , Tomiak T. (2008), Vu Khao (2009), 韩炜 叶国雄 韩海涛 (2013), А. Nikanorov (2015), S. Hamano et al (2015), P. Guo, А. Diachenko (2017), J. S. Michael et al (2017) переконливо свідчать про можливість, необхідність та високий рівень впливу моніторингу функціональної підготовленості з метою збільшення ефективності тренувального процесу та результативності змагальної діяльності. У роботах розкрито нові можливості застосування у системі спеціальної підготовки специфічних форм контролю та оцінки функціональних можливостей веслярів, уточнено способи інтерпретації зареєстрованих показників з метою збільшення спеціалізованої спрямованості та індивідуалізації режимів тренувальної роботи для розвитку провідних компонентів функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів.

Відмінною особливістю сучасних досліджень у веслувальному спорті є інтеграція знань теорії підготовки спортсменів у веслувальному спорті , теоретичних основ спортивного тренування та знань прикладної біології, інтерпретованих з урахуванням закономірностей формування адаптаційних реакцій у різних структурних утвореннях системи спортивної підготовки . Останній фактор все більшою мірою використовується як об'єкт управління тренувальним процесом

веслярів високого класу. При цьому, до уваги беруться специфічні знання про функціональну підготовку та підготовленість у веслувальному спорті, а також узагальнені біологічні знання, модифіковані з урахуванням вимог функціональної підготовленості веслярів.

Відмінною особливістю вимог, що пред'являються до рівня функціональної підготовленості веслярів, є забезпечення різної складності техніко-тактичних дій, залежно від вибору тактичного варіанта подолання дистанції, коливань темпу, ритму роботи на дистанції, часто від непередбачуваності дій суперників.

Р е а л і з а ц і я техніко-тактичних дій у процесі подолання дистанції може бути забезпечена рівнем розвитку, ступенем взаємодії та характером інтеграції фізіологічних систем, що забезпечуються проявом кардіореспіраторної системи, енергозабезпечення роботи, силових можливостей, н е й р о д и н а м і ч н и х та інших властивостей організму. У спеціальній літературі питанням розвитку зазначених фізіологічних механізмів забезпечення спеціальної працездатності веслярів приділено значну увагу. Проблема у тому, що наведені у спеціальній літературі методичні підходи, створені задля підвищення рівня функціональної підготовленості веслярів, мало ув'язані у єдину систему функціональної підготовки, де зниження чи збільшення рівня кожного з компонентів впливає ефективність всієї системи.

Також проблемою є те, що в процесі фізичної підготовки мало враховуються високоспеціалізовані прояви функціональних можливостей веслярів, які забезпечують здатність організму швидко, адекватно та повною мірою, тобто реактивно, реагувати на специфічні тренувальні та змагальні навантаження.

Фундаментальні основи функціональної підготовки вимагають урахування індивідуальних типів реактивності спортсменів на нейрогенні та гуморальні стимули. Залежно від реакції організму спортсменів на дедалі більшу гіпоксію, прогресуючу гіперкапнію, накопичення продуктів анаеробного метаболізму, тобто. ті стани організму, які супроводжують тренувальну та змагальну діяльність виділяють гіпер, гіпо та нормореактивні властивості систем функціонального

забезпечення спеціальної працездатності спортсменів. Їхня діагностика дозволяє більш точно визначити спеціалізацію спортсменів, уточнити параметри тренувальних навантажень та сформувавши на цій основі умови реалізації функціональних резервів організму.

Реалізація цього науково-методичного спрямування досліджень має значення для веслування на байдарках та каное, де розвиток функціональних можливостей спортсменів вимагає проведення спеціального аналізу структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності та фізіологічних факторів реалізації функціональних резервів організму для кожної змагальної дистанції 200 м, 500 м та 1000 м.

Зміст функціональної підготовки у веслувальному спорті, більшою мірою орієнтовані на розвиток потужності та ємності аеробного та анаеробного енергозабезпечення. При цьому специфічні прояви реактивності організму веслярів на нейрогенні та гуморальні стимули реакції враховуються вкрай рідко. Це значно знижує можливості формування оптимальної структури енергозабезпечення роботи веслярів, де залежно від тривалості та інтенсивності роботи, ступінь впливу гіпоксії, гіперкапнії та лактат-ацидозу значно відрізняється.

У монографії розглянуто питання оптимізації реактивних властивостей кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи як інтегрованих складових структури функціональної підготовленості веслярів. Облік та оптимізація специфічних реактивних властивостей кардіореспіраторної системи розглядається як резерв підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки веслярів. Діагностика функціональних можливостей веслярів на байдарках та каное, інтерпретація показників з урахуванням характеристики реактивних властивостей кардіореспіраторної системи дозволить розробити нові або модифікувати традиційні тренувальні засоби фізичної підготовки, спрямовані на розвиток провідних компонентів системи енергозабезпечення та формування оптимальної структури реакції у процесі подолання дистанції 200 м, 500 м і 1000м.

Слід зазначити, що у роботі розглядаються поняття фізична і функціональна підготовка. У цьому поняття фізична підготовка сприймається як генеральний

процес, який забезпечує необхідний рівень розвитку спеціальних рухових якостей веслярів. Функціональна підготовка розглядається як самостійна частина спеціальної підготовки, спрямованої на формування функціонального потенціалу, наявність якого є основою для інтенсифікації тренувального процесу спрямованого на розвиток спеціальних рухових якостей та техніко-тактичної підготовленості веслярів з урахуванням специфіки виду веслування та змагальної дистанції.

Виділення функціональної підготовки є необхідною умовою через високу специфіку режимів тренувальної роботи, спрямованих на розвиток специфічних компонентів функціональних можливостей, часто мало пов'язаних з режимами тренувальних вправ традиційної системи спеціальної фізичної підготовки веслярів.

У структурі спортивного тренування застосування функціональної підготовки доцільно на підготовчому етапі підготовчого періоду. Процес формування функціонального потенціалу може бути успішно завершений за умови забезпечення позитивного «перенесення» досягнутого рівня реакції енергозабезпечення при переході до спеціальної фізичної підготовки веслярів.

Таким чином можна констатувати, що на сьогодні склалося чітке уявлення, що пошук нових резервів функціональної підготовленості та робочої продуктивності знаходиться в основі вивчення структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності.

Ефективність такого підходу чітко показана у процесі вдосконалення спеціальної фізичної підготовленості у циклічних видах спорту з проявом витривалості.

У роботах Го Пенчен (2014-2020), Кун Сянлінь (2018), О. М. Русанової (2019-2020), Є. М. Лисенка (2012, 2016), О. Ю. Дяченко (2018-2021) чітко представлена структура спеціальної функціональної підготовленості у взаємозв'язку зі структурою змагальної діяльності та робочою продуктивністю веслярів на дистанції 1000 м у веслуванні на байдарках та каное та спортсменів у веслуванні академічної на дистанції 2000 м.

Як основні компоненти структури функціонального забезпечення представлені кількісні та якісні характеристики впрацьовуваності реакцій (у

зарубіжній літературі використовується термін fast kinetics [139]), сталого стану функцій, компенсації втоми. Важливо відзначити, що у видах спорту з проявом витривалості, ці компоненти функціонального забезпечення спеціальної працездатності виражені найточніше.

У більшості робіт з функціональної підготовки та функціональної підготовленості способи підвищення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів у такому контексті не розглядалися. Переважно йшлося про середні значення показників алактатної та лактатної робочої продуктивності та часу подолання відрізків у процесі моделювання дистанції 200 м та 500 м [133, 135, 136].

Контроль спеціальної функціональної підготовленості ґрунтувався на вимірі рівня концентрації лактату крові та, значно рідше, рівня максимального споживання кисню. При цьому структуру енергозабезпечення розкрито вкрай недостатньо.

Методи вимірювання, оцінки та трактування показників концентрації лактату крові досить суперечливі. Особливо такі суперечності виявляються в способах вимірювання та трактування показників потужності та ємності лактатного енергозабезпечення. За наявності концепції та загальних вимог до вимірювання потужності та ємності лактатного енергозабезпечення представлених Д. Мак-Дугал та співавторів (1997) у практичній площині наведені наукові положення представлені недостатньо. Практично вперше показники потужності та ємності лактатного енергозабезпечення як структурних компонентів аналізу функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів представлені у роботах Ван Вейлун (2020). В основі аналізу представлена оцінка співвідношення потужності та ємності. В результаті було розроблено критерії зазначених компонентів анаеробної підготовленості для спортсменів, що спеціалізуються на дистанції 200 м та 500 м.

Важливі передумови докладнішого вивчення структури анаеробного енергозабезпечення веслярів представлені у роботі В. С. Мищенко, Т. Томяк, А. Ю. Дяченко (1997). У роботі показані нові можливості підвищення реалізації анаеробного потенціалу на основі оцінки фізіологічної реактивності кардіореспіраторної системи веслярів. Було показано, що індивідуальна реакція

кардіореспіраторної системи на гіпоксію навантаження (у початковій частині реакції на навантаження з максимальною інтенсивністю) та гіперкапією впливає на ступінь мобілізації та реалізації анаеробного потенціалу.

Це розкрило нові можливості для мобілізації функціональних резервів організму в процесі розвитку спринтерських здібностей веслярів, в основі яких наявна мобілізація та реалізація анаеробної потужності, що типова для підготовки на дистанції 200 м. А також для розвитку витривалості під час роботи анаеробного характеру, де основні акценти робляться на реалізації цілісної структури анаеробного енергозабезпечення, що притаманно дистанції 500 м.

Важливою умовою реалізації зазначених напрямів розвитку та реалізації анаеробного потенціалу є облік реактивності системи енергозабезпечення на вказані вище фізіологічні стани, збільшення періоду сталого стану розвитку функцій до настання втоми. Це особливо важливо в розвитку витривалості при роботі анаеробного характеру, коли високі рівні концентрації лактату крові та інші продукти анаеробного метаболізму стимулюють розвиток ранньої втоми. особливо це проявляється у погано функціонально підготовлених веслярів. Одночасно слід зазначити той факт, що у добре функціонально підготовлених веслярів висока реактивність систем функціонального забезпечення спеціальної працездатності на зміни гомеостазу під час тренувального навантаження у певний момент збільшує напругу кардіореспіраторної системи та енергетичних реакцій і завдяки цьому продовжує фазу стійкості працездатності. Розвиток цієї функції має важливе значення для видів спорту з проявом витривалості, і як разом з даними останніх досліджень, і для веслярів-спринтерів. Якщо для веслярів, умовно названих стаєрами, компенсація стомлення значно виражена, і є одним з вирішальних факторів досягнення високого результату, то для веслярів-спринтерів це має значення для оптимізації обсягів тренувальної спринтерської роботи в період сталого стану, компенсації втоми та досягнення на цій основі глибини впливу навантаження і, як наслідок, більш високих тренувальних ефектів занять.

Значення реакції кардіореспіраторної системи як механізм функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів показано в роботах В.

Тимофєєва (1989), О. Ю. Дяченко (2004, 2020, 2021), Го Пенчен (2014, 2020), О. А. Шинкарук (2003, 2011), Ван Сін'їнань (2018). Основою аналізу є оцінка ролі максимального споживання кисню як складової механізму енергозабезпечення спеціальної працездатності. У роботах показано, що збільшення частки економічного аеробного енергозабезпечення підвищує працездатність веслярів-спринтерів. Очевидно, з метою забезпечення змагальної діяльності йдеться про спеціальну працездатність веслярів спринтерів на дистанції 500 м, де частка аеробного енергозабезпечення за даними різних авторів від 40% до 60% [81].

Особливе місце у системі спеціальної фізичної підготовки посідає оптимізація параметрів роботи та відпочинку у процесі підготовки спринтерів. Управління процесами стомлення та відновлення у процесі тренувальних занять веслярів спринтерів має особливе значення.

По-перше, із цим пов'язані фундаментальні основи спортивної підготовки, які свідчать, що оптимальне співвідношення роботи та відпочинку є головним фактором формування сприятливої адаптації до фізичного навантаження, отриманого у тренувальному занятті.

По-друге, у розвитку витривалості динаміку відновлювальних процесів можна оцінити за швидкістю відновлення частоти серцевих скорочень, наприклад, за показниками швидкості відновлення ЧСС до 120,0 ударів на хвилину протягом трьох – п'яти хвилин відновлювального періоду []. У процесі режимів тренувальних навантажень, вкладених у розвиток втоми, динаміка його розвитку корелює з динамікою відновлення, що чітко простежується по часу відновлення ЧСС. Проте у процесі застосування навантажень спринтерського типу швидкість відновлення ЧСС мало відображає швидкість відновлювальних процесів. Особливо це виразно виявляється у спортсменів високої кваліфікації. Якихось закономірностей у контексті оптимізації процесів стомлення – відновлення – сформований стан готовності до виконання наступного відрізка роботи у спеціальній літературі не представлено. Обґрунтовано програми спринтерської підготовки пов'язаної з так званою інтервальною підготовкою, де повторне виконання навантаження проводиться на фоні невідновлення [123]. Показані програми, в основі яких є метод

повторного виконання навантаження на фоні відновлення і тому подібні рекомендації [138]. Їхньою відмінністю є усереднені параметри відновлювальної роботи, насамперед час періоду відновлення. Представлені кількісні та якісні характеристики періоду відновлення мало враховують індивідуальні можливості спортсменів, які у процесі спринтерської підготовки виявляються найвиразніше.

У роботі показані нові можливості визначення часових параметрів відновлювальної роботи. Вони засновані на обчисленні періоду початку лінійного зниження V_{CO_2} відновлення VO_2 до передстартового рівня і збереження, при тенденції до збільшення показника V_E / V_{CO_2} . Останній показник характеризує збереження чутливості кардіореспіраторної системи, схильності організму до високого рівня реакції у відповідь на наступне прискорення.

У процесі дослідження встановлено значущі відмінності показників часу відновлення реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення у однорідній групі веслярів-спринтерів. Це вказує на той факт, що одним з ключових компонентів моделювання тренувальних навантажень є визначення індивідуальних параметрів відновлення після серії навантажень анаеробного типу. Час відновлення встановлено за швидкістю відновлення реакції застосування кисню (VO_2) та збереження відносних характеристик легеневої вентиляції, та виділення CO_2 ($EqCO_2$). В однорідній групі веслярів ($n=24$) час відновлення становив – 74,5 с, Ме – 70 с, S – 15,4, 25% – 45 с, min – 30 с, 75% – 105 с, max – 120 с .

Під час проведення педагогічного експерименту показники часу відновлення достовірно не змінювалися.

Таким чином, склалася чітка думка про те, що облік усіх вищевказаних факторів удосконалення підготовки веслярів дозволить збільшити спеціалізовану спрямованість занять зі спеціальної фізичної підготовки, уточнити параметри тренувальної роботи та засобів відновлення у сукупності спрямованої на підвищення потужності та ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів.

Формування цього методичного підходу потребує застосування системного підходу, в основі якого наявні кількісні та якісні характеристики підготовки та підготовленості, а також логічні принципи формування на цій основі режимів

тренувального навантаження, занять, спрямованих на розвиток функціонального забезпечення спеціальної працездатності, а також принципів їхнього програмного використання в мікро, мезо та макроструктурах спортивної підготовки.

Реалізація цього підходу у практичній площині спеціальної фізичної підготовки веслярів-спринтерів дозволила збільшити потужність та ємність енергетичних реакцій, робочу продуктивність веслярів-спринтерів, що позитивно вплинуло на досягнення вищого спортивного результату.

В результаті проведених досліджень, представлених у даній дисертаційній роботі, було отримано три групи даних, що підтверджують, доповнюють і абсолютно нові.

Підтверджуючими є дані про структурну організацію функціонального забезпечення спеціальної працездатності, які включають характеристики швидкої кінетики, сталого стану, компенсації, втоми [70, 59, 60, 139]. Наведені компоненти функціонального забезпечення спеціальної працездатності найбільш чітко виявляються в процесі подолання дистанції 500 м, а також у процесі тренувального процесу веслярів-спринтерів, коли збільшення стійкого стану, забезпечує високий рівень працездатності, компенсацію втоми, і, як наслідок, глибину впливу та ефекти тренувального навантаження. Кількісні та якісні характеристики наведених вище компонентів функціонального забезпечення спеціальної працездатності наявні в основі формування узагальнених, групових та індивідуальних моделей підготовки.

Доповнюють дані про засоби та методи формування узагальнених, групових та індивідуальних моделей підготовки [35]. Як узагальнена модель представлена модель програми спеціальної фізичної підготовки. Як групова модель представлені програми тренувальних занять. Як індивідуальні моделі представлені режими тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток компонентів функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів.

До абсолютно нових відносять:

➤ системний підхід до побудови тренувальних навантажень, спрямованих на реалізацію структури функціонального забезпечення веслярів-спринтерів на байдарках;

- моделі тренувальних навантажень, розроблені з урахуванням потужності та ємності анаеробного енергозабезпечення, потужності аеробного енергозабезпечення, компенсації втоми відповідно до параметрів функціонального забезпечення спеціальної працездатності на дистанції 200 м та 500 м.
- моделі тренувальних занять, розроблені з урахуванням індивідуального часу відновлення після виконання анаеробної лактатної спрямованості;
- програму спеціальної фізичної підготовки, яка розроблена на основі моделювання мікро та мезо структур загального підготовчого та спеціального підготовчого етапів підготовки працездатності веслярів-спринтерів.

Перспективним напрямом досліджень є пошук нових можливостей моделювання режимів тренувальних навантажень, спрямованих на підвищення ефективності функціонального забезпечення спеціальної працездатності у змагальному періоді підготовки з урахуванням формування готовності веслярів-спринтерів до старту у престижних змаганнях

ВИСНОВКИ

1. У системі підготовки веслярів високої кваліфікації склалися певні уявлення про структуру функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів. Це знайшло відображення у розробці узагальнених, групових та індивідуальних моделей підготовленості, виробленні методів функціональної діагностики та тестування спеціальної працездатності веслярів спринтерів, визначення точних критеріїв оцінки та способів інтерпретації результатів контролю. Разом з тим, за наявності загальних підходів до реалізації моделювання у системі спеціальної фізичної підготовки моделей тренувальних навантажень цільового призначення, моделей тренувальних занять, мікро та мезо структур тренувального процесу дотепер у спеціальній літературі представлено не було.

2. Підвищення ефективності моделювання тренувальних навантажень та програм тренувальних веслярів спринтерів занять може бути здійснено за допомогою:

- моделювання інтервалів відпочинку, які можуть бути визначені індивідуально, відповідно до швидкості відновлення реакції кардіореспіраторної системи та функції енергозабезпечення роботи;
- моделювання параметрів роботи відповідно до функціональної підтримки реакції кардіореспіраторної системи та аеробного енергозабезпечення;
- моделювання параметрів роботи відповідно до послідовної мобілізації та реалізації потужності алактатного та лактатного енергозабезпечення;
- моделювання параметрів роботи відповідно до реалізації цілісної структури анаеробного енергозабезпечення;
- застосування тренувальних занять на фоні відновлення організму та сформованого стану готовності спортсменів;
- кількість повторень відрізків спринтерської роботи у серії регламентовано здатністю до підтримки заданих параметрів темпо-ритмової структури локомоції, ергометричної потужності роботи, швидкості човна тощо.

3. Модель підготовки є алгоритмом дій, який ґрунтується на послідовній реалізації узагальнених, групових та індивідуальних моделей підготовленості веслярів спринтерів.

Перший крок алгоритму пов'язаний із цільовою спрямованістю спеціальної фізичної підготовки, спрямованої на розвиток нейродинамічних функцій, кардіореспіраторної системи, опорно-рухового апарату.

Другий крок алгоритму спрямований на підвищення рухового та енергетичного потенціалу веслярів-спринтерів.

Третій крок алгоритму спрямований на формування моделей підготовки, вкладених у корекцію окремих знижених сторін підготовленості.

Четвертий крок алгоритму спрямовано на модифікацію досягнутого потенціалу спринтерів у структуру спеціальної підготовленості, основу якої складає цілісна структура функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів.

П'ятий крок алгоритму спрямований на розробку та застосування моделей підготовки, спрямованих на підвищення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів на основі формування цілісної структури функціонального забезпечення веслярів-спринтерів на дистанціях змагань 200 м та 500 м.

Шостий крок алгоритму спрямовано на індивідуальну корекцію підготовки веслярів.

4. Типологічні особливості функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів, які впливають на кількісні і якісні характеристики моделей підготовки мають наступні відмінності:

✓ перший тип відрізняється високим ступенем мобілізації анаеробного потенціалу (L_a тест «30 с» – 9,8-12,1 ммоль·л⁻¹; L_a тест «90 с» – 18,8-19,1 ммоль·л⁻¹) та реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу ($EqVCO_2$ тест «90 с» – 40,1-42,3 у. е.);

✓ другий тип – збільшенням споживання кисню ($VO_2 \max$) при збереженні високих значень потужності та ємності анаеробного гліколітичного енергозабезпечення.

✓ третій тип відрізняється підвищенням напруги реакції кардіореспіраторної системи (за показниками ЧСС та легеневої вентиляції), незначним збільшенням реакції споживання O_2 (у тесті «90 с» не більше $3,2 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}$) та концентрації лактату крові (La тест «30 с» - $7,0-8,1 \text{ ммоль л}^{-1}$; La тест «90 с» - $13,0-14,1 \text{ ммоль л}^{-1}$).

5. Моделі тренувальних занять, спрямовані на розвиток потужності та ємності енергозабезпечення веслярів спринтерів розроблені з урахуванням роботи на веслувальному ергометрі і в байдарці. Кількісні і якісні характеристики моделі визначають їх спрямованість на компоненти функціонального забезпечення роботи веслярів спринтерів:

➤ модель «А» спрямована на підвищення анаеробної алактатної продуктивності, розвиток потужності та збільшення ємності анаеробного алактатного енергозабезпечення.

➤ модель «Б» спрямована на підвищення анаеробної продуктивності на основі мобілізації та реалізації ємності анаеробного алактатного та потужності лактатного енергозабезпечення.

➤ модель «В» спрямована на підвищення анаеробної продуктивності на основі реалізації цілісної структури анаеробного енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів.

➤ модель «Г» спрямована на підвищення можливостей компенсації втоми з урахуванням реалізації цілісної структури анаеробного енергозабезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів (здатність відтворювати роботу і натомість «порога втоми»).

6. Модель програми спеціальної фізичної підготовки реалізована впродовж 137 днів: 77 днів – 11 ударних мікроциклів, 60 днів – 11 відновлювальних мікроциклів. Модель програми включала наступні компоненти:

✓ загальний підготовчий період - чотири ударні мікроцикли, які включали 13 занять моделі "А" - 13, 13 - "Б", 8 - "В", 9 - "Г". Робота проведена у тренажерному залі.

✓ спеціальний підготовчий період - чотири ударні мікроцикли, які включали 14 занять моделі "А" - 14, 6 - "Б", 6- "В", "9 - "Г". Робота проведена в байдарці.

✓ період підготовки до контрольного змагання - три ударні мікроцикли, які включали 4 заняття моделі "А" - 4, 1 - "Б", 2 - "В", 2 - "Г". Робота проведена у байдарці.

Після кожного ударного мікроциклу проведено відновлювальні мікроцикли тривалістю три - сім днів.

Реалізація тренувальних навантажень ґрунтується на основі моделювання тренувальних занять на основі визначення індивідуальних параметрів часу відновлення після серії навантажень анаеробного типу. Час відновлення встановлено за швидкістю відновлення реакції вживання кисню (VO_2) і збереження відносних характеристик легеневої вентиляції і виділення CO_2 (E_{qCO_2}).

В однорідній групі веслярів ($n=20$) час відновлення склав $\bar{x} - 74,5$ с, $Me - 70$ с, $S - 15,4$, 25% – 45 с, $min - 30$ с, 75% – 105 с, $max - 120$ с.

7. Під впливом програми спеціальної фізичної підготовки змінилися показники функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів спринтерів ($p<0,05$):

- анаеробна гліколітична потужність, за рівнем концентрації лактату крові після навантаження 30 секунд збільшилась на 16,5%;
- анаеробна гліколітична ємність, за рівнем концентрації лактату крові після навантаження 90 секунд збільшилась на 20,7%;
- ергометрична потужність при виконання короткострокового анаеробного тесту (тест «10 с») збільшилась на 20,4%;
- ергометрична потужність при виконання середньострокового анаеробного тесту (тест «30 с») збільшилась на 16,8%;
- ергометрична потужність при виконання довгострокового анаеробного тесту (тест «90 с») збільшилась на 8,3%;
- час долання змагальної дистанції 200 м і 500 м (контрольні змагання) збільшився відповідно на 7,5% і 4,1%.

Кількісні показники спортсменів контрольної групи достовірно не змінилися.

Подальші перспективи досліджень у цьому напрямі пов'язані з пошуком функціональних резервів спортсменів, спрямованих на мобілізацію анаеробного потенціалу безпосередньо у структурах змагальної діяльності веслярів спринтерів.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ, СПРЯМОВАНІ НА ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦЯЛУ ВЕСЛЯРІВ СПРИНТЕРІВ НА БАЙДАРКАХ

(Засоби загальної фізичної підготовки, які застосовуються загально
підготовчому і спеціальній підготовчому етапах підготовчого періоду)

З кожним роком становлення вищої спортивної майстерності пов'язане з аналізом граничних можливостей організму людини, в процесі досягнення його максимальної фізичної працездатності. У зв'язку з цим у спорті вищих досягнень все більше уваги приділяється вивченню фундаментальних біологічних закономірностей для збільшення та реалізації потенціалу спортсмена в екстремальних умовах змагальної діяльності. Сучасна наукова та науково-методична інформація, отримана при обстеженні елітних спортсменів, дозволила розширити уявлення про граничні можливості людини, сприяла розумінню сутності та значення функціональних можливостей у спорті найвищих досягнень.

Більшість фахівців у галузі теорії та методики підготовки спортсменів сходяться на думці, що високий рівень функціональної підготовленості є основою для реалізації інших складових спортивної майстерності - технічної, тактичної, теоретичної та інших видів підготовленості у спорті вищих досягнень. Кінцевим результатом функціональної підготовки є формування структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності, в основі якої лежать характеристики швидкості розгортання реакцій, сталого стану, компенсації втоми та пов'язані з ними показники спеціальної працездатності спортсменів.

Залежно від тривалості та інтенсивності змагальної вправи вони формують оригінальну структуру функціонального забезпечення спеціальної працездатності у кожному виді спорту, виді змагань, спортивній дисципліні.

Розуміння цього значно розширює можливості пошуку нових резервів спеціальної підготовки та підготовленості спортсменів.

ЗАСОБИ ТРЕНУВАННЯ, НАПРЯМЛЕНІ НА ПІДВИЩЕННЯ ПОТУЖНОСТІ І ЄМНОСТІ СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕСЛРІВ

Спеціальна функціональна розминка, спрямована на формування високого ступеня готовності до мобілізації кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення роботи в умовах тренувальних та змагальних навантажень високої інтенсивності (О. Дяченко 2004). В основі спеціальної функціональної розминки лежать режими роботи, які дозволяють сформувати стан готовності кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення до роботи високої інтенсивності на основі високого ступеня активізації нейрогенного стимулу реакції кардіореспіраторної системи. Це дозволить у процесі виконання основних тестових завдань більшою мірою посилити вплив гуморальних стимулів реакції у відповідь на наростання гіпоксії, прогресування гіперкапнії, накопичення продуктів анаеробного метаболізму. Ці фактори мають важливе значення для мобілізації резервів анаеробного енергозабезпечення у процесі розминки та їх реалізації у процесі змагальної діяльності. Важливу роль грає те що, що у умовах зростає швидкість початкової реакції аеробного енергозабезпечення роботи (S. A. Ward, N. Lamarra, B. Whipp 1996). Збільшення швидкості початкової реакції також впливає на кінетику аеробного енергозабезпечення на дистанції 500 м. Це дозволяє збільшити частку економічного аеробного енергозабезпечення у загальному енергобалансі роботи, зберегти резерви анаеробного енергозабезпечення для виконання фінішного прискорення.

Очевидно, що застосування спеціальної функціональної розминки має значення не тільки для підвищення ефективності тренувальної роботи, але й для забезпечення найвищого рівня реакції у процесі тестування та реєстрації інформативних показників працездатності та функціональних можливостей веслярів.

Спеціальна функціональна розминка включає наступні режими роботи:

Перед виконанням гребних локомоцій (ергометр або човен) веслярі виконують вправи з низькою інтенсивністю на підготовку опорно-рухового апарату до роботи.

Перший режим роботи спеціальної функціональної розминки спрямований на стабілізацію реакції кардіореспіраторної системи у відповідь на підвищення фізичного навантаження, підготовку організму до веслування з високою інтенсивністю.

Характеристики роботи. Робота із помірною інтенсивністю. У процесі контролю спеціальної функціональної розминки виконується без маски газоаналізатора. Тривалість роботи на відрізку 5 хв. Кількість відрізків 2. Пауза відпочинку 3 хв. Пульсові режими в межах $120,0 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1} + 10,0 - 20,0 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$. Основним критерієм ефективності роботи є досягнення стабільності ЧСС (плато $\text{HR} \pm 2,0 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ протягом 90-120 з роботи на відрізку)

Другий режим роботи спеціальної функціональної розминки, спрямований на підвищення реакції кардіореспіраторної системи у відповідь короткострокові прискорення. Режим роботи посилює нейрогенний вплив на швидкість розгортання кардіореспіраторної системи, при цьому дозволяє зберегти резерви анаеробного енергозабезпечення для виконання відрізків роботи з максимальною інтенсивністю.

Характеристики роботи. Робота із змінною інтенсивністю. Характеризується поєднанням роботи з помірною 40-50% та максимальною 95-100% інтенсивністю. Тривалість відрізка – 3 хвилини. Кількість 5 із прискорень – 6.

На основі реалізації першого та другого режимів роботи формуються передумови для мобілізації енергетичних реакцій організму у початковій частині дистанції.

Пауза між розминкою та тестуванням у масці газоаналізатора становить 5 хвилин. У цей час необхідно одягнути маску, посадити спортсмена на ергометр, стабілізувати дихання. Перед виконанням першого тестового завдання протягом однієї хвилини. проводиться вимірювання показників кардіореспіраторної системи у спокої.

Для реалізації початкової фази розвитку аеробного енергозабезпечення було розроблено рухові завдання, створені задля розвиток функціональних можливостей у зоні АТ і максимального споживання O_2 . Ці засоби складають основний зміст

функціональної підготовки аеробної спрямованості веслярів віком 16-18 років у підготовчому періоді річного циклу тренування.

Характерною особливістю тренувальних навантажень, спрямованих на вдосконалення витривалості при роботі аеробного характеру, була їхня циклічна структура, а також характерні особливості динаміки реакції HR під час роботи. Враховували, що робота на рівні аеробного (вентиляторного) та анаеробного (гліколітичного) порогів потребує реалізації строго детермінованих параметрів роботи. Як правило, це робота циклічного характеру з рівномірною інтенсивністю навантаження. Відмінною особливістю таких навантажень є фаза стійкості HR протягом 7-12 хвилин у процесі виконання режиму тренувальної роботи, спрямованої на збільшення аеробного (вентиляторного) порогу, та протягом 3-5 хвилин у процесі виконання режиму тренувальної роботи, спрямованої на збільшення анаеробного (гліколітичного) Порогу. Добре відомо, що розвиток реакції кардіореспіраторної системи та аеробного енергозабезпечення відбувається за умови стабільності роботи кардіореспіраторної системи, яка в процесі роботи знаходить своє відображення у фазах стабільності пульсу (у межах $\pm 3,0$ уд·хв⁻¹). При цьому характерною особливістю є незначне збільшення лінійного пульсу в кінці відрізка у зв'язку з активізацією процесу накопичення втоми.

Загальні передумови вдосконалення тренувального процесу, спрямованого на формування енергетичного потенціалу веслярів спринтерів на байдарках

Зміст функціональної підготовки у веслувальному спорті, більшою мірою орієнтовані на розвиток потужності та ємності аеробного та анаеробного енергозабезпечення. При цьому специфічні прояви реактивності організму веслярів спринтерів на нейрогенні та гуморальні стимули реакції враховуються дуже рідко. Це значно знижує можливості формування оптимальної структури енергозабезпечення роботи веслярів спринтерів, де залежно від тривалості та інтенсивності роботи, ступінь впливу гіпоксії, гіперкапнії та лактат-ацидозу значно відрізняється.

У цій статті розглянуто питання оптимізації реактивних властивостей кардіореспіраторної системи (КРС) та енергозабезпечення роботи як інтегрованих складових структури функціональної підготовленості веслярів спринтерів. Облік та оптимізація специфічних реактивних властивостей КРС розглядається як резерв підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки веслярів спринтерів. Діагностика функціональних можливостей веслярів спринтерів на байдарках та каное, інтерпретація показників з урахуванням характеристики реактивних властивостей КРС дозволить розробити нові або модифікувати традиційні тренувальні засоби фізичної підготовки, спрямовані на розвиток провідних компонентів системи енергозабезпечення та формування оптимальної структури реакції у процесі подолання дистанції 200 м і 500 м .

Слід зазначити, що у роботі розглядаються поняття фізична і функціональна підготовка. При цьому поняття фізичної підготовки розглядається як генеральний процес, який забезпечує необхідний рівень розвитку спеціальних рухових якостей веслярів спринтерів. Функціональна підготовка розглядається як самостійна частина спеціальної підготовки, спрямованої на формування функціонального потенціалу, наявність якого є основою для інтенсифікації тренувального процесу, спрямованого на розвиток спеціальних рухових якостей та техніко-тактичної підготовленості веслярів спринтерів з урахуванням специфіки виду веслування та змагальної дистанції.

Виділення функціональної підготовки є необхідною умовою через високу специфіку режимів тренувальної роботи, спрямованих на розвиток специфічних компонентів функціональних можливостей, часто мало пов'язаних з режимами тренувальних вправ традиційної системи спеціальної фізичної підготовки веслярів спринтерів.

У структурі спортивного тренування застосування функціональної підготовки доцільно на підготовчому етапі підготовчого періоду. Процес формування функціонального потенціалу може бути успішно завершений за умови забезпечення позитивного «перенесення» досягнутого рівня реакції енергозабезпечення при переході до спеціальної фізичної підготовки веслярів спринтерів.

В даний час, очевидно, що високий спортивний результат у веслуванні на байдарках і каное може бути досягнутий спортсменами, які мають високі (унікальні) функціональні можливості.

У роботі представлені сучасні підходи до оцінки та розвитку функціональних можливостей спортсменів у веслуванні на байдарках та каное з урахуванням реалізації цільового призначення тренувального процесу на досягнення високого спортивного результату.

Розглянуто положення, які дають змогу об'єктивно оцінити високоспеціалізовані прояви функціональних можливостей кваліфікованих спортсменів, визначити фактори, що дозволяють удосконалити процес їх розвитку. Враховуючи широкий спектр факторів, що визначають високий рівень підготовленості у веслуванні на байдарках та каное, у роботі акцентовано, розглянуто сторони функціональних можливостей, які найбільшою мірою визначають енергетичний потенціал спортсменів. До них були віднесені високоспеціалізовані прояви потужності, кінетики, стійкості реакції кардіореспіраторної системи (КРС), аеробного та анаеробного енергозабезпечення, а також важливі узагальнені фізіологічні властивості організму, що визначають високий рівень прояву мобілізаційних та компенсаторних функцій організму в специфічних умовах подолання. .

У цьому контексті розглядається спеціальна фізична підготовка веслярів на байдарках та каное.

Значення і роль фізичної підготовки у веслуванні на байдарках і каное, її зміст, розглядалися багато років у розвитку виду спорту. Детально розглянуті питання підвищення специфічних для виду спорту координаційних, силових, швидкісних можливостей, загальної та спеціальної витривалості. При всьому різноманітті підходів, які були обґрунтовані та використані у системі підготовки веслярів, найбільш раціональним був визнаний той, який враховував структуру функціонального забезпечення спеціальної працездатності як один із провідних факторів реалізації структури дистанції змагань. На цій основі визначено підходи до підвищення ефективності виконання початкового, середнього стаціонарного

відрізка, другої половини дистанції та фінішного прискорення. Показано можливості взаємодії функціональних механізмів, які забезпечують високий рівень працездатності на окремих відрізках та на всій дистанції загалом.

Реалізація такого підходу для веслярів на байдаках та каное має важливе значення. Три дистанції 200 м, 500 м та 1000 метрів, які є частиною олімпійської програми, мають суттєві відмінності за характером функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів. На кожній дистанції функціональне забезпечення спеціальної працездатності має свою оригінальну структуру та вимагає застосування спеціального підходу до реалізації контролю як функції управління спеціальною фізичною підготовкою веслярів. Насамперед це пов'язано з обґрунтуванням об'єктивної системи оцінки специфічних для виду спорту та змагальної дистанції функціональних можливостей, формуванням на цій основі спеціалізованої спрямованості фізичної підготовки та спеціальних тренувальних засобів.

Тренувальні заняття спрямовані на розвиток функціонального потенціалу веслярів спринтерів

Перший варіант тренувального заняття, спрямованого на розвиток витривалості при роботі аеробного характеру з включенням у роботу гліколітичного енергозабезпечення, був частиною ударного мікроциклу спеціально-підготовчого етапу підготовчого періоду. Особливістю функціонального забезпечення працездатності веслярів було те, що робота відбувалася за умов виражених перехідних режимів від аеробного до анаеробного енергозабезпечення. Функціональні критерії ефективності роботи пов'язані з рівнем інтенсивності навантаження у зоні переходу від анаеробного (гліколітичного) порога до максимального споживання O₂.

Зміст тренувального заняття (режим тренувального заняття в зоні інтенсивності AT1-VO₂ max) і четвертого експериментального тренувального заняття (режим

тренувального заняття для розвитку анаеробного гліколітичного енергозабезпечення за умови активізації реакції ВРХ представлені нижче.

Підвищення максимального споживання O_2 ($VO_2 \max$, $ml \cdot l^{-1} \cdot kg^{-1}$). Максимальне споживання O_2 ($VO_2 \max$) – показник, який найповніше характеризує ефективність системи забезпечення організму O_2 . Здатність організму до досягнення $VO_2 \max$ свідчить про високий рівень функціональних можливостей та функціональну готовність організму до виконання напружених фізичних навантажень. Це пов'язано з тим, що високий рівень $VO_2 \max$ є умовою прояву високоспеціалізованих проявів сторін спеціальних аеробних можливостей у процесі змагальної діяльності у веслувальному спорті – швидкості розгортання реакцій, їхньої рухливості та стійкості в умовах стомлення, що наростає.

Від здатності до реалізації $VO_2 \max$ багато в чому залежать прояви витривалості при роботі як аеробного, а й анаеробного характеру.

У процесі багаторічної підготовки на етапі спеціалізованої базової підготовки розвитку $VO_2 \max$ необхідно звертати увагу протягом 4-6 тижнів підготовчого періоду. У кваліфікованих веслярів цей період може тривати 10-14 днів.

Робота на рівні $VO_2 \max$. Лінійне (рівномірне) збільшення гіпоксичних та ацидемічних зрушень стимулює стійкість реакції КРС та аеробного енергозабезпечення.

Кошти – дозована циклічна робота. Інтенсивність роботи вибирається індивідуально. Рівень інтенсивності роботи 80-85% від максимального. Більш точно інтенсивність роботи може бути визначена за показником ЧСС $VO_2 \max$ - наприклад, 180,0-185,0 уд · хв⁻¹. Робота виконується з рівномірною інтенсивністю. Реакція ЧСС представлена рисунку 1.

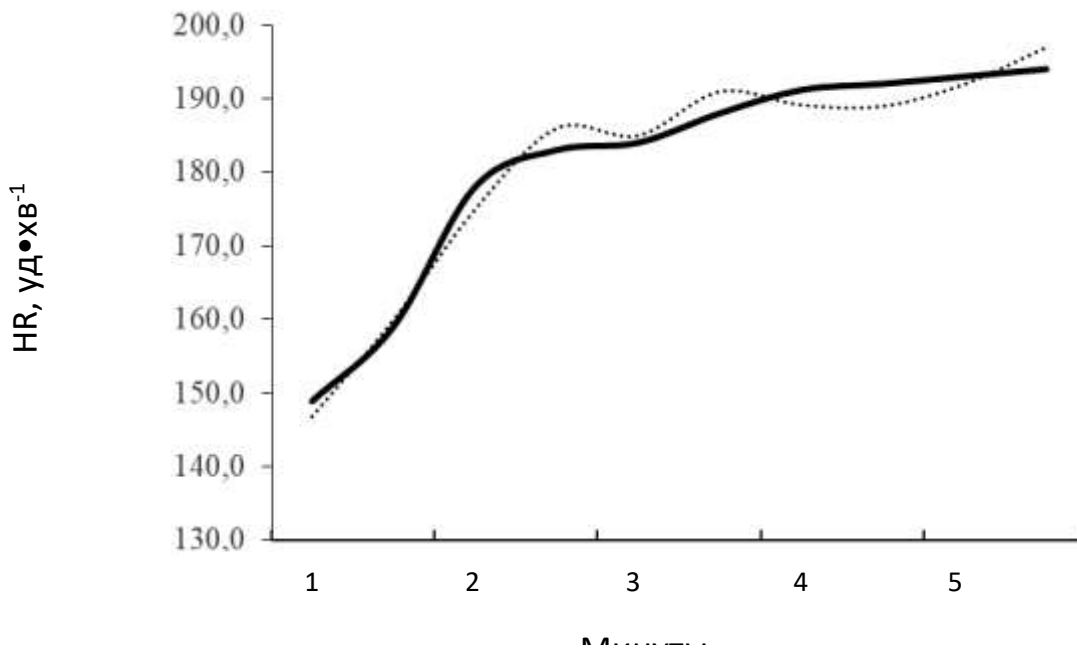


Рис. 1 Відмінності ЧСС протягом 5-хвилинного періоду роботи:

— — пульсові режими, при яких досягається висока ефективність функціональної підтримки;
 - - - - - — пульсові режими, при яких знижується ефективність функціональної підтримки

Загальна тривалість роботи на відрізку $5,0 \pm 1,0$ хвилин. Кількість серій - 4-5, залежно від відновлення ЧСС до $120 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ протягом 3-5 хвилин після виконання навантаження на відрізку.

Параметри тренувальної роботи:

Режим першого тренувального заняття в зоні інтенсивності $\text{VO}_2 \text{ max}$ включає наступні параметри навантаження:

Вид засобу циклічна робота: веслування, робота на ергометрі, крос. У процесі виконання циклічних вправ можна використовувати «фартлек».

Робота на відрізку

Тривалість роботи 5 хвилин, інтенсивність рівномірна на рівні $\text{VO}_2 \text{ max}$ (по $\text{HR VO}_2 \text{ max}$). Рівень інтенсивності навантаження під час роботи анаеробного (гліколітичного) порога може бути встановлений за індивідуальним рівнем пульсу, зареєстрованим в умовах тестування функціональних можливостей веслярів згідно з протоколом вимірювання $\text{VO}_2 \text{ max}$. Вибір тривалості відрізка пов'язаний із

рекомендаціями щодо періоду роботи, коли може бути відзначена фаза стійкості ЧСС у межах 60-90 секунд. Цей режим роботи забезпечує високий кисневий запит на роботу, задоволення сприяє розвитку ВРХ у період відновлення між серіями.

Кількість відрізків у серії – один відрізок. Вибір одного відрізка пов'язані з формалізованим підходом до організації структури тренувального заняття, що передбачає контроль реакції організму на навантаження за критерієм відновлення ЧСС.

Кількість серій (відрізків) – 4, може змінюватись залежно від відновлення ЧСС до 120 уд·хв⁻¹ за критерієм часу відновлення протягом 3–5 хвилин відновлювального періоду.

Тривалість інтервалу відпочинку - 5 хв. Відпочинок активний – ходьба. Контроль відновлення ЧСС до 120 уд·хв⁻¹ протягом 3-5 хвилин відновлювального періоду.

Режим другої тренувальної вправи, спрямованої на розвиток витривалості при роботі змішаної аеробно-анаеробної спрямованості. За такої роботи спортсмени послідовно досягають високого ступеня гіпоксії, гіперкапнії, накопичується велика кількість продуктів анаеробного метаболізму. Ці стани тією чи іншою мірою характерні для змагальної діяльності веслярів. Реактивність КРС на ці стани багато в чому визначає ефективність енергозабезпечення змагальної діяльності веслярів. Здатність досягати високої потужності та стійкості енергозабезпечення у відповідь на зазначені стани є важливою умовою наявності функціонального, зокрема, енергетичного потенціалу веслярів, умовою розвитку стійкості кінетики реакції в умовах виражених змінних режимів тренувальної та змагальної роботи.

Тренувальне заняття, спрямоване збільшення максимального споживання O_2 . Модель тренувального заняття побудована таким чином, що на перших відрізках роботи навантаження виконується в умовах розвитку максимального дефіциту O_2 і прогресуючої гіперкапнії, що є стимулом до досягнення $VO_2 \text{ max}$. Далі, у процесі роботи, за умови збереження рівня споживання VO_2 , близького до $VO_2 \text{ max}$, посилюється вплив анаеробного метаболізму, який досягає найвищого рівня інтенсивності, що зрештою призводить до найвищого інтегрального рівня

потужності системи енергозабезпечення роботи. Його ефективність можна оцінити за показниками потужності і стійкості VCO_2 , тобто. здатності до досягнення VCO_2 max та збереження величини реакції, близької до VCO_2 max у процесі багаторазового повторного виконання відрізків тренувальної роботи.

З цією метою можуть бути використані різні модифікації 90-секундних режимів тренувальної роботи.

Особливістю навантаження є лінійний характер її збільшення та робота з максимальною напругою функції. У цей період досягається і підтримується максимальний дефіцит O_2 , який є стимулом для досягнення 95-100% VO_2 max в умовах високо інтенсивної рухової діяльності.

Динаміка зміни інтенсивності роботи на відрізку представлена малюнку 2. Різний рівень інтенсивності виконання вправ передбачає різну міру напруги КРС та анаеробного метаболізму. Робота з переважно лінійним збільшенням інтенсивності більшою мірою розвиває кінетику аеробного енергозабезпечення спортсменів. Робота, коли на 50-60 секунді спортсмен працює з максимальною напругою, викликає найвищі рівні кисневого дефіциту, що є стимулом до активізації кисневої транспортної системи організму та досягнення VO_2 max.

Кількість серій - 5-6, залежно від відновлення ЧСС до 120 уд · хв⁻¹ протягом 3-5 хвилин після виконання навантаження на відрізку.

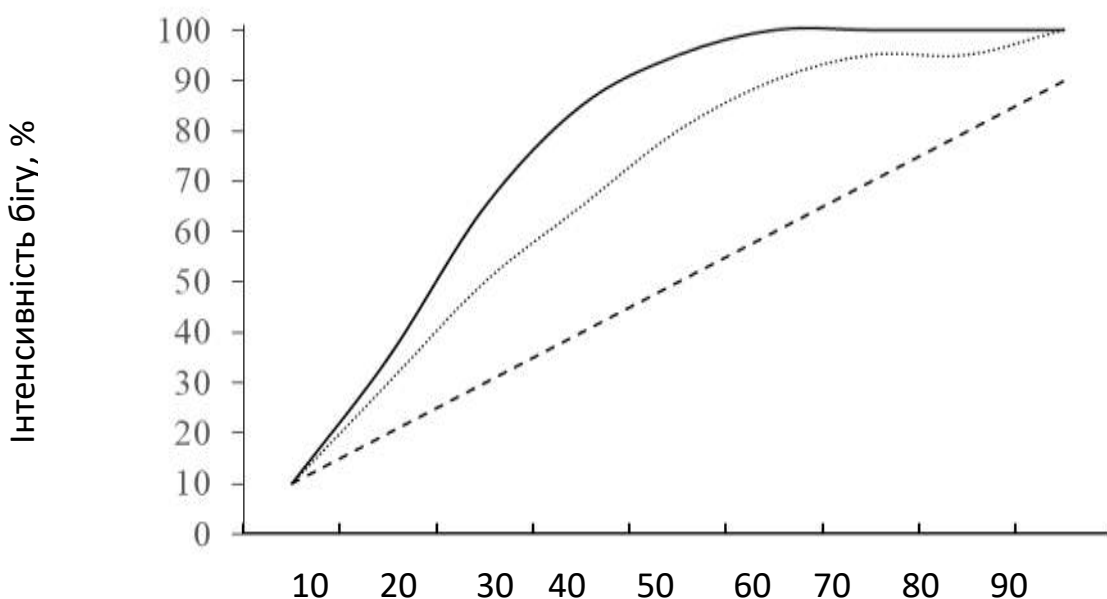


Рис. 2 Динаміка інтенсивності навантаження протягом 90-секундного періоду роботи

Зрештою, як режим роботи, який найбільше стимулює потужність і ємність системи енергозабезпечення роботи (інтегральні властивості аеробної та анаеробної потужності та ємності) є 90 секундні режими роботи, при яких прискорення виконуються з максимальною інтенсивністю. Цей режим тренувальної роботи виконується за умови реалізації тренувального навантаження, характерного для мікроциклів, представлених вище.

Режим п'ятого експериментального тренувального заняття для розвитку потужності анаеробного гліколітичного енергозабезпечення за умови активізації КРС включає наступні параметри навантаження:

Вигляд вправ - циклічна робота: веслування, робота на ергометрі, крос вираженого змінного характеру.

Робота на відріжку.

Тривалість роботи на відріжку -30 с. Характерною особливістю виконання вправ є робота з лінійним збільшенням

інтенсивності навантаження протягом 1–25 секунд у початковій частині відрізка та з акцентованою реалізацією максимальної потужності (швидкості бігу) з 25 по 30 секунд. Після п'яти секундного спурту потрібне лінійне (рівномірне) зниження інтенсивності. Згідно з даними спеціальної літератури у період з 25 по 30 секунд роботи з максимальною інтенсивністю потужність гліколітичних реакцій досягає максимальних показників. Також, згідно з даними спеціальної літератури при лінійному збільшенні інтенсивності навантаження до максимальних величин і подальшому її лінійному зниженні, збільшується кінетика реакції КРС, при цьому більшою мірою збільшується реакція легеневої вентиляції.

Кількість відрізків – від п'яти до шести, інтервал відпочинку між відрізками – одна хвилина, при цьому спортсмени не зупиняються і робота триває з помірною інтенсивністю.

Тривалість роботи в серії - від семи до десяти. Кількість серій залежить від відновлення ЧСС до $120 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ протягом 3-5 хвилин відновлювального періоду. Тривалість інтервалу відпочинку між серіями зазвичай становить 4-5 хвилин.

Істотним доповненням до тренувальних занять, вкладеним у розвиток витривалості під час роботи аеробного і анаеробного характеру було застосування режимів тренувальних занять, вкладених у підвищення швидкісних якостей веслярів. При плануванні тренувальних засобів враховували специфіку реалізації швидкісних можливостей веслярів. Вона полягає в необхідності прояву швидкісних можливостей протягом тривалого на тлі наростаючої втоми. Це вимагало реалізації умов активізації реакції КРС у процесі виконання режимів тренувальних навантажень переважно анаеробної алактатної спрямованості. За основу було взято дані спеціальної літератури, які обґрунтували режими роботи переважно анаеробної спрямованості при тривалості роботи в межах 10–20 с [2, 6, 7]. Були використані режими напруженої рухової активності, за яких поєднувалася робота граничної інтенсивності протягом 10 секунд і робота помірної інтенсивності протягом 20 с. Цей тип роботи характеризується функціональним забезпеченням, у якому реалізовано анаеробне алактатне енергозабезпечення за збереження фази стійкості приросту КРС (по ЧСС).

Режим тренувального заняття для розвитку потужності анаеробного алактатного енергозабезпечення за умови активізації КРС включає наступні параметри навантаження:

Вид вправ - циклічна робота: веслування, робота на ергометрі, крос вираженого змінного характеру. Робота виконується з максимальною доступною інтенсивністю.

Робота на відрізьку.

Тривалість роботи – 10 секунд.

Кількість відрізків у серії – 8. Пауза відпочинку між відрізками – 20 с – веслування чи ходьба з помірною інтенсивністю. Необхідно наголосити на дотриманні детермінованих умов поєднання режимів високо інтенсивної та помірної роботи. Загальний час роботи у серії складає 4 хвилини.

Кількість серій 1-3, залежно від відновлення ЧСС до $120 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$.

Тривалість інтервалу відпочинку між серіями – 5 хвилин. Відпочинок пасивний.

Тренувальні засоби, спрямовані на підвищення функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів

Відмінною особливістю функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів є наявність у процесі роботи складних перехідних станів, що характеризуються наростанням гіпоксії, прогресуючою гіперкапнією, накопиченням продуктів анаеробного метаболізму.

Вище представлені методичні підходи, спрямовані збільшення потужності і ємності системи енергозабезпечення, і навіть на вдосконалення здатності організму швидко, адекватно й у повною мірою, тобто. реактивно реагувати на умови тренувальної роботи, за яких найбільш високою мірою посилюється вплив фізіологічних стимулів реакції – нейрогенного, гіпоксичного та ацидемічного. Це створює певні передумови для модифікації досягнутих ефектів реактивних властивостей організму стосовно умов виражених змінних режимів роботи, притаманних спеціальної тренувальної та змагальної діяльності веслярів.

Для цього в процесі розробки тренувальних засобів та їх програмування в системі спеціальної функціональної підготовки веслярів необхідно враховувати, що в період діяльності змагання розвивається гіпоксія, прогресує гіперкапнія, накопичуються продукти анаеробного метаболізму. Ці стани виникають і розвиваються залежно від періоду матчу, змагальної активності веслярів, характеру їх техніко-тактичних дій при роботі вираженого змінного (переривчастого) характеру на початку роботи, у період сталого стану та в умовах наростаючої втоми.

Інтенсивність їх змін, швидкість переходу з одного стану до іншого багато в чому визначають ефективність використання функціональних резервів організму.

Облік проявів реактивних властивостей організму веслярів у процесі тренувальної та змагальної діяльності пред'являє специфічні вимоги до функціональної підготовки, вибору режимів тренувальної роботи та спеціальної послідовності, алгоритму їх реалізації у системі спеціальної функціональної підготовки веслярів. Реалізація алгоритму пов'язана з послідовним застосуванням режимів тренувальної роботи, пов'язаних з реалізацією та взаємодією нейрогенного, гіпоксичного та ацидемічного стимулів реакції в умовах змінної (переривчастої) тренувальної та змагальної діяльності веслярів. Йдеться про програмне збільшення ступеня впливу стимулів реакцію функціональне забезпечення спеціальної працездатності веслярів, де послідовно формуються умови реалізації нейрогенного, «гострого» гіпоксичного, гіпоксичного, гіперкапнічного, ацидемічного стимулів реакцій. З точки зору впливу стимулів реакції на провідні компоненти функціонального забезпечення спеціальної працездатності, йдеться про розвиток високої рухливості та стійкості кінетики реакцій в умовах перехідних процесів функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів.

Комбінації режимів тренувальної роботи, за яких формуються умови для взаємодії зазначених стимулів реакції, і як наслідок, підвищуються тренувальні ефекти вправ в умовах перехідних фізіологічних процесів у період тренувальної та змагальної діяльності веслярів представлені нижче.

I крок алгоритму. Тренувальне заняття, спрямоване збільшення швидкості початкової частини реакції КРС та аеробного енергозабезпечення.

Структура заняття включає дві його частини:

Вигляд вправи – бігові вправи

Перша частина:

Робота на відрізку. Рівномірний біг, тривалістю 5 хвилин, 2 серії.

У паузах відпочинку – вправи для підготовки опорно-рухового апарату, стретчинг.

Друга частина:

Робота на відрізку. Змінний біг тривалістю 5-6 хвилин,

Кількість серій – три серії. Максимальні 5-7 секундні темпові прискорення на кожній хвилині роботи.

Критерій ефективності роботи – збереження приросту ЧСС.

II крок алгоритму. Тренувальне заняття, спрямоване на збільшення швидкості розгортання реакції КРС та аеробного енергозабезпечення в умовах високо інтенсивної рухової діяльності.

1. Тривалість роботи на відрізках у серії:

I – максимальне прискорення – 7-10 секунд;

II – робота з лінійним збільшенням інтенсивності (діапазон швидкості 10-100%) – 45 секунд;

III – максимальне прискорення – 30 секунд,

IV – робота з лінійним збільшенням інтенсивності (діапазон швидкості 10-100%) – 60 секунд;

2. Період відновлення між відрізками – 30 с.

3. Кількість серій – 5-6 серій. Кількість серій регламентовано здатністю організму відновлення рівня HR до 120 уд·мин –1.

4. Тривалість інтервалів відпочинку між серіями – 3 хв. Характер інтервалів відпочинку між серіями – пасивний.

III крок алгоритму. Тренувальне заняття, спрямоване на досягнення та підтримання пікових рівнів реакції КРС та аеробного енергозабезпечення в умовах змінних режимів роботи.

1. Тривалість роботи на відрізках у серії:

I – робота з лінійним збільшенням інтенсивності (діапазон швидкості 10-100%) – 30 секунд;

II – максимальне прискорення – 30 секунд;

III – робота з лінійним збільшенням інтенсивності (діапазон швидкості 10-100% до 30 секунд) – 45 секунд (останні 10-15 секунд – робота з максимальною швидкістю);

IV – робота з лінійним збільшенням інтенсивності (діапазон швидкості 10-100% до 60 секунд) – 90 секунд (останні 30 секунд – робота з максимальною швидкістю)

2. Період відновлення між відрізками – 30 с.

3. Кількість серій – 4-6 серій. Кількість серій регламентовано здатністю організму відновлення рівня HR до 120 уд.мин⁻¹.

4. Тривалість інтервалів відпочинку між серіями – 3 хв. Характер інтервалів відпочинку між серіями – пасивний.

IV крок алгоритму. Тренувальне заняття, спрямоване на підвищення стійкості кінетики реакції КРС та аеробного енергозабезпечення в умовах наростання втоми.

1. Тривалість роботи на відрізках у серії:

2. I – максимальне прискорення – 7-10 секунд;

3. II – робота з лінійним збільшенням інтенсивності (діапазон швидкості 10-100%) – 30 секунд;

4. III – максимальне прискорення – 30 секунд,

5. IV – робота з лінійним збільшенням інтенсивності (діапазон швидкості 10-100%) – 30 секунд;

3. Кількість серій – 4-6 серій. Кількість серій регламентовано здатністю організму відновлення рівня HR до 120 уд·хв⁻¹.

4. Тривалість інтервалів відпочинку між серіями – 3 хв. Характер інтервалів відпочинку між серіями – пасивний.

V крок алгоритму. Тренувальне заняття, спрямоване на підвищення стійкості реакції КРС та енергозабезпечення роботи в умовах прихованої (компенсованої) втоми

I – робота з лінійним збільшенням інтенсивності (діапазон швидкості 10-100% до 60 секунд) – 90 секунд (останні 30 секунд – робота з максимальною швидкістю);

- II – максимальне прискорення – 7-10 секунд;

- III – робота з лінійним збільшенням інтенсивності (діапазон швидкості 10-100%) – 30 секунд;

- IV – максимальне прискорення – 7-10 секунд,

- V – робота з лінійним збільшенням інтенсивності (діапазон швидкості 10-100% до 60 секунд) – 90 секунд (останні 30 секунд – робота з максимальною швидкістю).

2. Період відновлення між відрізками – 30 с.

3. Кількість серій – 4-6 серій. Кількість серій регламентовано здатністю організму відновлення рівня HR до $120 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$.

4. Тривалість інтервалів відпочинку між серіями – 3 хв. Характер інтервалів відпочинку між серіями – пасивний.

VI крок алгоритму. Тренувальне заняття, спрямоване підвищення функціональних можливостей спортсменів за умов спонтанного зміни інтенсивності роботи (фартлек) при накопиченні втоми.

I – «фартлек» (діапазон швидкості 50-100%) – 90 секунд;

II – максимальне прискорення – 7-10 секунд;

III – робота з лінійним збільшенням інтенсивності (діапазон швидкості 10-100%) – 30 секунд;

IV – максимальне прискорення – 7-10 секунд,

V- фартлек (діапазон швидкості 50-100%) – 90 секунд.

2. Період відновлення між відрізками – 30 с.

3. Кількість серій – 4-6 серій. Кількість серій регламентовано здатністю організму відновлення рівня HR до $120 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$.

4. Тривалість інтервалів відпочинку між серіями – 3 хв. Характер інтервалів відпочинку між серіями – пасивний.

VII крок алгоритму. Тренувальні навантаження, спрямовані на підвищення спеціальної працездатності та функціональних можливостей веслярів під час проходження другої половини змагальної дистанції 1000 м

Системна організація функціональної підготовки веслярів

Одним з найважливіших аспектів практичної реалізації цього напрямку є вибір стратегії, за якою здійснюватиметься побудова тренувального процесу. Це становище має значення для вдосконалення структури підготовки у річному циклі, де первинним є аналіз календаря та вибір головних змагань сезону.

Теорія і практика сучасного гребного спорту свідчить, що здебільшого провідні команди світу застосовують одну циклову систему річної побудови підготовки з нетривалим (вісім тижнів) підготовчим періодом та тривалим (більше дев'яти місяців) змагальним, після якого планується короткий перехідний період.

Виявлено специфічні фактори, що впливають на структуру спортивної підготовки протягом року, і як наслідок, на утримання тренувальних програм на рівні оперативного, поточного, етапного управління [77]. До них відносять: фазовість розвитку спортивної форми з послідовним чергуванням фаз набуття, збереження та тимчасової втрати; чітке ранжування змагань; використання основних принципів спортивного тренування при плануванні всіх ланок тренувального процесу; використання ефекту «запізнювальної» трансформації в мезоциклах та на етапах безпосередньої підготовки до основних змагань; великий обсяг змагальних засобів у загальному обсязі засобів підготовки [93].

Виділено фактори, що у сукупності, дозволяють підвищити ефективність тренувального процесу в умовах збільшення обсягу роботи змагання та дефіциту часу на підвищення функціонального забезпечення спеціальної працездатності. До факторів раціональної побудови програм тренувальних занять відносять аналіз даних про взаємозв'язок ефективності змагальної діяльності та реакції організму на змагальні навантаження, як основу для реалізації функції оперативного, поточного,

етапного управління функціональними можливостями веслярів. Активність може бути визначена за кількістю змагань та кількістю стартів.

Аналіз такої інформації дозволяє сформулювати уявлення про характер підготовки насамперед у змагальному періоді, де контроль як функція управління тренувальним процесом може бути реалізована на підставі аналізу активності та надійності змагальної діяльності.

Це впливає на наступні фактори підвищення ефективності функціональної підготовки:

- програмування тренувального процесу у змагальних мікроциклах з урахуванням фазовості перебігу відновлювальних процесів та спрямованого використання засобів стимуляції працездатності та відновлювальних реакцій;
- раціональне планування неспецифічних для гребного спорту тренувальних та позатренувальних засобів, що збільшують стимуляційні ефекти традиційної системи впливів;
- врахування закономірностей перебігу адаптаційних процесів на рівні оперативного, поточного, етапного управління:
- раціональна побудова програм підготовчого, змагального та перехідного етапів підготовки протягом річного планування з урахуванням вікових особливостей спортсменів та цільових установок спортивної підготовки у сезоні:
 - 1) у загально підготовчому етапі – підвищення функціональних резервів спортсменів;
 - 2) у спеціально-підготовчому етапі – оптимізація компонентів підготовленості, які забезпечують ефективне перенесення наявного рухового потенціалу у процесі формування інтегративних проявів спеціальної витривалості стосовно цільових установок змагальної діяльності у веслувальному спорті;
 - 3) у змагальному періоді – забезпечення ефективного співвідношення процесів втоми та відновлення у процесі підготовки до матчу та у період відновлення з урахуванням специфіки одного та багатопікових змагальних мікроциклів.

- раціональне співвідношення ударних, відновлювальних, підвідних та змагальних мікроциклів з урахуванням цільових установок базового, контрольно-підготовчого, передзмагального та змагального мікроциклів;
 - виділення в системі підготовки тренувальних занять, спрямованих на збільшення функціональних можливостей, тренувальних занять, спрямованих на стимуляцію працездатності та відновлювальних реакцій. Їх раціональне поєднання в ударних та змагальних (в одновікових та багатопікових) мікроциклах з урахуванням структури календаря змагань;
 - раціональне поєднання тренувальних занять мобілізаційної, розвиваючої та відновлювальної спрямованості. Формування програм ударних мікроциклів, спрямованих на підвищення функціональних можливостей веслярів на основі сформованих міні-циклів [85]:
- 12) попередня стимуляція працездатності - забезпечення ефекту апроксимуючого впливу на підвищення спеціальної працездатності за 20-24 години до основного старту;
 - 13) передстартова стимуляція працездатності та реалізація навантаження протягом тренувального заняття чи змагальної діяльності;
 - 14) застосування специфічних засобів стимуляції відновлювальних реакцій характерних для першої, другої та третьої фази відновлювального періоду. Реалізація системи відновлення як фактор, що формує специфічні адаптаційні (тренувальні) ефекти.
- реалізація умов планування тренувального процесу, за яких досягається найоптимальніше співвідношення «доза-ефект» впливу навантаження, отриманого у тренувальному занятті або у процесі змагальної діяльності. Оптимальні умови для формування тренувальних ефектів досягаються при виконанні наступних умов:
 - 1) стан функціональної готовності веслярів до напруженої рухової діяльності. Оцінка стану спортсменів проводиться вранці, у день напруженої тренувальної чи змагальної діяльності;

2) реалізація наявного рухового та функціонального потенціалу у процесі змагальної або тренувальної діяльності. Забезпечення умов найглибшого ступеня втоми (не плутати коїться з іншими формами реакції – перевтомою, перенапруженням).

3) активізація відновлювальних процесів наступного дня. Оцінка проводиться вранці. Аналізується ступінь активізації чи гальмування відновлювальних реакцій.

Здійснення всіх трьох факторів є умовою успішної реалізації програми ударного чи змагального мікроциклу. Відсутність обліку одного з факторів, погіршення стану спортсмена перед навантаженням, неадекватна реакція організму на навантаження (наднормативна або недостатня), зниження швидкості або відсутність відновлювальних реакцій наступного ранку значною мірою впливає на формування адаптаційних (тренувальних) ефектів та вимагає корекції програм спеціальної функціональної підготовки;

Реалізація системного програмування спеціальної функціональної підготовки веслярів на основі врахування закономірностей біологічної адаптації в процесі тренувальної та змагальної діяльності є умовою раціональної побудови тренувального процесу, умовою збільшення ефективності подальшої реалізації спеціальної фізичної та техніко-тактичної підготовки веслярів.

Процес раціоналізації програм спеціальної функціональної підготовки дозволить забезпечити умови ефективної підготовки та збільшити передумови до здатності веслярів до вирішення найскладніших завдань на всіх етапах річної та багаторічної підготовки, коли цільові установки спортивного тренування формуються у відповідність до напруженості тренувальної та змагальної діяльності спортсменів.

Результати досліджень провідних фахівців з функціональної підготовки свідчать, що її ефективність залежить від інтеграції та реалізації у процесі багаторічної підготовки цілого ряду факторів, кожен з яких є ланкою системи

спеціальної функціональної підготовки у веслувальному спорті. Підвищення чи зниження ефективності кожного фактора веде до якісної зміни всієї системи. На підставі цього принципу у сучасному веслувальному спорті склалися методичні підходи до організації системи спеціальної функціональної підготовки, в основі яких лежать закономірності формування адаптаційних процесів упродовж різних періодів підготовки.

Реалізація такого підходу диктує необхідність формування алгоритму, спеціального порядку дій, який дозволить, з одного боку, підвищити ефективність спеціальної функціональної підготовки, з іншого – сформувати принципи, якими її структура може бути модифікована відповідно до цільових установок спортивної підготовки. При цьому необхідно враховувати як загальні принципи та закономірності розвитку функціональних можливостей спортсменів, так і специфічні вимоги до спеціальної функціональної підготовки веслярів. Складність реалізації сучасного підходу великою мірою залежить від обліку регуляторного компонента системи функціонального забезпечення працездатності спортсменів, що забезпечує оптимальну структуру реакції, її взаємозв'язок із структурою змагальної діяльності спортсменів. Це дозволить найбільш раціонально підійти до організації системи функціональної підготовки, програмування її структур та об'єднання їх у цілісну систему як складову спеціальної підготовки у веслувальному спорті.

На етапі розвитку спортивної науки сформувався величезний потенціал наукових знань і методичних розробок, що з розвитком функціональних можливостей спортсменів. Їх реалізація, у тому числі за умови подолання протиріч щодо загальних принципів розвитку реакції кардіореспіраторної системи, силових можливостей веслярів, енергозабезпечення роботи та інших вимог виду спорту щодо цільових установок спеціальної працездатності є одним із перспективних напрямків сучасної науки та одночасно предметом дискусії, у тому числі й гребний спорт.

Не викликає сумніву, що величезний науковий та практичний досвід підвищення функціонального забезпечення спеціальної працездатності спортсменів дає змогу сформувати системний підхід, спрямований на вдосконалення

функціонального потенціалу у веслувальному спорті. Разом з тим, реалізація емпіричного знання багато в чому пов'язана з подоланням протиріч, які сформувалися у сучасній системі науково-методичного забезпечення виду спорту.

У цій роботі показано концептуальні можливості розв'язання цієї проблеми у веслувальному спорті. Безумовно, реалізація такого підходу потребує наявності спеціальних знань, застосування спеціальної апаратури, а також консолідованої участі фахівців практиків та фахівців з функціональної діагностики та управління функціональними резервами організму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антомонов МЮ. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. Киев; 2006. 558 с.
2. Ахметов РФ. Теоретико-методичні основи управління системою багаторічної підготовки спортсменів швидкісно-силових видів спорту (на матеріалі дослідження стрибків у висоту) [дисертація]. Житомир: Житомирський держ. ун-т ім. І. Франка; 2006. 467 с.
3. Богуславська В. Статеві особливості розвитку функціональних резервів кардіореспіраторної системи веслувальників на етапі попередньої базової підготовки. Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура. 2013;(18):91-6.
4. Булатова ММ. Теоретико-методичні аспекти реалізації функціональних резервів спортсменів вищої кваліфікації [автореферат]. Київ: КДУФВС; 1997. 44 с.
5. Ван Вейлун, Дяченко А. Контроль спеціальної роботоздатності кваліфікованих веслярів на байдарках і каное на дистанції 500 і 1000 м. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2017;(3):10-14.
6. Ван Вейлун, Русанова О, Дяченко А. Контроль функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів на байдарках і каное з урахуванням цільових установок етапу підготовки до вищих досягнень. Молодіжний науковий вісник Луцьк: Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт: 2018(32):112-121.
7. Ван Вейлун, Русанова О, Дяченко А. Контроль функціонального забезпечення спеціальної працездатності кваліфікованих веслувальників з урахуванням спеціалізації у веслуванні на байдарках і каное. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2019;(2):92-100.
8. Ван Синьинань, Дяченко А. Підвищення ефективності фізичної підготовки веслувальників-спринтерів на байдарках і каное на основі аналізу реакції кардіореспіраторної системи. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2018;(1):3-8.

9. Го Пенчен Совершенствование силовой выносливости квалифицированных спортсменов в гребле на каноэ в подготовительном периоде подготовки [автореферат]. Киев: НУФВСУ; 2010. 25 с.

10. Го Пенчен, Дьяченко АЮ. Специфические характеристики функционального обеспечения выносливости при работе анаэробного характера гребцов на каноэ. Педагогіка, психологія та мед.-біол. проблеми фіз. виховання і спорту. 2014;(12):23-30.

11. Го Пенчен, Дьяченко АЮ. Условия реализации функционального потенциала гребцов на каноэ. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2013;(2):51-8.

12. Гречуха СВ, Коваленко СО, Безкопильний ОО, Гаценко ВП. Реактивність центральної гемодинаміки при диханні з опором у представників різних циклічних видів спорту. Вісник Черкаського ун-ту. 2015;2(335):20-5.

13. Денисова ЛВ, Хмельницкая ИВ, Харченко ЛА. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. зав. физ. воспитания и спорта. Киев: Олимпийская лит.; 2013. 128 с.

14. Дьяченко АЮ. Совершенствование специальной выносливости квалифицированных спортсменов в академической гребле. Киев: НПФ “Славутич-Дельфин”; 2004. 338 с.

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

16. Дяченко В. Динамика показателей функциональной подготовленности спортсменов, специализирующихся в гребле на байдарках и каноэ в годичном цикле подготовки. Наука в Олимпийском спорте. 2003;(1):99-105.

17. Иорданская ФА. Мониторинг здоровья и функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы спортсменов по академической гребле. Вестник спортивной науки. 2003;(1):21-8.

18. Иссурин ВБ. Основы общей теории водных спортивных локомоций. Теория и практика физической культуры. 1998;(8):44-7.
19. Ільїн В, Філіпов М Зміни варіабельності серцевого ритму при лактатному анаеробному режимі роботи лижників. Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць. Вип. 11 (30). Вінниця. 2021. С. 278 – 284.
20. Костюкевич В. М., Щепотина Н. Ю. (2016) Модельные тренировочные задания как инструмент построения тренировочного процесса спортсменов командных игровых видов спорта. Наука в олимпийском спорте,2: 24- 31.
21. Костюкевич ВМ. Моделювання системи підготовки спортсменів високої кваліфікації. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук. пр. Вип. 18. Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського; 2014. с. 147-53.
22. Кун С, Русанова О. Совершенствование тренировочного процесса с учетом факторов, определяющих сохранение работоспособности спортсменов в процессе соревновательной деятельности в гребле академической. The 18th International academic congress History, Problems and Prospects of development of Modern Civilization. 2017 Jan 25-27; Tokio. Tokio: Tokio University Press; 2017. p. 523-6.
23. Кун С, Русанова О. Характеристика функционального обеспечения специальной работоспособности квалифицированных гребцов на второй половине дистанции. Молодіжний науковий вісник Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Л. Українки. 2016;(24):139-45.
24. Лисенко О., Федорчук С. Реакція кардіореспіраторної системи за умов фізичних навантажень різного характеру в залежності від фізіологічної реактивності і стомлення // Спортивна наука та здоров'я людини. – № 2. – 2019. – С. 27-32.
25. Лисенко ОМ. Зміни фізіологічної реактивності серцево-судинної та дихальної системи на зрушення дихального гомеостазу при застосуванні комплексу засобів стимуляції роботоздатності. Фізіологічний журнал. 2012;(5):70-7.
26. Лысенко Е, Шинкарук О, Самуйленко В. Особенности функциональных возможностей гребцов на байдарках и каноэ высокой квалификации. Наука в олимпийском спорте. 2004;(2):55-61.

27. Матвеев ЛП. Модельно-целевой подход к построению спортивной подготовки. Теория и практика физической культуры. 2000;(2):28-37.
28. Мищенко В, Дьяченко А, Томяк Т. Индивидуальные особенности анаэробных возможностей как компонента специальной выносливости спортсменов. Наука в олимпийском спорте. 2003;(1):57-62.
29. Мищенко ВС, Лысенко ЕН, Виноградов ВЕ. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: монография. Київ: Науковий світ; 2007. 352с.
30. Мищенко ВС. Функциональные возможности спортсменов. Киев: Здоров'я; 1990. 200 с.
31. Мищенко ВС. Эргометрические тесты и критерии интегральной оценки выносливости. Спортивна медицина. 2005;(1):42-52.
32. Моногаров ВД. Утомление в спорте. Киев: Здоров'я; 1986. 120 с.
33. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Киев: Олимпийская литература; 2004. 808 с.
34. Платонов ВН. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение. Киев: Олимпийская лит.; 2013. 624 с.
35. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник: Киев: Олимпийская лит.; 2015. 2 тома.
36. Русанова О, Ван Вейлун. Сучасні основи контролю функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності кваліфікованих спортсменів. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2019(1): 42-46.
37. Русанова О, Дьяченко А, Хуан Цзицзянь, Гао Сюеянь Удосконалення тренувальних навантажень, спрямованих на формування структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності кваліфікованих веслувальників. Спортивна наука та здоров'я людини. – К., 2021. – № 1(5). – С.104-116.
38. Садовский В. Н. Системный подход и общая теория систем: статус, основные проблемы и перспективы развития. — М.: Наука, 1980.

39. Сидоров С. В. Правила реализации системного подхода в управлении развивающейся школой. Знание. Понимание. Умение. 2010, 2: 123–9.
40. Спичак НП. Реалізація функціональних можливостей кваліфікованих веслувальників-байдарочників на різних змагальних дистанціях [автореферат]. Київ; 2010. 24 с.
41. Стеценко ЮН. Функциональная подготовка спортсменов-гребцов различной квалификации: учеб. пособ. Киев: УГУФВС; 1994. 191 с.
42. Тищенко ВО, Лисенчук ГА. Аналіз сучасних підходів до використання інноваційних технологій для вдосконалення спеціальної фізичної та техніко-тактичної підготовки в спорті Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова Випуск 6, (114), 2019: 99-104
43. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса [Мищенко В, редактор]: пер. с англ. Киев: Олимпийская лит.; 1998. 432 с.
44. Філіппов ММ. Фізіологічні умови поетапного забезпечення максимального споживання кисню у спортсменів. – Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. 2017: 3 (84):485-488.
45. Флерчук ВВ. Орієнтація спортсменів на різні змагальні дистанції на етапі спеціалізованої базової підготовки (на прикладі веслування на каное) [автореферат]. Львів; 2010. 21 с.
46. Фольборт Г. В. Система чередования утомления и отдыха как физиологическая основа тренировки / Г. В. Фольборт // Врачебный контроль в процессе спортивного совершенствования. – М., 1952. – С. 61–65.
47. Фурман ЮМ, Богуславська ВЮ. Вдосконалення фізичної підготовленості веслувальниць на етапі попередньої базової підготовки. Спортивна медицина. 2012;(1):92-6.
48. Шинкарук О. Актуальные проблемы медицинского и научного обеспечения в олимпийском спорте. Спортивна медицина і фізична реабілітація 2019. - №1. –С. 16-27.

49. Шинкарук О. Динаміка показників підготовленості веслувальників в процесі багаторічного тренування //Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. Наук. Праць/гол. Ред. В.М. Костюкевич. Випуск №.5, Вінниця, 2018. – С.316-323.
50. Шинкарук ОА. Отбор спортсменов и ориентация их подготовки в процессе многолетнего совершенствования (на материале олимпийских видов спорта): монография. Киев: Олимпийская лит.; 2011. 360 с.
51. 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, присвячується 80-річчю НУФВСУ; 2010 Жовт 5-8; Київ. Київ: НУФВСУ; 2010. с. 142.
52. Шкрібтій ЮМ. Управління тренувальними і змагальними навантаженнями спортсменів високого класу в умовах інтенсифікації процесу підготовки [автореферат]. Київ; 2006. 40 с.
53. Шустин БН Моделирование спорте высших достижений. М.: РГАФК; 1995. С. 104
54. Яковенко ОО, Шинкарук ОА., Юхно ЮО. Обґрунтування альтернативних способів оцінки ПАНО на підставі інформації про темп роботи спортсмена Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. 2019;8 (116):71-75.
55. Bailey SJ, Vanhatalo A, Menna FJDi, Wilkerson DP, Jones MA. Fast-start strategy improves VO2 kinetics and high-intensity exercise performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;(43):457-67.
56. Bazzucchi I. Cardio-respiratory and electromyography responses to ergometer and on-water Kayak in elite paddlers. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2013;113(5):1271-7.
57. Bohuslavska V, Furman Y, Pityn Ma, Galan Y, Nakonechnyi I (2017) Improvement of the physical preparedness of canoe oarsmen by applying different modes of training loads. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17(2), pp.797 -803.
58. 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.

59. Bourdin M, Messonnier L, Hager JP, Lacour JR. Peak power output predicts Kayak ergometer performance in elite male paddlers *Int J Sports Med.* 2004;(25):368-73
60. Bourgois J, Vrijens J. Metabolic and cardiorespiratory responses in young oarsmen during prolonged exercise tests on a Kayak ergometer at power outputs corresponding to two concepts of anaerobic threshold. *Europ. J. of Appl. Physiol.* 1998;77(1/2):164-9.
61. Byshevets N, Shynkaruk O, Stepanenko O, Yakovenko O Development skills implementation of analysis of variance at sport-pedagogical and biomedical research. *Journal of Physical Education and Sport.* 2019, 19 (6), Art 311:2086 – 2090,
62. Carrasco Paez L, Martinez Diaz CI, De Hoyo LM, Sanudo Corrales B, Ochiana N. Reliability and validity of a discontinuous graded exercise test on Dansprint[R] ergometer. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, vol. 10, no. 2, 2010, p. 148
63. Chernozub A, Danylchenko S, Imas Y, Kochina M, Ieremenko N. Peculiarities of correcting load parameters in power training of mixed martial arts athletes. *Journal of Physical Education and sport ® (JPES)*, Vol 19 (Supplement issue 2), Art 70, pp 481-488, 2019.
64. Chul-Ho K, Courtney WM, Mehrdad B, Bruce JD. The effect of aging on relationships between lean body mass and VO2 max in paddlers. *PLoS One.* 2016;11(8).
65. Cronin JB, Hansen KT. Strength and power predictors of sports speed. *J Strength Cond Res.* 2005; 19: 349–357.
66. D'Angelo E, Torelli G. Neural stimuli increasing respiration during different types of exercise. *J Appl Physiol.* 1971;30(1):116-28.
67. 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, Art 43;312 – 317.
68. Diachenko A, Rusanova O, Zijian Huang, Xueyan Gao, Jia Guo, Chenqing Ye. Functional and physical capacity indicators of kayakers racing 1000, 500, and 200 m distances: a randomized study. *Journal of Physical Education and Sport ® (JPES)*, Vol. 21 (3), Art 168, pp. 1325 – 1330.

69. Diachenko A, Leibo W, Lisenchuk G, Denysova L, Lysenchuk S. (2021). Football Players' "Cardiorespiratory System and Intermittent Endurance" Test. *Sport Mont*, 19(S2), 23-27.
70. Diachenko A., Pengcheng G., Yevpak N., Rusanova O., Kiprych S, (2021). Neurohumoral Components of Rapid Reaction Kinetics of the Cardio-Respiratory System of Kayakers. *Sport Mont*, 19(S2), 29-33. doi: 10.26773/smj.210906
71. Diachenko, A., Rusanova, O., Guo, P., Kong, X., Huang, Z., Guo, J. (2021). Characteristics of the Special Physical Fitness of Paddlers at a Distance of 200 m. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 21(1), 43-49.
72. Fernandez B, Perez-Landaluce J, Rodriguez M, Terrados N. Metabolic contribution in Olympic kayaking events. *Med Sci Sports*, 1995;27, suppl: 24.
73. Flood J, Simpson C. *The complete guide to indoor Kayak: complete guides*. A & C Black; 2012. 47 p.
74. Gamali V., Potop V., Bondar A., Salnykova S., Shynkaruk O., Shevchuk O., Ulan A. Improvement of the motor structure of the paddle technique of qualified female athletes in rowing *Journal of Physical Education and Sport ® (JPES)*, Vol.20 (4), Art 263 pp. 1944-1949,2020.
75. Gao Xueyan, Guo Pengcheng, Kong Xianglin, Rusanova O, Diachenko A, Kudria M. The Physical Characteristics of Elite and Qualified Female Canoe Paddlers in China. *Sport Mont* 2021, 19(2), 107-110.
76. Guo Pengcheng, Kong Xianglin, Rusanova O, Diachenko A, Wang Weilong. Functional support of the first part of competitive distance in cyclic sports with endurance ability: rowing materials. *Journal of Physical Education and Sport ® (JPES)*, Vol.20 (5), Art 373, pp. 2745 - 2750,
77. Hagner-Derengowska M, Hagner W, Zubrzycki I, Krakowiak H, Słomko W, Dzierżanowski M, Rakowski A, Wiącek-Zubrzycka M. Body structure and composition of canoeists and kayakers: analysis of junior and teenage polish national canoeing team. *Biol Sport*. 2014 Dec;31(4):323-6.
78. Hamano S, Ochi E, Tsuchiya Y, Muramatsu E, Suzukawa K, Igawa S. Relationship between performance test and body composition/physical strength

characteristic in sprint canoe and kayak paddlers. *Open Access J Sports Med.* 2015 Jun 19;6:191-9.

79. Hao Wu, Xing Huang, Bing Li Jian. Effects of respiratory muscle training on the aerobic capacity and hormones of elite paddlers before Olympic Games. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2010;42(5):695.

80. Hartmann H, Wirth K, Keiner M, Mickel C, Sander A, Szilvas E. Short-term Periodization Models: Effects on Strength and Speed-strength Performance. *Sports Med.* 2015 Oct;45(10):1373-86.

81. Hartmann U, Mader A. Modeling metabolic conditions in Kayak through post-exercise simulation. *FISA coach.* 1993;4(4):1-15.

82. Hastings JL, Krainski F, Snell PG, Pacini EL, et al. Effect of Kayak ergometry and oral volume loading on cardiovascular structure and function during bed rest. *J Appl Physiol.* 2012;112(10):1735-43.

83. Hatchett A, Allen C, Hilaire JS, LaRoche A. Functional Movement Screening and Paddle-Sport Performance. *Sports (Basel)* 2017 Jun; 5(2).

84. Heller J, Vodicka P, Pribanova L. Upper body aerobic and anaerobic capacity in young and adult female kayak paddlers. In: Martos, E. (Ed.) 24th FIMS World Congress of Sports Medicine Bologna, Monduzzi Ed. 2002: 47-50.

85. High-performance sports conditioning Bill Foran [editor] *Modern training for ultimate athletic development.* Human kinetics. 2001

86. Ieremenko N., Shynkaruk O., Moseychuk Y., Andrieieva O., Galan Y. Analysis of main ergometric parameters of elite kayak athletes specialized in different distance events. *Sport Month* [this link is disabled](#), 2021, 19(2): 59–63

87. Jacqueline T, Anthony JR, Luana CM, Paul BG. Convergent validity of a novel method for quantifying rowing training loads. *J Sports Sci.* 2015; 33:3: 268-276.

88. Janssen U, Mader A, Hollomann W. Heart rate and lactate during endurance training programs in Kayak and its relation to the duration of exercise bi top elite paddlers. *FISA coach.* 1990;1(1):1-4.

89. Kong Xianglin, Guo Pengcheng, Rusanova O, Diachenko A. Reaction of the organism to repeated training loads, directed to improve the performance of the qualified

rowers of China. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), Vol 19 (Supplement issue 2), Art 66, pp 453 - 460, 2019.

90. Kong Xianglin, Guo Pengcheng, Wang Weilong, Rusanova O, Diachenko A. Planning special physical training for rowers in China: a randomized study. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), Vol.20 (4), Art 229 pp. 1688 – 1694.

91. Kong Xianglin, Rusanova O, Diachenko A, Kosticova S. Description of functional support for special performance throughout the race distance of well-trained rowers in China. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), 18(4), Art 351, pp.2324 - 2330, 2018.

92. Korobeynikov G, Glazyrin I, Potop V, Archipenko V, et al. Adaptation to endurance load in youths. *Journal of Physical Education and Sport*, 2019. 19(3):1035 - 1040.

93. Korobeynikov G., Korobeynikova L, Potop, V., et al. Heart rate variability system in elite athletes with different levels of stress resistance. 2018; *Journal of Physical Education and Sport*, 18(2), 550-554.

94. Lacour JR, Messonnier L, Bourdin M. The levelling -off of oxygen uptake is related to blood lactate accumulation. Retrospective study of 94 elite paddlers. *Eur J Appl Physiol*. 2007;(101):241-7.

95. Leone M, Lariviere G, Comtois AS. Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. *J Sports Sci*. 2002;20:443–449.

96. López-Plaza D, Alacid F, Muyor JM, López-Miñarro PÁ. Sprint kayaking and canoeing performance prediction based on the relationship between maturity status, anthropometry and physical fitness in young elite paddlers. *J Sports Sci*. 2017 Jun;35(11):1083-90.

97. 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.

98. Lucia A, Hoyos J, Santalla A, Earnest C, Chicharro J. Tour de France versus Vuelta a Espana: Which is harder? *Med Sci Sports Ex*. 2003;35(5):872-878.

99. Malikov M., Tyshchenko V., Boichenko K., Bogdanovska N., Savchenko V., Moskalenko N. (2019). Modern and methodic approaches to express-assessment of functional preparation of highly qualified athletes. *Journal of Physical Education and Sport, (JPES)*, Vol.19 (3), Art, 219. pp. 1513-1518.
100. McDonnell LK, Hume PA, Nolte V. A deterministic model based on evidence for the associations between kinematic variables and sprint kayak performance. *Sports Biomech.* 2013 Sep;12(3):205-20.
101. McKey BR, Paterson DH, Kowalchuk JM. Effect of short-term high-intensity interval training vs. continuous training on O₂ uptake kinetics, muscle deoxygenation, and exercise performance. *J. Appl. Physiol.* 2009;(107):128-38.
102. Melbo J. Is the maximal accumulated oxygen deficit an adequate measure of the anaerobic capacity? *Can. J. Appl. Physiol.* 1996;(21):370-83.
103. Mello Campos F de, Moraes Bertuzzi RC de, Grangeiro PM, Franchini E. Energy systems contributions in 2,000 m race simulation: a comparison among Kayak ergometers and water. *European Journal of Applied Physiology.* 2009 Nov;107(5):615-9.
104. Messonnier L, Aranda-Berthouze SE, Bourdin M, Bredel Y, Lacour JR. Kayak performance and estimated training load. *Int J Sports Med.* 2005;(26):376
105. Michael JS, Rooney KB, Smith R. The Metabolic demands of kayaking: a review. *J Sports Sci Med.* 2008 Mar;7(1):1-7.
106. Mikulic P. Maturation to elite status: a six-year physiological case study of a world champion Kayak crew. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2011;(111):2363-8.
107. Mischenko V, Monogarov V. *Physiology del deportista*. Editorial Paidotribo; 1995. 328 p.
108. Mishchenko V, Suchanowski A. Athlete's endurance and fatigue characteristics related to adaptability of specific cardiorespiratory reactivity. Gdansk: AWFIS; 2010. 176 p.
109. Mishchenko V, Vinogradov V. The fatigue induced changes of elite athletes' cardiorespiratory system reactive features and its correction possibilities by extra – training aids. *Jedrzej Sniadecki University School of Physical Education. Research Yearbook.* Vol. 7. 2001/2002. p. 49-62.

110. Miyamoto T, Oshima Y, Ikuta K, Kinoshita H. The heart rate increase at the onset of high-work intensity exercise is accelerated by central blood. *European Journal of Applied Physiology*. 2006;96(1):86-96.
111. Mu C., Soronovych I., Diachenko A., Kropyvnytska T., Popova S., Huang D., Cherniavskiy I., Kaluzhna O., & Boyko O. (2021). The Characteristics of Physical Fitness Related to Athletic Performance of Male and Female Sport Dancers. *Sport Mont*, 19(S2), 125-130. doi: 10.26773/smj.210921
112. Muehlbauer T, Melges TJ. Pacing patterns in competitive Kayak adopted in different race categories. *Strength Cond Res*. 2011;25(5):1293-8.
113. Nikonorov A. Paddling Technique for 200m sprint kayak. In: Isorna Folgar M, et al. *Training Sprint Canoe*. 2.0 Editora; 2015. p. 187-202.
114. Nikonorov A. Power development in sprint canoeing. In: Isorna Folgar M, et al. *Training Sprint Canoe*. 2.0 Editora; 2015. p. 169-183.
115. 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.
116. Pickett CW, Nosaka K, Zois J, Hopkins WG, Blazeovich AJ. Maximal Upper-Body Strength and Oxygen Uptake Are Associated with Performance in High-Level 200-m Sprint Kayakers. *J Strength Cond Res*. 2018 Nov;32(11):3186-3192.
117. Pool DC, Burnley M, Vanhatalo A, Rossiter HB, Jones AM. Critical power: an important fatigue threshold in exercise physiology. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2016;48(11):2320-34.
118. Pukelsheim, F. (1994). The Three Sigma Rule. *American Statistician* 48: 88–91.
119. Pyne D, Goldsmith W. Training and testing of competitive swimmers. In: Stager JM, Tanner DA, editors. *Swimming*. Blackwell Science; 2005. p. 128-44.
120. Riemann BL, Manske R. Current concepts of plyometric exercise. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2015;10(6):760-86

121. Rosdahl HG, Gullstrand L Evaluation of the Oxycon Mobile metabolic system against the Douglas bag method. *European Journal of Applied Physiology*. 2009;109(2), 159–171
122. Sawczyn S, Lusenko ON, Mishchenko VS, Pasek M, Dornowski M. The limits of anaerobic glycolytic capacities of skilled wrestlers on the basis of anaerobic testing loads of different duration and character // *Archives of Budo*. – 2017, Volume 13, p. 63-70
123. Schabert EJ, Hawley JA, Hopkins WG, Blum H. High reliability of performance of well-trained paddlers on a Kayak ergometer. *J Sports Sci*. 1999;(17):627-32
124. Shepard RJ. Science and medicine of Kayak: a review. *Jornal of Sport Science*. 1998;(16):603-20.
125. Sheykhlovand M, Khalili E, Gharaat M, Arazi H, Khalafi, Tarverdizadeh B Practical Model of Low-Volume Paddling-Based Sprint Interval Training Improves Aerobic and Anaerobic Performances in Professional Female Canoe Polo Athletes. *J Strength Cond Res*. 2018 Aug;32(8):2375-2382.
126. Sokolova O., Tyshchenko V., Mordvinov K. Diagnostic functional condition in sport. *Вісник Запорізького національного університету: Збірник наукових статей. Фізичне виховання та спорт*. 2019. № 2. С. 96-100.
127. Sosnovsky VV, Pastukhova VA, Pornichenko VI, Filippov MM, Ilyin VM, Effects of medium-height mountain training on the functional abilities and physical fitness of mid-distance runners. *Journal of Physical Education and Sport*, 19 (4):2379 - 2383, 2019
128. Sousa A, Ribeiro J, Sousa Marisa, Vilas-Boas JP, Fernandes RJ. Influence of prior exercise on VO₂ kinetics subsequent exhaustive Kayak performance *PLoS One*. 2014;9(1).
129. Stadler AT, Schönauer M, Aslani R, Baumgartner W, Philippi T. The Impact of a Flexible Stern on Canoe Boat Maneuverability and Speed. *Biomimetics (Basel)* 2020 Mar; 5(1):7.

130. Tabata I, Irisawa K, Kouzaki M, Nishimura K, Ogita F, Miyachi M. Metabolic profile of hi intensity intermittent exercises // *Med Sci Sports Exerc.*1997, 29: 390-395.
131. Tomiak T, Mishchenko V, Lusenko E, Diachenko A, Korol A. Effect of moderate and high intensity training sessions on cardiopulmonary chemosensitivity and time-based characteristics of response in high performance paddlers. *Baltic Journal of Health and Physical Activity.* 2014;6(3):218-28.
132. Tomiak T. Teoretyczno-metodyczne podstawy doskonalenia wytrzymałości specjalnej wioślarzy klasy mistrzowskiej. Gdańsk: Wydawnictwo Uczelniane AWFIS; 2008. 252 p.
133. Tran J, Rice AJ, Main IC, Gatin PB. Development and implementation of a novel measure for quantifying training loads in Kayak: the T2 minute method. *Journal of Strength & Conditioning Research.* 2014;28(4):1172-80.
134. Vanhatalo A, Jones AM, Burnley M. Application of critical power in sport. *Int J Sports Physiol Perform.* 2011;(6):128-36.
135. Vaquero-Cristóbal R, Alacid F, López-Plaza D, Muyor JM, López-Miñarro PA. Kinematic Variables Evolution During a 200-m Maximum Test in Young Paddlers. *J Hum Kinet.* 2013 Sep 30; 38: 15–22.
136. Vogler AJ, Rice AJ, Gore CJ. Physiological responses to ergometer and on-water incremental Kayak tests. *International Journal of Sports Physiology & Performance.* 2010;5(3):342-58.
137. Vu Khao System of scientific and medical support of China Olympic team athletes. *Science in Olympic Sport.* 2009;(2):3-6.
138. Wallace LK, Slattery KM, Coutts AJ. A comparison of methods for quantifying training load: relationships between modelled and actual training responses. *European Journal of Applied Physiology.* 2014;114(1):11-20.
139. Ward SA, Lamarra N, Whipp B. The control components of oxygen uptake kinetics during high intensity exercise in humans: book of abstract. 1996. p. 268-9.
140. Withers RT, Ploeg G. van der, Finn JP. Oxygen deficits incurred during 45, 60, 75 and 90-s maximal cycling on an air-braked ergometer. *Europ. J. of Appl. Physiol.* 1993;67(2):185-91.

141. Ye C., Pengcheng G., Rusanova O., Diachenko A, Nikonorov D. (2021). The Use of Ergometry in the Kayakers' Special Physical Conditioning. *Sport Mont*, 19(S2), 119-124.
142. Yukhymenko L, Makarchuk M, Ieremenko N, Korobeynikova L, Korobeynikov G, Borysova O, Potop V, Gorashchenco A. Links between system of information processing in brain and heart rate among athletes with different individual-typological characteristic. *Journal of Physical Education and sport ® (JPES)*, Vol 19 (Supplement issue 3), Art 150, pp 1041-1047, 2019.
143. Zamparo P, Capelli C, Guerrini G. Energetics of kayaking at submaximal and maximal speeds. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1999;80: 542-8
144. Zinke F, Warnke T, Gäbler M, Granacher U. Effects of Isokinetic Training on Trunk Muscle Fitness and Body Composition in World-Class Canoe Sprinters *Front Physiol*. 2019; 10:21
145. 体能类项目中长期训练计划制订方法初探 作者: 申霖 *Guizhou Sports Science and Technology* 2018年02期
146. 分析青少年皮划艇运动员各年龄阶段的训练任务 作者:彭盼友
Contemporary Sports Technology 2019年33期 ISSN: 2095-2813
147. 吴昊,冯美云;赛艇运动员临界功率测试的建立及心率、血乳酸的变化特点初探[J];北京体育大学学报;1999年03期
148. 对中国优秀女子赛艇运动员动态心率无氧阈的探讨
《体育科学》1990年06期周东坡 刘爱杰 黄杰明 周琦军 高敬萍 高洪银 李荣华 彭希纪 李建新 山东省皮划艇运动员专项力量训练研究 作者: 韩海涛 *Contemporary Sports Technology* 2018年35期 ISSN: 2095-2813
149. 我国优秀女子赛艇运动员体能水平的有效指标及其评价模型
《体育科学》1999年 1期 | 曹景伟 山东聊城师范学院体育系聊城252059杨英姿;临界功率:有氧代谢测试和高强度运动能力[J];浙江体育科学;1994年01期

150. 皮划艇运动员体能训练的原则及方法研究 作者: 曲先武 Modern Economic Information 2017年23期 ISSN: 1001-828X
151. 皮划艇运动员体能训练的特征与方法探究 作者: 于海洋 Contemporary Sports Technology 2019年36期 ISSN: 2095-2813
152. 试析皮划艇运动员体能训练的特征与方法 作者: 杨军 Contemporary Sports Technology 2019年34期 ISSN: 2095-2813
153. 赛艇运动员专项体能研究进展 《山东体育学院学报》2013年 第2期 | 韩炜 叶国雄 韩海涛 山东体育学院 山东济南250102 山东省水上运动技术学校 山东日照276827青少年皮划艇运动员进入专项训练前融入多元化训练 作者: 吴亚男 Contemporary Sports Technology 2019年25期 ISSN: 2095-2813
154. www.kayak-canoer.ru. Official programme of the Olympic Games Tokyo 2020 [Internet]. Available from: www.kayak-canoer.ru/files/iblock/a90/Tokyo-2020-event-pr
155. www.world.Kayak.com. Международная федерация гребли [Интернет]. Доступно: <http://www.worldKayak.com>

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Основні положення дисертації викладені в 5 наукових працях. одна робота опублікована у фахових виданнях України, 2 – у виданнях, що входять до міжнародної бази даних Scopus, дві праці мають апробаційний характер.

Список публікацій здобувача

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Дяченко А, Шкретій Ю, Го Цзя. Специфічні характеристики функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників на байдарках і каное. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2020; 2: 42–46 DOI: 10.32652/tmfvs.2020.2.42–46. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми підготовки веслярів-спринтерів, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавтора полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

2. Diachenko A, Rusanova O, Guo P., Kong X., Huang Zijian, Guo Jia. Characteristics of the Special Physical Fitness of Paddlers at a Distance of 200 m. Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ. 2021;21(1), 43-49. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.1.06>. Наукове видання України, яке включене до міжнародної наукометричної бази даних Scopus. *Особистий внесок здобувача полягає в організації досліджень, виявленні проблеми підготовки веслярів-спринтерів, інтерпретації результатів досліджень та формуванні висновків. Внесок співавторів полягає в організації досліджень і математичній обробці матеріалів даних.*

3. Diachenko A, Rusanova O, Huang Zijian, Gao Xueyan, Guo Jia, Chenqing Ye. Functional and physical capacity indicators of kayakers racing 1000, 500, and 200 m distances: a randomized study. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), Vol. 21

(3), Art 168, pp. 1325 - 1330, May 2021 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 с DOI:10.7752/jpes.2021.03168. Наукове видання Румунії, яке включене до міжнародної наукометричної бази даних Scopus. *Особистий внесок здобувача полягає в організації досліджень, виявленні проблеми підготовки веслярів-спринтерів, інтерпретації результатів досліджень та формуванні висновків. Внесок співавторів полягає в організації досліджень і математичній обробці матеріалів даних.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

4. Го Цзя. Формування тренувальних навантажень з урахуванням структури функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслярів-спринтерів: В: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп 13-ї Міжнар. наук. конф. [Інтернет]; 2020 Трав 16; Київ. Київ, 2020. с. 76-8. Доступно:https://unisport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/molod_xiii_zbirnyk__2.pdf.

5. Го Цзя, Дяченко А, Шкретій Ю. Специфічні характеристики функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслувальників на байдарках і каное: В: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. 14-ї Міжнар. наук. конф. [Інтернет]; 2021 Трав 19; Київ. Київ, 2021. с. 103-4 Доступно:https://unisport.edu.ua/sites/default/files/konferencya/molod_xiv_zbirnyk_traven_2021.pdf.

Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавтора полягає в інтерпретації результатів досліджень

ДОДАТОК Б**ДАНІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО
ДОСЛІДЖЕННЯ**

№	Назва конференції	Форма участі
3	XIII Міжнародна наукова конференція «Молодь і олімпійський рух» (м. Київ, 2020 р.)	публікація
4	XIV Міжнародна наукова конференція «Молодь і олімпійський рух» (м. Київ, 2021 р.)	публікація
5	Щорічні наукові конференції кафедри водних видів спорту НУФВСУ (2017–2021 р.р.)	доповідь

ДОДАТОК В

Акт впровадження результатів досліджень в практику тренувального процесу спортсменів Китаю

Ми, що нижче підписалися, представники Лабораторії моніторингу спортивної підготовки в водних видах спорту головної адміністрації спорту КНР, склали цей акт про те, що виконавець теми «Побудова тренувального процесу висококваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у водних видах спорту з урахуванням вимог змагальної діяльності», у відповідності з планом НДР НУФВСУ на 2016-2021 р. р. (№ держреєстрації 0116U001614) Го Цзя в період 2019-2021 років провадив у практику фізичної підготовки веслярів-спринтерів на байдарках

Найменування пропозиції	Наукова новизна та її значення	Ефект впровадження
Методика моделювання тренувальних навантажень, спрямованих на підвищення потужності і ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів. Методика заснована на Реалізації контролю веслярів-спринтерів на байдарках, як функції управління функціональним забезпеченням спеціальної роботоздатності веслярів на байдарках. Аналогів у світовій практиці веслування немає.	Методика дозволяє виявити індивідуальні параметри ергометричної потужності, які відповідають рівню реакції кардіореспіраторної системи, анаеробної потужності, максимальному виходу роботи в умовах реалізації компонентів функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслярів-спринтерів. Дана методика може бути рекомендована для впровадження в систему багаторічної підготовки веслярів на байдарках Китаю і України.	Підвищено рівень спеціальної роботоздатності веслярів-жінок та ефективність моніторингу їх спеціальної фізичної підготовки, що дозволило завоювати медалі на Чемпіонаті Китаю 2021 року у складі збірної команди провінції Дзяньші.

Керівник Лабораторії моніторингу спортивної підготовки в водних видах спорту

Головний тренер центру водних видів спорту провінції Дзяньші

Виконавець
аспірант кафедри водних видів спорту НУФВСУ



Handwritten signature in blue ink.

Handwritten signature in blue ink.

Го Цзя

Акт
впровадження результатів наукових досліджень у навчальний процес
кафедри водних видів спорту
Національного університету фізичного виховання і спорту України

Ми, ті, що підписалися нижче, представник НУФВСУ, перший проректор М.В. Дутчак та завідувач кафедри водних видів спорту А.Ю. Дяченко, склали цей акт про те, що за результатами роботи, виконаної відповідно до теми 2.4 «Сучасні технології управління тренувальними та змагальними навантаженнями у процесі підготовки кваліфікованих спортсменів у водних видах спорту» (№ державної реєстрації 0121U108251) плану НДР НУФВСУ на 2021-2025 рр. за період 2021 р., виконавець теми Го Цзя, вніс такі рекомендації та пропозиції:

<i>Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика</i>	<i>Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання</i>	<i>Ефект від впровадження</i>
Запропоновано науково-методичний матеріал, систематизований у вітчизняній і зарубіжній літературі, а також результати власних досліджень з моделювання тренувальних навантажень, спрямованих на підвищення потужності і смності енергозабезпечення веслярів-спринтерів, який використано при формуванні лекційного матеріалу для студентів 4 курсу кафедри водних видів спорту з навчальної дисципліни «Теорія і методика тренерської діяльності в обраному виді спорту (веслувальний спорт)»	Обґрунтуванні нові можливості підвищення функціональних можливостей веслярів на байдарках шляхом моделювання тренувальних навантажень, спрямованих на підвищення потужності і смності енергозабезпечення веслярів-спринтерів. Результати досліджень можуть використовуватися при викладанні дисциплін з теорії і методики підготовки спортсменів у веслуванні.	Впровадження результатів досліджень в лекційний матеріал сприяло розширенню кола знань студентів, підвищенню рівня кваліфікації, спеціальних знань та вмінь майбутніх бакалаврів фізичної культури і спорту.

Автор, розробник: аспірант
кафедри водних видів спорту НУФВСУ

Представник НУФВСУ:
Перший проректор, проф., д. н. фіз. вих

Завідувач кафедри водних видів спорту,
проф., д. н. фіз. вих.



Го Цзя

М.В. Дутчак

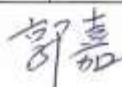
А.Ю. Дяченко

Акт
впровадження результатів наукових досліджень у навчальний процес
Центру підвищення кваліфікації та перепідготовки
Національного університету фізичного виховання і спорту України

Ми, ті, що підписалися нижче, представник НУФВСУ, перший проректор М.В. Дутчак та директор центру підвищення кваліфікації та перепідготовки В.В. Томашевський, склали цей акт про те, що за результатами роботи, виконаної відповідно до теми 2.4 «Сучасні технології управління тренувальними та змагальними навантаженнями у процесі підготовки кваліфікованих спортсменів у водних видах спорту» (№ державної реєстрації 0121U108251) плану НДР НУФВСУ на 2021-2025 рр. за період 2021 р., виконавець теми Го Цзя, вніс такі рекомендації та пропозиції:

<i>Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика</i>	<i>Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання</i>	<i>Ефект від впровадження</i>
Впровадження матеріалів дослідження «Моделювання тренувальних навантажень, спрямованих на підвищення потужності і ємності енергозабезпечення веслярів-спринтерів» в лекційний матеріал «Витривалість і методи її розвитку в спорті» (курси підвищення кваліфікації тренерів).	Запропоновані програми тренувальних занять побудовані на основі моделювання режимів навантаження, з урахуванням особливостей та характеристик реакції кардіореспіраторної системи й анаеробного енергозабезпечення роботи під час подолання змагальної дистанції 200 м кваліфікованими спортсменами у веслуванні на байдарках і каное. Результати досліджень можуть використовуватися при викладанні дисциплін з теорії і методики підготовки спортсменів.	Матеріали досліджень було використано при викладанні лекцій протягом 2021 р. для тренерів з різних видів спорту Центру підвищення кваліфікації та перепідготовки. Впровадження результатів досліджень в лекційний матеріал сприяло розширенню кола знань тренерів, підвищенню якості роботи щодо засобів спеціальної фізичної підготовки спортсменів в циклічних видах спорту, що мало економічний та соціальний ефект. Тренери застосували накопичені знання для більш раціональної побудови тренувального процесу.

Автор, розробник:



Го Цзя, аспірант кафедри водних видів спорту НУФВСУ, виконавець теми

Представник НУФВСУ
Перший проректор, проф., д. н. фіз. вих.

М.В. Дутчак

Представник установи, де виконувалося впровадження:
директор центру підвищення кваліфікації та перепідготовки, доцент, к. фіз. вих.

В.В. Томашевський

