

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

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

КОХАНЕВИЧ АНАТОЛІЙ ІВАНОВИЧ

УДК: 796.82:796.015.134 (043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

**КОМПЛЕКСНИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ
КВАЛІФІКОВАНИХ БОРЦІВ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ
БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ**

017 Фізична культура і спорт

01 Освіта / Педагогіка

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

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

_____ А. І. Коханевич

Науковий керівник: Коробейніков Георгій Валерійович, доктор біологічних
наук, професор

Київ – 2025

АНОТАЦІЯ

Коханевич А. І. Комплексний контроль за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 017 Фізична культура і спорт. – Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2025.

Дисертаційна робота присвячена проблемі комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Проблема комплексного контролю в спорті є однією з найважливіших серед актуальних напрямів сучасної спортивної науки. Завданням комплексного контролю в спорті є визначення об'єктивного стану основних компонентів підготовленості спортсменів, що особливо актуально для спортивної боротьби.

Контроль за функціональним станом призначений для визначення сукупності інформативних засобів та методів оцінки індивідуально-типологічних характеристик спортсмена, його загальних та спеціальних здібностей, психічних, психофізіологічних станів, особливостей техніки та вегетативного забезпечення організму в умовах тренувальної та змагальної діяльності.

Не дивлячись на наявність зацікавленості решти дослідників у розробці системи контролю за функціональним станом організму кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки, ця проблема є не достатньо розкритою.

Мета дослідження: обґрунтування та розробка алгоритму комплексного контролю за функціональним станом в системі підготовки кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Завдання дослідження:

1. Розкрити стан проблеми комплексного контролю в системі тренувальної і змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів.
2. Визначити особливості функціонального стану юних борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.
3. Визначити інформативні критерії алгоритму комплексного контролю у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.
4. Апробувати критерії комплексного контролю кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Об'єкт дослідження – комплексний контроль кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Предмет дослідження – критерії та алгоритми контролю в системі підготовки кваліфікованих борців.

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань використовувались наступні методи дослідження: теоретико-методичний аналіз даних науково-методичної літератури, методи оцінки функціонального стану організму борців, дослідження біологічного віку та рівня фізичного розвитку, оцінка показників складу тіла (за біоімпедансометрією), оцінка варіабельності ритму серця, психофізіологічні дослідження (оцінка балансу та функціональної рухливості нервових процесів, вивчення латентного часу простої зорово-моторної реакції, дослідження когнітивних функцій за прогресивними матрицями Равена, вивчення психічного стану за кольоровим тестом Люшера), методи математичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів, вперше:

– розроблено критерії комплексного контролю за функціональним станом в системі підготовки кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Інформативними критеріями визначено наступні: гетерономність і автономність (за кольоровим тестом Люшера), ум.од.; ЧСС, уд/хв.; середнє квадратичне відхилення RR інтервалів; триангулярний індекс; HF, LF/HF і Мо (за варіабельністю ритму серця); латентність і стабільність (за

тестом простої зорово-моторної реакції), ум.од.; граничної швидкості переробки інформації (за тестом на визначення функціональної рухливості нервових процесів), мс.

– визначено особливості прояву функціонального стану у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки, серед яких нейродинамічні показники простої та складної сенсомоторної реакції, психоемоційного стану, щодо прийняття рішень одноосібно чи за допомогою іншої авторитетної людини та характеристик що пов'язані з варіабельністю ритму серця;

– встановлено наявність переважання біологічного віку над календарним серед кваліфікованих борців, що свідчить про прискорення морфо-функціонального дозрівання організму;

– доведено тенденцію до переважання індексу маси тіла, відсотку жирової та м'язової маси тіла у кваліфікованих борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця;

– встановлено компенсаторний механізм запобігання стресу і сприянню швидкості прийняття рішення у кваліфікованих борців, що проявляється у зростанні рівня імпульсивності та появі некерованих спонтанних рухів;

– виявлено, що зростання рівня тривоги та ступеня напруження автономної регуляції провокує внутрішній психічний дискомфорт та погіршення психічної працездатності у досліджуваних кваліфікованих борців;

– доповнено та розширено дані про зв'язок між напруженням автономної нервової системи спортсмена, як фактору активізації спроможності до швидкого реагування в умовах ліміту часу;

– розширено уявлення про чинники формування функціонального стану у кваліфікованих борців;

– дістали подальшого розвитку дані про морфо-функціональний розвиток організму борців на етапі спеціалізованої базової підготовки;

– підтверджено дані попередніх досліджень щодо уявлення про зв'язок між психічним станом, спроможністю до сприйняття і переробки інформації та реалізацію технічних навичок у спортсменів-єдиноборців.

Практична значущість дослідження полягає у впровадженні розроблених кількісних критеріїв комплексного контролю для отримання об'єктивної інформації про функціональний станом у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Розроблені і впровадженні результати дослідження дозволили об'єктивно оцінити функціональний стан борців та розробити індивідуальні плани підготовки спортсменів з урахуванням отриманих кількісних критеріїв.

За даними аналізу наукової літератури, завданням комплексного контролю функціонального стану є перевірка відповідності або ступеня розходження властивостей спортсмена, рівня розвитку та вдосконалення відповідності фізіологічних функцій та відповідність вимогам, які висувають до спортивної діяльності.

Серед видів комплексного контролю найбільш поширеними є контроль за різними компонентами підготовленості спортсмена: педагогічної, психологічної, біохімічної та медико-біологічної. Вважається, що комплексний контроль дозволяє всебічно оцінити підготовленість спортсменів, функціональний стан у конкретний момент часу, виявити провідні чинники, за рахунок яких можна впливати на завдання підготовки. Одним з найбільш інформативним контролем у спорті є комплексний психофізіологічний контроль.

Було досліджено особливості психофізіологічних параметрів у кваліфікованих борців та розроблено на цій основі критеріїв комплексного контролю за функціональним станом організму на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Обстежено 31 кваліфікованого борця греко-римського стилю (1 розряд, майстри спорту та кандидати у майстри спорту України), віком 14-16 років, вихованців спортивного клубу з боротьби м. Кременчука.

Для аналізу особливостей функціонального стану у кваліфікованих борців було застосовано розподіл спортсменів за показником варіабельності ритму серця Stress index. Цей показник відображає рівень напруженості системи автономної регуляції організму і є чутливим індикатором стресового стану.

Серед борців виявилось дві групи за показником Stress index. Перша група із високим напруженням системи регуляції ритму серця, значення Stress index від 80 ум. од. і більше - 17 борців; друга група із низьким напруженням системи регуляції ритму серця, значення Stress index до 80 ум. од - 14 борців.

Було встановлено переважання біологічного віку над календарним серед кваліфікованих борців, що свідчить про прискорення морфо-функціонального дозрівання. Встановлено, напруження системи регуляції ритму серця пов'язано із активацією стресових механізмів у кваліфікованих борців. Послаблення напруження регуляції автономної регуляції забезпечує економізацію функціонування системи кровообігу у кваліфікованих борців. Зростання рівня напруження автономної регуляції забезпечується активацією симпатичної ланки і пов'язано із наявністю стресу. В якості компенсаторних механізмів запобігання стресу у юних кваліфікованих борців виявляється зростання імпульсивності нервової системи, поява некерованих спонтанних рухів, що впливає на оптимізацію прийняття рішення.

Отже, функціональний стан кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки є результатом сформованої функціональної системи, що складається з основних компонентів: морфо-функціонального, вегетативного, нейродинамічного і когнітивного.

Зокрема, серед борців із високим напруження автономної регуляції виявлено кращі значення показників продуктивності та ефективності переробки невербальної інформації. Одночасно виявилось наявність переважання процесів збудження над процесами гальмування у нервовій системі. У випадку послаблення напруження автономної регуляції у борців спостерігається уповільнення швидкості сприйняття невербальної інформації.

В якості компенсаторного механізму зниження швидкості невербального сприйняття відбувається активація імпульсивності у нервовій системі спортсмена.

Прояв когнітивних функцій у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки має зв'язок із рівнем напруженням автономної регуляції. Борці із високим напруження автономної регуляції мали кращі значення показників продуктивності та ефективності переробки невербальної інформації на фоні наявності психічного дискомфорту. У випадку послаблення напруження автономної регуляції у борців спостерігалось уповільнення швидкості сприйняття невербальної зорової інформації.

Для обґрунтування та розробки критеріїв контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки було застосовано факторний аналіз, який дав можливість отримати основні компоненти структури.

Для розробки критеріїв контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки було проведено множинний регресійний аналіз зв'язку між психічною працездатністю та функціональним станом борців. Згідно множинного регресійного аналізу було виявлено інформативні критерії, що співвідносились з психічною працездатністю кваліфікованих борців та забезпечували можливість оптимального прийняття рішення та наявність балансу симпатичної і парасимпатичної активності автономної регуляції.

Нами було розроблено алгоритм комплексного контролю за рівнем функціонального стану, де за основу було взято кількісно-якісне ранжування інформативних критеріїв, а саме: гетерономність і автономність (за кольоровим тестом Люшера), ум.од.; ЧСС, уд/хв.; середнє квадратичне відхилення RR інтервалів; триангулярний індекс; HF, LF/HF і Мо (за варіабельністю ритму серця); латентність і стабільність (за тестом простої зорово-моторної реакції), ум.од.; граничної швидкості переробки інформації

(за тестом на визначення функціональної рухливості нервових процесів), мс. Для апробації розробленого алгоритму було проведено індивідуальну оцінку функціонального стану за відповідними диференційними шкалами. Для аналізу валідності розробленого алгоритму інформативних критеріїв оцінки функціонального стану у кваліфікованих борців було застосовано математичну модель множинної регресії за інформативними показниками що увійшли до диференційної шкали рівнів прояву функціонального стану. Даний алгоритм був застосований на іншій (екзаменаційній) вибірці.

Проведений аналіз встановив, що в екзаменаційній вибірці за розробленою моделлю рівень функціонального стану дорівнював – 3,28, у той час, як у навчальній вибірці – 3,00. Виходячи з отриманого результату, розроблений алгоритм комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки є інформативним та валідним.

Ключові слова: функціональний, психічний стан, кваліфіковані борці, комплексний контроль, критерії, спеціалізована базова підготовка, тренування, змагання, автономна регуляція, психофізіологічні, когнітивні функції.

SUMMARY

Kokhanevich A. I. Comprehensive control over the functional state of qualified wrestlers at the stage of specialized basic training. – Qualification scientific work in the form of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 017 Physical Culture and Sports. – National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, 2025.

The dissertation work is devoted to the problem of comprehensive control over the functional state of qualified wrestlers at the stage of specialized basic training.

The problem of comprehensive control in sports is one of the most important among the current areas of modern sports science. The task of comprehensive

control in sports is to determine the objective state of the main components of athletes' preparedness, which is especially relevant for wrestling.

Control over the functional state is intended to determine the set of informative means and methods for assessing the individual typological characteristics of an athlete, his general and special abilities, mental, psychophysiological states, features of the technique and vegetative support of the organism in the conditions of training and competitive activities.

Despite the interest of other researchers in developing a system for controlling the functional state of the organism of qualified wrestlers at the stage of specialized basic training, this problem is not sufficiently disclosed.

The purpose of the study: justification and development of algorithm for comprehensive control over the functional state in the system of training qualified wrestlers at the stage of specialized basic training.

Research objectives:

1. To reveal the state of the problem of comprehensive control in the system of training and competitive activities of qualified athletes.
2. To determine the features of the functional state of young wrestlers at the stage of specialized basic training.
3. To determine the informative criteria of the algorithm of complex control in qualified wrestlers at the stage of specialized basic training.
4. To test the criteria for comprehensive control of qualified wrestlers at the stage of specialized basic training.

The object of the study is comprehensive control of qualified wrestlers at the stage of specialized basic training.

The subject of the study is criteria and algorithms for control in the system of training of qualified wrestlers.

To achieve the goal and solve the problems, the following research methods were used: theoretical and methodological analysis of data from scientific and methodological literature, methods for assessing the functional state of the wrestlers' organism, research of biological age and level of physical development, assessment

of body composition indicators (by bioimpedanceometry), assessment of heart rate variability, psychophysiological studies (assessment of balance and functional mobility of nervous processes, study of the latent time of a simple visual-motor reaction, study of cognitive functions by Raven's progressive matrices, study of mental state by the Luscher color test), methods of mathematical statistics.

Scientific novelty of the results obtained, for the first time:

- criteria for comprehensive control of the functional state in the training system of qualified wrestlers at the stage of specialized basic training were developed. The following were defined as informative: heteronomy and autonomy (by the Luscher color test), mental units; heart rate, beats/min; mean square deviation of RR intervals; triangular index; HF, LF/HF and Mo (by heart rate variability); latency and stability (by simple visual-motor reaction test), s.u.; maximum speed of information processing (by test for determining functional mobility of nervous processes), ms.

- the features of the manifestation of the functional state in qualified wrestlers at the stage of specialized basic training were determined, including neurodynamic indicators of simple and complex sensorimotor reaction, psychoemotional state, decision-making alone or with the help of another authoritative person and characteristics related to heart rate variability;

- the features of the manifestation of the functional state in qualified wrestlers at the stage of specialized basic training were determined, including neurodynamic indicators of simple and complex sensorimotor reactions, psychoemotional state, decision-making alone or with the help of another authoritative person, and characteristics related to heart rate variability;

- the prevalence of biological age over calendar age among qualified wrestlers was established, which indicates the acceleration of morpho-functional maturation of the organism;

- the tendency to the prevalence of body mass index, percentage of fat and muscle mass in qualified wrestlers with moderate tension of the heart rate regulation system was proven;

- a compensatory mechanism for preventing stress and promoting the speed of decision-making in qualified wrestlers was established, which is manifested in an increase in the level of impulsivity and the appearance of uncontrolled spontaneous movements;

- it was found that the increase in the level of anxiety and the degree of tension of autonomic regulation provokes internal mental discomfort and deterioration of mental performance in qualified wrestlers;

- data on the relationship between the tension of the athlete's autonomic nervous system as a factor in activating the ability to respond quickly under time limits were supplemented and expanded;

- the idea of the factors of the formation of the functional state in qualified wrestlers was expanded;

- data on the morpho-functional development of the wrestlers' organism at the stage of specialized basic training were further developed;

- data from previous studies on the idea of the relationship between the mental state, the ability to perceive and process information and the implementation of technical skills in martial artists were confirmed.

The practical significance of the study lies in the implementation of the developed quantitative criteria for complex control to obtain objective information about the functional state in qualified wrestlers at the stage of specialized basic training. The developed and implemented results of the study allowed us to objectively assess the functional state of wrestlers and develop individual training plans for athletes taking into account the obtained quantitative criteria.

According to the analysis of scientific literature, the task of comprehensive control of the functional state is to check the compliance or degree of difference of the athlete's properties, the level of development and improvement of the compliance of physiological functions and compliance with the requirements that are put forward for sports activities.

Among the most common types of comprehensive control, the most common is control over various components of the athlete's preparedness: pedagogical,

psychological, biochemical and medical and biological. It is believed that comprehensive control allows you to comprehensively assess the preparedness of athletes, functional state at a specific point in time, identify leading factors through which you can influence the training tasks. One of the most informative controls in sports is comprehensive psychophysiological control.

In our work, the features of psychophysiological parameters in qualified wrestlers were investigated and the main criteria for comprehensive control of the functional state of the body at the stage of specialized basic training were developed on this basis.

31 qualified Greco-Roman wrestlers (1st category, masters of sports and candidates for masters of sports of Ukraine), aged 14-16, students of the Kremenchuk wrestling sports club, were examined.

To analyze the features of the functional state in qualified wrestlers, the distribution of athletes by the heart rate variability indicator Stress index was used. This indicator reflects the level of tension of the body's autonomic regulation system and is a sensitive indicator of a stressful state. Among the wrestlers, two groups were identified by the Stress index indicator. The first group with high tension of the heart rate regulation system, Stress index value from 80 standard units and more (17 wrestlers); the second group with low tension of the heart rate regulation system, Stress index value up to 80 standard units (14 wrestlers).

It was established that biological age prevails over calendar age among skilled wrestlers, which indicates the acceleration of morpho-functional maturation. It was established that the tension of the heart rhythm regulation system is associated with the activation of stress mechanisms in skilled wrestlers. The weakening of the tension of the autonomic regulation ensures the economization of the functioning of the circulatory system in skilled wrestlers. The increase in the level of tension of the autonomic regulation is ensured by the activation of the sympathetic link and is associated with the presence of stress. As compensatory mechanisms for preventing stress in skilled wrestlers, it is manifested in the increase in the impulsivity of the

nervous system, the appearance of uncontrolled spontaneous movements, which optimizes the speed of decision-making.

Thus, the functional state of qualified wrestlers at the stage of specialized basic training is the result of a formed functional system consisting of the main components: morpho-functional, vegetative, neurodynamic and cognitive.

In particular, among wrestlers with high tension of autonomic regulation, better values of indicators of productivity and efficiency of processing non-verbal information were found. At the same time, the predominance of excitation processes over the processes of inhibition of the nervous system was revealed. In the case of weakening of the tension of autonomic regulation, wrestlers observe a slowdown in the speed of perception of non-verbal information. As a compensatory mechanism for reducing the speed of non-verbal, the impulsivity of the athlete's nervous system is activated.

The manifestation of cognitive functions in qualified wrestlers at the stage of specialized basic training is related to the level of tension of autonomic regulation. Wrestlers with high tension of autonomic regulation have better values of indicators of productivity and efficiency of processing non-verbal information against the background of the presence of mental discomfort. In the case of weakening the tension of autonomic regulation in wrestlers, a slowdown in the speed of perception of non-verbal information is observed.

To substantiate and develop criteria for monitoring the functional state of qualified wrestlers at the stage of specialized basic training, factor analysis was used, which made it possible to obtain the main components of the structure.

To develop criteria for monitoring the functional state of qualified wrestlers at the stage of specialized basic training, a multiple regression analysis of the relationship between mental performance and the functional state of wrestlers was conducted. According to multiple regression analysis, mental performance in qualified wrestlers is ensured by the possibility of optimal decision-making and the balance of sympathetic and parasympathetic activity of autonomous regulation.

We have developed an algorithm for complex control of the level of functional state, which is based on quantitative and qualitative ranking of informative criteria, namely: heteronomy and autonomy (according to the Luscher color test), conventional units; heart rate, beats/min; mean square deviation of RR intervals; triangular index; HF, LF/HF and Mo (according to heart rate variability); latency and stability (according to the simple visual-motor reaction test), conventional units; maximum speed of information processing (according to the test for determining the functional mobility of nervous processes), ms. To test the developed algorithm, an individual assessment of the functional state was carried out using the corresponding differential scales. To analyze the validity of the developed algorithm of informative criteria for assessing the functional state in qualified wrestlers, a mathematical model of multiple regression was applied to informative indicators included in the differential scale of levels of manifestation of the functional state. This algorithm was applied to another (examination) sample.

The analysis found that in the examination sample according to the developed model, the level of functional state is 3.28, while in the training sample it is 3.00. Based on the results obtained, the developed criteria for monitoring the functional state of qualified wrestlers at the stage of specialized basic training are informative and valid.

Key words: functional, mental state, qualified wrestlers, comprehensive control, criteria, specialized basic training, training, competition, autonomous regulation, psychophysiological, cognitive functions.

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Raab M., Korobeinikova I., Danko T., Kokhanovich A., Cynarski W., Mytskan T. Psychophysiological state and decision making in wrestlers. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*. 2022. Vol. 22. № 5. P. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.14589/ido.22.5.2> Періодичне наукове видання Польщі, проіндексоване в базі даних Scopus (Q2) та Web of Science. *Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, організації та проведенні досліджень, інтерпретації результатів досліджень та узагальненні даних. Внесок Коробейнікова Г. полягає в постановці ідеї дослідження та аналізі отриманих результатів. Внесок Коробейнікової Л. полягає в організації та проведенні досліджень. Внесок Рааба М. полягає в опрацюванні й аналізі отриманих результатів. Внесок Коробейнікової І. полягає в організації та проведенні досліджень. Внесок Данька Т. полягає в організації та проведенні досліджень. Внесок Цинарського В. полягає в опрацюванні й аналізі отриманих результатів. Внесок Мицкана Б. полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

2. Коробейніков Г. В., Данько Т. Г., Коханевич А. І. Функціональний стан кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Єдиноборства*. 2022. № 2 (24). С. 17–25. DOI: <https://doi.org/10.15391/ed.2022-2.02> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в аналізі науковометодичної літератури та проведенні досліджень. Внесок Коробейнікова Г. В. полягає в опрацюванні й аналізі отриманих результатів. Внесок Данька полягає в організації та проведенні досліджень.*

3. Коробейніков Г., Коханевич А. Особливості психічного стану у кваліфікованих борців. *Єдиноборства*. 2024. № 2 (32). С. 52–60. DOI: <https://doi.org/10.15391/ed.2024-2.05> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні досліджень, аналізі наукової*

літератури та узагальненні наукових даних. Внесок Коробейнікова Г. полягає в опрацюванні й аналізі отриманих результатів

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

4. Korobeinikova L., Danko T., Kokhanevich A., Berezhna A. Stress response to competition in elite wrestlers. *Молодь та олімпійський рух* : зб. тез доп. XVI Міжнар. конф. молодих вчених, Київ, 29 черв. 2023 р. Київ : НУФВСУ, 2023. С. 57–59. URL: https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_molod_hvi_zhovt-lyst_23_7_1.pdf *Особистий внесок здобувача полягає в інтерпретації результатів досліджень, в організації та проведенні досліджень.*

5. Коробейніков Г., Ван Сяньюй, Коханевич А. Функціональний стан у кваліфікованих борців із різним рівнем стресостійкості. *Молодь та олімпійський рух* : зб. тез доп. XVII Міжнар. конф. молодих вчених, Київ, 7 трав. 2024 р. Київ : НУФВСУ, 2024. С. 93–95. URL: https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_dopovidey_xvii_molod_ta_olimpiyskyy_ruh_13_05_24.pdf *Особистий внесок здобувача полягає в опрацюванні й проведенні та аналізі отриманих результатів досліджень.*

6. Коробейніков Г. В., Коробейнікова Л. Г., Коханевич А. І., Вітенко Д. П., Хаоруй С., Сяньюй В. Контроль за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Адаптаційні можливості дітей та молоді* : зб. наук. праць XV Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 105-річчю з дня заснування кафедри фізичної реабілітації, біології і охорони здоров'я та 60-річчю створення лабораторії функціональної діагностики імені професора Т. М. Цонєвої Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». Ч.2., Одеса, 19–20 верес. 2024 р. Одеса : Університет Ушинського, 2024. С. 189–199. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/20681/1/27.pdf>

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

7. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Korobeinikova I., Kokhanovich A. Stress Management Mechanisms in Younger Athletes. *International Journal of Pediatrics and Child Health*. 2023. Vol. 11. P. 18–21. DOI: <https://doi.org/10.12974/2311-8687.2023.11.03> Особистий внесок здобувача полягає в організації і проведенні досліджень та узагальненні наукових даних.

8. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Raab M., Kokhanovich A., et. al. Use of heart rate variability in the training of elite wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*. 2023. Vol. 13. No. 2. P. 32–37. URL: https://cdn.uww.org/2024-01/complete_issue_13_2.pdf Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, організації та проведенні досліджень.

9. Korobeynikov G. V., Korobeynikova L. G., Kokhanovich A.I., et. al. Functional state in young wrestlers with different latency of visual response. *Health-saving technologies, rehabilitation and physical therapy*. 2022. Vol. 3. No. 1. P. 123–126. DOI: <https://doi.org/10.58962/HSTRPT.2022.3.1.123-126> Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, проведенні досліджень та узагальненні наукових даних.

10. Коханевич А. І., Коробейніков Г. В. Факторна структура функціонального стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2024. 3К(176). С. 272–277. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K\(176\).59](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).59) Особистий внесок здобувача полягає в узагальненні наукових даних, опрацюванні й аналізі отриманих результатів. Внесок Коробейнікова Г. В. полягає в опрацюванні й аналізі отриманих результатів.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ.....	20
ВСТУП.....	21
РОЗДІЛ 1 ПРОБЛЕМИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ В СИСТЕМІ ТРЕНУВАЛЬНОЇ І ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ БОРЦІВ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ.....	28
1.1 Особливості морфо-функціонального розвитку організму кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.....	28
1.2 Розвиток психофізіологічних функцій у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.....	37
1.3 Управління функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.....	44
1.4 Критерії контролю за функціональним станом організму кваліфікованих борців.....	56
Висновки до розділу 1.....	60
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	62
2.1 Методи дослідження	62
2.1.1 Теоретичний аналіз даних літератури і мережі Інтернет.....	62
2.1.2 Методи оцінки функціонального стану організму кваліфікованих борців.....	63
2.1.3 Оцінка варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.....	68
2.1.4 Методи психофізіологічного дослідження кваліфікованих борців.....	71
2.2 Методи математичної статистики.....	76
2.3 Організація досліджень.....	80
РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ КВАЛІФІКОВАНИХ БОРЦІВ ІЗ РІЗНИМ РІВНЕМ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ.....	82

3.1 Особливості фізичного розвитку кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки	82
3.2 Особливості прояву функціонального та психофізіологічного стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.....	86
3.3 Особливості прояву когнітивних функцій кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.....	103
3.4 Особливості прояву психічного стану кваліфікованими борцями на етапі спеціалізованої базової підготовки	108
Висновки до розділу 3.....	117
РОЗДІЛ 4 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА КРИТЕРІЇВ КОНТРОЛЮ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ КВАЛІФІКОВАНИХ БОРЦІВ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ	121
4.1 Факторна структура функціонального стану кваліфікованих борців в умовах поточного контролю.....	121
4.2 Розробка критеріїв контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.....	131
4.3 Апробація критеріїв комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.....	136
Висновки до розділу 4.....	149
РОЗДІЛ 5 АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ....	153
ВИСНОВКИ.....	171
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	175
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	181
ДОДАТКИ.....	207

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

- ФП – фізична підготовленість;
СФП – спеціальна фізична підготовка;
ФС – функціональний стан;
ЧПР – час прийняття рішення;
ЦНС – центральна нервова система;
ВНС – вегетативна нервова система;
СМР – сенсомоторна реакція;
ФРНП – функціональна рухливість нервових процесів;
КМС – кандидат в майстри спорту;
НВ – навчальна вибірка;
ЕВ – екзаменаційна вибірка;
КК – комплексного контролю;
ПК – поточний контроль;
ОК – оперативний контроль;
ЕК – етапний контроль;
ВСР – варіабельність серцевого ритму;
ЕКГ – електрокардіограма;
ДТ – довжина тіла;
МТ – маса тіла;
ЧСС – частота серцевих скорочень, (уд);
ЧСС_{спок} – частота серцевих скорочень у спокої, (уд);
ЧСС_{нав} – частота серцевих скорочень після 20 присідань, хв⁻¹;
ЖЄЛ – життєва ємність легенів, л,
ЗДвд – затримка дихання на вдиху, с,
ЗДвид – затримка дихання на видиху, с;
СМС – станова м'язова сила, кг;
КФР – коефіцієнт фізичного розвитку;
КВ – календарний вік, (роки);
БВ – біологічний вік, (умовні роки).

ВСТУП

Актуальність. Сучасний етап розвитку спортивної науки спрямований на вивчення закономірностей адаптації функціональних систем організму спортсменів до умов підвищеної інтенсивності фізичних та психоемоційних навантажень [60, 75, 127, 135, 181].

Однією з актуальних проблем в спорті є контроль за змінами станів, що є наслідком спортивної діяльності. Взагалі функціональний стан організму спортсмена відображає інтегральний комплекс елементів функціональної системи, відповідальної за ефективність виконуваної специфічної діяльності у відповідному виді спорту [88, 147, 208, 178, 165].

Однак враховуючи, що психоемоційні реакції, які виникають у спортсмена в умовах тренувальної і змагальної діяльності обумовлені, насамперед, змінами психофізіологічних функцій, актуальним виявляється завдання психофізіологічного контролю за станом організму спортсменів в умовах тренувальної та змагальної діяльності.

Сучасний юнацький спорт характеризується, з одного боку, оздоровчою спрямованістю, з іншого – наявністю ранньої спеціалізації у різних видах спорту [70, 57, 124]. Неадекватні навантаження, без урахування вікових особливостей морфофункціонального та психофізіологічного розвитку можуть викликати у спортсменів погіршення функціонування основних фізіологічних систем організму, що суттєво впливає на ознаки розвитку та стан здоров'я загалом [155, 188].

Тому виникає потреба комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих спортсменів з метою корекції та адаптації тренувального процесу, всіх видів навантаження, у поєднанні із реальним станом організму.

Спортивна боротьба має велику популярність у всьому світі, і, зокрема, в Україні. Історичні традиції та тренерські школи в нашій країні протягом багатьох десятиріч дарували нашій країні всесвітньо відомих борців,

переможців олімпійських ігор, чемпіонатів світу та Європи. Потенціал для відтворення результатів українських борців полягає в удосконаленні системи підготовки юних, кваліфікованих спортсменів на основі сучасних досягнень спортивної науки [22, 31, 86, 152].

Тому, розробка системи комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки є актуальним питанням сучасного спорту.

У науковій літературі, яка присвячена вирішенню проблем комплексного контролю за функціональним станом спортсменів, і, зокрема, контролю за специфічними параметрами спортивної діяльності, де розглядаються особливості морфофункціональної [57, 97, 98]; психологічної діагностики в спорті [77, 128, 170]; планування тренувальних навантажень з урахуванням психофізіологічних критеріїв [65, 110, 190, 193]; вивчення індивідуально-типологічних властивостей нейродинамічних характеристик спортсмена [15, 43, 53].

Водночас, аналіз сучасних досліджень свідчить про відсутність інтегральних критеріїв функціонального стану борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Основні зміни у стані організму спортсмена пов'язані з використанням тих або інших тренувальних впливів, і тому контроль за функціональним станом у ході тренувального процесу може бути здійснений тільки на основі визначення залежності між тренувальними навантаженнями і тими реакціями, які вони викликають в організмі спортсмена, з урахуванням його індивідуалізації.

Управління тренувальним процесом потребує корекцію тренувальних навантажень спортсмена на основі змін термінового, відставленого і кумулятивного ефекту, що може бути викликаний відповідними навантаженнями та відновленими процедурами.

Комплексний контроль функціонального стану організму спортсменів традиційно включає наступні напрями: педагогічний [7, 49, 50, 65, 60],

психологічний [15, 169, 209], біохімічний [97, 109, 199] та медико-біологічний [65, 86, 152, 205].

Таким чином, комплексний контроль дозволяє всебічно оцінити підготовленість спортсменів, функціональний стан у конкретний момент часу, виявити провідні фактори, особливості, характеристики, критерії, показники за рахунок яких досягається найкращий результат на певному етапі підготовки, запланувати основні напрямки підготовки при подальшому прогнозі результатів діяльності.

Не дивлячись на наявність зацікавленості решти дослідників у розробці системи контролю за функціональним станом організму кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки, ця проблема не достатньо розкрита на сучасному етапі.

Зважаючи на це, розробка підходів до комплексного контролю функціонального стану юних борців надасть можливість отримати додаткову важливу інформацію для вдосконалення та корегування тренувального процесу і змагань вцілому.

Зв'язок роботи із планами, науковими темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до Плану науково-дослідної роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2021-2025 рр. за темою 2.6 «Науково-методичний супровід тренувальної та змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів у єдиноборствах та силових видах спорту» (номер держреєстрації 0121U108940). Здобувач – співвиконавець наукової теми.

Роль автора, як співвиконавця, полягає у розробці критеріїв контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Мета дослідження: обґрунтування та розробка алгоритму комплексного контролю за функціональним станом в системі підготовки кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Завдання дослідження:

1. Розкрити стан проблеми комплексного контролю в системі тренувальної і змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів.
2. Визначити особливості функціонального стану юних борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.
3. Визначити інформативні критерії алгоритму комплексного контролю у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.
4. Апробувати критерії комплексного контролю кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Об'єкт дослідження – комплексний контроль кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Предмет дослідження – критерії контролю в системі підготовки кваліфікованих борців.

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань використовувались наступні *методи дослідження*:

- теоретико-методичний аналіз даних науково-методичної літератури та мережи Інтернет;
- методи оцінки функціонального стану організму борців:
 - 1) дослідження біологічного віку та рівня прояву фізичного розвитку (за методикою Коробейнікова Г.В. зі співавторами);
 - 2) оцінка показників складу тіла (за біоімпедансометрією);
 - 3) оцінка варіабельності ритму серця (за Фазаграфом);
 - 4) психофізіологічні дослідження: оцінка балансу та функціональної рухливості нервових процесів, вивчення латентного часу простої зорово-моторної реакції, дослідження когнітивних функцій за прогресивними матрицями Равена (за психодіагностичним комплексом Мультитсихометр - 05);
 - 5) вивчення психічного стану за кольоровим тестом Люшера (за психодіагностичним комплексом Мультитсихометр - 05).
- методи математичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів:

вперше:

- розроблено критерії комплексного контролю за функціональним станом в системі підготовки кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Інформативними визначені наступні: гетерономність і автономність (за кольоровим тестом Люшера), ум.од.; ЧСС, уд/хв.; середнє квадратичне відхилення RR інтервалів; триангулярний індекс; HF, LF/HF і Мо (за варіабельністю ритму серця); латентність і стабільність (за тестом простої зорово-моторної реакції), ум.од.; граничної швидкості переробки інформації (за тестом на визначення функціональної рухливості нервових процесів), мс.

- визначено особливості прояву функціонального стану у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки, серед яких нейродинамічні показники простої та складної сенсомоторної реакції, психоемоційного стану, щодо прийняття рішень одноосібно чи за допомогою іншої авторитетної людини та характеристик що пов'язані з варіабельністю ритму серця;

- встановлено наявність переважання біологічного віку над календарним серед кваліфікованих борців, що свідчить про прискорення морфо-функціонального дозрівання організму (наявність акселерації);

- доведено тенденцію до переважання індексу маси тіла, відсотку жирової та м'язової маси тіла у юних кваліфікованих борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця;

- встановлено компенсаторний механізм запобігання стресу і сприянню швидкості прийняття рішення у кваліфікованих борців, що має прояв у зростанні рівня імпульсивності та появи не керованих спонтанних рухів;

- виявлено, що зростання рівня тривоги та ступеня напруження автономної регуляції провокує внутрішній психічний дискомфорт та погіршення психічної працездатності у юних кваліфікованих борців.

Доповнено та розширено:

– дані про зв'язок між напруженням автономної нервової системи спортсмена, як фактору активізації спроможності до швидкого реагування в умовах ліміту часу;

– уявлення про чинники формування функціонального стану у кваліфікованих борців;

– дістали подальшого розвитку дані про морфо-функціональний розвиток організму юних борців на етапі спеціалізованої базової підготовки;

– підтверджено дані попередніх досліджень щодо уявлення про зв'язок між психічним станом, спроможністю до сприйняття і переробки інформації та реалізацію технічних навичок у спортсменів єдиноборців.

Особистий внесок здобувача у спільно опублікованих наукових працях полягає у написанні наукових статей та матеріалів конференції опублікованих у співавторстві, виборі проблематики теми досліджень, її актуальності та обґрунтуванні, в організації й виконанні експериментально-практичної частини роботи. Внесок співавторів – систематизація та часткове формулювання висновків.

Публікації. Наукові результати дисертації висвітлені в 10 наукових публікаціях: 2 статті у наукових виданнях з переліку наукових фахових видань України, 1 стаття у періодичному науковому виданні Польщі, яке проіндексоване у базі даних Scopus (Q2); 3 публікації апробаційного характеру; 4 публікації додатково відображають наукові результати дисертації (Додаток А).

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень доповідалися та обговорювалися на XVI та XVII Міжнародних конференціях молодих вчених «Молодь та олімпійський рух» (Київ, 2023; 2024), на науковому симпозіумі «Використання спортивної науки для допомоги борцям і тренерам» (за підтримкою Об'єднаного Світу Боротьби, Белград, 2023), на Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 105-річчю з дня заснування кафедри фізичної реабілітації, біології і охорони здоров'я та 60-

річчю створення лабораторії функціональної діагностики імені професора Т. М. Цонєвої Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (Одеса, 2024) (Додаток Б).

Практичне значення роботи. Практична значущість дослідження полягає у впровадженні розроблених кількісних критеріїв комплексного контролю для отримання об'єктивної інформації про функціональний стан у юних кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Розроблені і впровадженні результати дослідження дозволили об'єктивно оцінити функціональний стан борців та розробити індивідуальні плани підготовки спортсменів із урахуванням отриманих кількісних критеріїв.

Результати дисертаційних досліджень впроваджено у практику тренувального процесу КДЮСШ «Ніка» (м. Кременчук, КДЮСШ управління освіти і науки Кременчукської обласної ради, 10 лютого 2024 р.), у процес підвищення кваліфікації тренерів Полтавської обласної школи вищої спортивної майстерності (м. Кременчук, управління освіти і науки Кременчукської обласної ради, 10 лютого 2024 р.) та у процес підготовки магістрів зі спортивних єдиноборств НУФВСУ (м. Київ, НУФВСУ, 14.01.2025 р.) про що свідчать відповідні акти впровадження (Додатки В, Г, Д).

Структура та обсяг дисертації. Матеріали роботи викладено на 214 сторінках тексту комп'ютерного набору державною мовою. Дисертація складається з анотацій двома мовами, переліку умовних позначень, змісту, вступу, п'яти розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та додатків. Дисертація ілюстрована 33 таблицями та 7 рисунками. Список використаних джерел містить 212 найменування, серед яких 134 – англомовних.

РОЗДІЛ 1

ПРОБЛЕМИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ В СИСТЕМІ ТРЕНУВАЛЬНОЇ І ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ БОРЦІВ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

1.1 Особливості морфо-функціонального розвитку організму кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки

Поняття комплексного контролю (КК) складається з оцінки обсягу тренувальних навантажень, характеру змагальної діяльності, рівня фізичної, технічної і психічної підготовленості спортсмена [49, 50, 65].

Багатьма авторами сформульовано загальні положення теорії управління тренувальним процесом [161], які зводяться до того, що тренер пропонує спортсмену певну програму тренування, яка викликає три типи реакцій:

- термінові, що становлять собою короткострокові зміни в стані систем життєдіяльності організму спортсмена, і настають у ході виконання відповідних вправ;
- відставлені, пов'язані з особливостями протікання відбудовних процесів у період часу до наступного тренувального заняття;
- кумулятивні, які настають у результаті багатьох впливів тренувальних занять протягом певного етапу підготовки: від року до року, у річному циклі підготовки. Відповідно до цих типів реакцій виділяють наступні види контролю: оперативний, поточний, етапний [56, 59].

Оперативний контроль (ОК) має за мету об'єктивну оцінку термінових реакцій організму спортсмена та дозволяє встановити оптимальне сполучення засобів тренування й величини навантажень в окремому занятті: довжину дистанції, швидкість виконання вправ, загальну кількість вправ, інтервали

відпочинку між вправами, обсяг і інтенсивність окремих тренувальних занять [6, 22].

Поточний контроль (ПК) використовується для оцінки відставлених реакцій, які є наслідком попередніх тренувальних занять, що багато в чому зумовлює тривалість і характер відпочинку перед наступними тренуваннями [30, 74].

Етапний контроль (ЕК) дозволяє зафіксувати зміни в стані систем життєдіяльності організму й підготовленості спортсмена, що відбуваються в ході тривалого етапу підготовки [98, 121].

Основні зміни в стані спортсмена пов'язані з використанням тих або інших тренувальних впливів, і тому контроль у ході тренувального процесу може бути здійснений тільки на основі визначення залежності між тренувальними навантаженнями й тими реакціями, які вони викликають в організмі спортсмена.

Керування тренувальним процесом передбачає корекцію тренувальних навантажень і поведження спортсмена в цілому на основі змін термінового, відставленого й кумулятивного ефекту, спричиненого відповідними навантаженнями та відбудовними процедурами.

Контроль у процесі тренування служить основним засобом керування підготовкою спортсменів і включає широку програму показників, що характеризують стан основних систем життєдіяльності організму спортсмена: досліджується функціональний стан центральної нервової системи (ЦНС), нервово-м'язового апарата, тобто систем, які визначають рухові й психічні можливості спортсменів.

КК функціонального стану організму спортсменів традиційно включає такі розділи: педагогічний [23, 51, 73], психологічний [77, 129, 151], біохімічний [97, 210] та медико-біологічний [18, 109].

Методи КК поділяються на чотири основні рівні, обумовлені контрольованими показниками підготовки спортсменів [27]:

- інтегральні показники, які відображають сумарний ефект різних сторін підготовки;
- комплексні показники, які характеризують одну з функціональних систем організму спортсмена;
- диференційовані показники, які характеризують тільки одну властивість системи організму;
- одиничні показники, які розкривають одну величину, одну окрему властивість систем організму людини.

Таким чином, КК дозволяє всебічно оцінити підготовленість спортсменів, функціональний стан (ФС) у конкретний момент часу, виявити провідні чинники, за рахунок яких досягається такий стан, намітити основні напрямки в подальшій підготовці [20, 31, 163].

ЕК характеризується визначенням у взаємозв'язку кумулятивного тренувального ефекту із виконанням тренувальних та змагальних навантажень окремим спортсменом. Основні завдання проведення ЕК:

- визначення рівня підготовки спортсменів після проведеного етапу підготовки;
- перевірка відповідності між досягнутим і запланованим рівнями підготовленості;
- розробка рекомендацій з корекції подальшого плану підготовки.

ЕК припускає визначення зміни стану спортсмена під впливом тривалого періоду тренування з наступною корекцією тренувального плану, з використанням педагогічних, медико-біологічних і психологічних методів обстеження [144, 199]. Програма ЕК повинна передбачати обстеження, як у природних, так і в лабораторних умовах.

Унаслідок досліджень, які були проведені серед спортсменів у спортивній боротьбі [106, 152], протягом річного циклу підготовки кваліфікованих спортсменів рекомендується проводити п'ять етапних обстежень: два - в лабораторних умовах для оцінки функціональних можливостей системи енергозабезпечення з одночасним проведенням

поглибленого медичного обстеження; три - у природних умовах тренувального процесу для оцінки рівня спеціальної фізичної підготовленості.

Перше обстеження проводять на початку підготовчого періоду річного циклу тренування. Результати обстеження (рівень спеціальної фізичної підготовленості) розглядаються як вихідний рівень підготовленості спортсмена. На основі цих даних проводиться планування тренувального процесу на майбутній період підготовки.

Друге обстеження спортсмени проходять на етапі підготовчого періоду. У лабораторних умовах оцінюються функціональні можливості системи енергозабезпечення та проводиться поглиблене медичне обстеження (ПМО) з фундаментальною перевіркою стану здоров'я спортсменів, а також дані клінічних і інструментальних методик.

Третє обстеження проводиться на стику етапів вирівнювання результатів і універсальної підготовки (березень - квітень) і передбачає оцінку рівня спеціальної фізичної підготовленості.

Четверте обстеження проводиться на початку змагального періоду (у лабораторних умовах).

П'яте обстеження проводиться в середині основного змагального періоду ЗП у зручний час, не порушуючи загального ходу спеціальної підготовки до змагань.

Однак варто враховувати, що ЕК набуває практичної значущості лише в тому випадку, якщо його результати порівнюються з даними про обсяг, інтенсивність, характер спрямованості тренувальних навантажень, що використовувалися в проміжку між обстеженнями в річному циклі або в один із періодів підготовки [106, 152].

Для діагностики стану спортсмена в умовах ЕК повинні використовуватись два критерії - порівняння результатів, показаних конкретним спортсменом, з модельними характеристиками, й зіставленнями. Такий підхід дозволяє тренерів знаходити оптимальні шляхи корекції подальшого плану підготовки.

Поточний контроль ПК характеризується наявністю спостереження за динамікою розвитку адаптаційних процесів в організмі спортсмена і своєчасною корекцією тренувального процесу. Проведення ПК ґрунтується на оцінці спроможності організму до тренувальних і змагальних навантажень, визначенні індивідуальних реакцій на тренувальні впливи.

Для контролю за поточним станом спортсмена необхідно використати комплекс тестів, які відображають стан різних систем організму, у першу чергу, серцево-судинної і нервово-м'язової [123, 124].

Тести для поточного контролю повинні відрізнятися порівняно високою варіабельністю при повторних вимірах, проведених у різні дні.

При проведенні ПК вирішуються такі завдання:

- визначення стану здоров'я спортсменів;
- оцінка ступеня відновлення після попередніх занять;
- урахування та аналіз тренувальних і змагальних навантажень;
- визначення в мікроциклах оптимального співвідношення між тренувальними заняттями.

Для проведення ПК важливою ланкою є оцінка ступеня відновлення після попередніх тренувань [24, 86].

Для дослідження серцево-судинної системи при ПК часто застосовують метод дослідження варіабельності ритму серця [32, 155]. Важливе значення серед засобів поточного контролю займають такі біохімічні методи, як визначення змісту молочної кислоти, ліпідів і сечовини в крові.

Однією з найбільш поширеною методикою ПК за функціональним станом організму спортсмена є ортостатична проба, зміна положення тіла, що дає інформацію про стан вегетативного нервового відділу (ВНС) системи і є критерієм ступеня тренуваності чи перетренованості спортсмена [136, 205].

ОК – це експрес-оцінка стану, у якому перебуває спортсмен після виконання вправи, серії вправ, тренувального заняття [194]. ОК спрямований переважно на оптимізацію програм тренувальних занять шляхом оцінки термінового тренувального ефекту.

Проведення ОК у тренувальному занятті повинно вирішувати такі завдання: відповідність виконуваних вправ їхнім моделям; відповідність характеру виконуваних вправ, їхньої послідовності, умов чергування вправ з відпочинком; величини навантаження рішенню поставлених педагогічних завдань у тренувальному занятті.

Необхідну інформацію під час проведення ОК можна одержати за допомогою фізіологічних, біохімічних і біомеханічних методів. Однак організація ОК повинна передбачати використання лише тих показників, реєстрація яких не вимагає зайвого часу й наявності інформативних критеріїв.

У сучасних умовах розвитку спорту вищих досягнень своєчасне впровадження в практику підготовки спортсменів передових досягнень науково-методичного забезпечення багато в чому визначає їхню результативність. Аналіз постійного росту світових рекордів, досягнень окремих спортсменів і команд, показав, що в основі цих досягнень лежать цікаві методичні рішення та нові науково обґрунтовані організаційні форми підготовки [173].

Аналіз організації КК як складової системи науково-методичного забезпечення підготовки збірних команд до провідних змагань базується на фундаментальних дослідженнях В.М. Платонова [60, 160], О.А. Шинкарук [75, 76], О.В. Борисова [7, 8], Ю.А. Бріскіна [91], Ж.Л. Козіної [134, 137], в галузі загальної теорії підготовки спортсменів в олімпійському спорті.

Однією з основних форм науково-методичного забезпечення підготовки збірних команд були їх етапні комплексні обстеження (ЕКО) з використанням найсучаснішої діагностичної апаратури.

Це дозволило одержувати об'єктивну інформацію про різні сторони підготовленості спортсменів, що доходила до відома тренерів у вигляді конкретних рекомендацій і висновків. Разом з тим, при всій імовірності принципового характеру відповідної роботи, що передбачає обов'язковість обстежень, наказів і розпоряджень, їх проходили не всі члени збірних команд

і не всі збірні команди країни в необхідному обсязі, що, природно, не могло не позначитися на якості олімпійської підготовки [143].

Для розробки кількісних критеріїв комплексного психофізіологічного контролю (КПК) необхідно підбирати найбільш інформативні показники стану вищої нервової діяльності (ВНД) спортсмена [40, 143].

Однією з важливих сенсомоторних функцій людини є зорово-моторна реакція. Завдяки їй у спорті вирішуються завдання з адекватного прийняття рішень на дії чи протидії суперника, або виконання технічних прийомів для досягнення високого спортивного результату [170, 192].

Загалом сенсомоторні акти часу реакції у своїй психофізіологічній сутності відображають швидкість переробки інформації, отриманої ззовні, на всіх етапах рецепторного шляху з наступним формуванням моторної відповіді і її реалізації. При цьому велике значення має наявна здатність до виборчого сприйняття й уміння підтримувати оптимальний нервово-м'язовий тонус, що особливо важливо на 2-му етапі - реалізації моторної відповіді. Час реакції може подовжуватися в результаті «затримки» на етапах обробки інформації, обумовлених стомленням і, отже, зниженням функціональних можливостей нейрональних блоків. Інший механізм полягає в їх недостатньо чіткому настрої внаслідок різних сторонніх впливів, надлишковою чи недостатньою нервово-психічною активністю.

Якщо розуміти під працездатністю спортсмена можливість, або спроможність виконувати певний обсяг будь якої роботи із високою продуктивністю, можна стверджувати, що, навіть сенсомоторні реакції можуть відображати працездатність. Особливо це спостерігається у таких випадках, коли спортсмену необхідно зосередитися на виконанні певного завдання, із залучанням усіх своїх резервів. В якості прикладу можна зазначити, коли спортсмен виконує складне завдання із сприйняття і переробки інформації [148, 190].

У численних дослідженнях відзначається випадки, коли реагування спортсмена на зовнішні подразники є відображення працездатності та

спроможності до резистентності до стомлення, стресу та психічної тривоги [180, 193].

Сприйняття, переробка інформації, прийняття рішення та реалізація складних психомоторних навичок є відображенням індивідуально-типологічних властивостей спортсмена, що є генетично обумовленими. В той же час, прояв індивідуально-типологічних властивостей спортсмена залежить від фенотипічних умов: тренування, адаптації, стресу та напруження.

Розуміння фундаментальних основ генетично детермінованих властивостей нервової системи дає можливість прогнозувати подальші дії, спрямовані на забезпечення тренувального процесу. Особливо важливим є врахування уявлень про формування сомато-інтегральних, психомоторних та нейродинамічних механізмів організму спортсмена в умовах тренувальної та змагальної діяльності [189].

При вивченні нейродинамічних та психічних процесів важливим є дослідження швидкісних та якісних характеристик. Так, при переважанні швидкісних характеристик сприйняття та переробки інформації спостерігається реалізації технічних дій із достаньою кількістю помилкових реакції. Переважання якісних характеристик сприйняття та переробки інформації може уповільнити швидкість та негативно вплинути на спроможність реалізуватися в реальних умовах спортивної діяльності.

Серед показників що відображають спроможність спортсмена до сприйняття та переробки інформації важливу роль відіграє властивість до балансу між процесами збудження та гальмування. Адже, прояв збудження нервової системи може вказувати на надмірне напруження та навіть стрес у спортсмена. Гальмування також є процес, що призводить до унеможливлення оптимальної реалізації працездатності. Оптимальним вважається баланс між процесами збудження та гальмування, коли розкид між цими процесами не перевищує 5 відсотків [53].

Наступна властивість, що обумовлює спроможність спортсмена до оптимального сприйняття та переробки інформації є функціональна

рухливість нервових процесів. Саме ця характеристика дає можливість спортсмену реагувати на будь які подразники та швидко приймати рішення. Проведено багато досліджень, що встановили також вроджений характер функціональної рухливості нервових процесів. Це можна використовувати, в тому числі, для спортивного відбору.

Виходячи з робіт авторів [44, 53], можна підсумувати різні методичні підходи до вивчення функціональної рухливості нервових процесів. Перше, це метод зворотного зв'язку, де рівень спроможності адекватно реагувати на подразники, які швидко з'являються відображає функціональну рухливість. Наступний підхід передбачає поступове зростання інформаційного навантаження, коли на кожній сходинці потужності відбувається адаптація, із подальшим переходом на більш інтенсивний рівень. При цьому, досягнення високого рівня при відсутності помилкових реакцій є індикатором функціональної рухливості нервових процесів. Інший підхід враховує якісний склад реагування на відповідні подразники, коли різке зростання помилкових, хаотичних реценцій є ознакою індивідуального порогу сприйняття і відображає функціональну рухливість нервових процесів. Для спортивної діяльності ця властивість є найважливішою, особливо у ситуаційних видах спорту, де існує ліміт часу для прийняття оптимального рішення [10].

Наступна важлива властивість є спроможність мозкових та нейронних структур до виконання інтегральних складних завдань. Важливим є як кількість, так і якість переробленої інформації. Але, в той же час, нейронні структури характеризуються навністю стереотипності та домінантності збудження певних нейронів [44].

Крім використання дослідження ефективної активності мозку за допомогою електроенцефалограми, використовуються спеціальні тести на сприйняття та переробку вербальної та невербальної інформації. Зокрема, вербальні стимули як правило пов'язані із застосуванням словникових та інших понять. Одночасно, для невербальної інформації використовується як

кольорові так і геометричні подразники, що дають можливість отримати інформацію про здатність спортсмена до адекватного реагування.

Однак, зазначені методики мають як перевагу, так і недоліки. Зокрема, при дослідженні функціонального стану нервової системи не завжди враховують психічний стан спортсмена. Адже, це може вплинути на результати тестування. Крім того, мотивація має не останнє значення. Але, найбільш важливим є маніфестація та імплементація отриманих даних внаслідок тестування на тренувальний процес. Від цього залежить інформативність використаних методик. Одночасно, на якість тестування впливає обладнання та інформаційне забезпечення. В нашому дослідженні ми намагалися використовувати саме такі методи, що дають інформативний та надійний результат, а також дозволяють інтерпретувати отримані дані для корекції тренувального процесу [127, 143].

1.2 Розвиток психофізіологічних функцій у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки

Динаміка онтогенезу має певні етапи розвитку, стабільності та інволюції [13, 87]. Перший етап морфо-функціонального дозрівання характеризується становленням дорослості людини. Прехідний етап пов'язаний із статевим дозріванням і має значення для подальшого розвитку організму. Другий етап пов'язаний із набуттям життєвого та професійного досвіду. Третій етап свідчить про вікову інволюцію та угасання функцій організму. Багато процесів в онтогенезі протікають нерівномірно [26, 166].

Вікова динаміка морфо-функціонального та психофізіологічного розвитку має різні ознаки, що вказують на особливості розвитку та становлення організму [45, 92].

Нерівномірність протікання процесів формування та зростання вказує на темпи розвитку окремих фізіологічних систем. Окремо, важливим є статевий розвиток. Статеве дозрівання має індивідуальні ознаки. Випереджування

статевого дозрівання означає акселерацію, уповнення – ретарданцію. Крім того, особливості статевго дозрівання обумовлені генетичними чинниками. При аналізі отриманих даних необхідно враховувати також оточуюче середовище, адже функціонування спортсмена відбувається у реальному середовищі спортивної діяльності.

Тому, наявність гетерохронності (неравномірності морфо-функціонального формування) характеризується різним по часу та етапам розвитку окремих ознак [92]. Це відбувається у різні вікові періоди. Так, серед хлопців та дівчат виявляється гендерні відмінності [2, 45]. Вже після закінчення підліткового віку виявляється значні морфо-функціональні зміни в організмі. Також, у дівчат це відбувається більш швидкими темпами [2].

Границі вікових періодів для підліткового віку є: дівчата 12-15 років, хлопці – 13-16 років. Відповідно, юнацький вік для хлопців складає 17-21 років, для дівчат – 16-20 років [61]. Але, є індивідуальні особливості та коливання.

Таким чином, якщо розглядати гетерохронність у онтогенезі, треба враховувати також гендерні особливості, в тому числі темп фізичного розвитку [58].

Останні десятиріччя стало важливим використання біологічного віку, як критерію гетерохронності в онтогенезі [69].

Традиційно біологічний вік вважається категорією визначення розвитку біологічних структур організму, що має як індивідуальні, так і середовищні причини [202]. Тому, використання біологічного віку (БВ) дає можливість співставити його із календарним та отримати інформацію про процеси, або упередження, або відставання від пасторного рівня. Як правило, біологічний вік відображає ступіть зрілості різних фізіологічних систем організму. Одночасно, біологічний вік дає інформацію про можливості сприяння інтервенцій в бік фізичної активності, або тренувального процесу [188].

Якщо досліджувати гендерні особливості морфо-функціонального дозрівання у підлітковому та юнацькому віці, можна зазначити переважання

цього процесу у дівчат [39]. Однак, крім біологічного віку можна використовувати інтегральні критерії функціонального віку, або окремих фізіологічних систем організму, або загальний стан. Для дівчат важливим є початок станової зрілості, адже саме це визначає як морфологічні так і психофізіологічні темпи розвитку [17, 47].

Розгляд процесу онтогенезу з позиції теорії функціонанних систем дає можливість оцінити не тільки гетерохронність, але й темпи структурних та морфологічних утворень на кожному етапі розвитку. Функціональна система відображає динаміку онтогенезу та закономірності росту організму. Але, для цього підходу необхідні надійні методи дослідження.

У багатьох роботах розглядаються основні компоненти що формують функціональну систему організму у онтогенезі. Особливо це стосується дозрівання мозкових структур та змін під впливом зовнішніх факторів.

За даними авторів, асоціативні відділи кори великих півкуль, які забезпечують інтегративну функцію в умовах навчання, дозрівають гетерохронно [42]. Так само, як і система забезпечення, транспорту та утилізації кисню досягає зрілості до 16-17 років, але ступінь зрілості киснево-транспортної системи має індивідуальний характер [37]. Гендерні особливості процесу біологічного дозрівання характеризуються випередженням темпів розвитку у дівчат в період статевого дозрівання (СД). Але після формування статевих функцій, спостерігається інтенсивність зростання антропометричних показників, разом із м'язовою, дихальною системами та серцево-судинної системи (ССС) [133].

Однак, статеве дозрівання відображає загальний процес морфо-функціонального та психофізіологічного розвитку організму. В різні періоди онтогенезу виникає прояв гетерохронності, що є також відображення, як статевого дозрівання, так і дозрівання різни функціонально- структурних чинників. Вивчення прискорення (акселерації) та уповільнення (ретарданції) має практичний вимір і використовується для оцінки розвитку популяції.

Сучасні погляди на процес акселерації традиційно досліджує вплив на організм дітей та підлітків зовнішніх чинників, таких, як соціальні, середовищні, а також особливості циклічності популяційних змін [187]. Багатьма авторами взагалі висловлюється думка про затримання темпів акселерації та початок декселерації у сучасних дітей та підлітків [57, 115].

Покращення побутових, економічних, соціальних та інших умов існування сприяє покращенню якості життя. Однак, при нестабільності економіко-соціальних факторів призводить до зростання захворювань. Це проявляється також серед дітей та підлітків різного віку. Особливо погіршення здоров'я внаслідок гіпокінезії спостерігається у дітей шкільного віку [80].

Заняття різними видами спорту є дуже важливим чинником, який не тільки впливає на розвиток основних фізичних якостей у дітей, але й сприяє зростанню рівня фізичної працездатності, і як наслідок - загального стану здоров'я. Спостереження за станом здоров'я підлітків, які навчаються в гімназіях та ліцєях, показали, що рівень відхилень соматичного здоров'я цих дітей значно вищий [1, 36].

Дослідження останніх років показали, що психічне та фізичне здоров'я дорослої людини залежить від гармонійного внутрішньоутробного розвитку, виховання та процесу фізичного дозрівання організму [113].

Деякі автори вказують, що дозрівання організму обумовлено низкою факторів: ступеня розвитку, руховою активністю, навколишніми чинниками, спадковістю, соціальними проблемами, побутовими чинниками [66, 197]. Однак, для спортсменів важливим є наявність фактору тренування та фізичної активності.

Людина, як біологічна істота, в процесі розвитку підкоряється основним біологічним та причинним законам. У цьому взаємозв'язку і треба розглядати здоров'я юних спортсменів як гармонійне поєднання духовного та фізичного розвитку.

Поряд із частотою захворювань, одним з основних показників стану здоров'я є ФР, який характеризується комплексом соматометричних та сомато-скопичних ознак [111, 177].

Фізичний розвиток, тісно пов'язаний з показниками функціональних можливостей організму, відіграє особливо важливу роль при характеристиці стану здоров'я юних спортсменів, організм яких перебуває в стадії формування й через свою пластичність надзвичайно схильний як до позитивних, так і до негативних впливів чинників зовнішнього середовища [62, 84].

Показники фізичного розвитку відображають не тільки стан здоров'я спортсменів, але й соціально-економічні та соціально-гігієнічні умови їхнього життя, рівень і якість організації навчального процесу.

У дослідженнях низки авторів встановлено, що функціональні можливості організму в юнацькому віці мають достатній рівень компенсаторних механізмів окремих систем [167]. На думку деяких авторів [124, 133], це дозволяє досягнути оптимальності фізичного розвитку та функціонального стану. Виділяють провідні, середні та малозначущі ланки систем організму залежно від природної рухової активності.

Характерною особливістю процесу організму, що розвивається, є його нерівномірність або гетерохронія, періоди посиленого розвитку змінюються деякими запізненнями. У процесі онтогенезу виникають специфічні анатомічні й функціональні особливості, які характеризуються віковими особливостями [64, 191].

На думку В. Г. Ареф'єва [4], для характеристики органічного (фізіологічного) розвитку людини на сьогодні не може бути однорідної групи показників, які б задовольнили педагогів та науковців, що займаються цією проблемою. Для цього використовують показники стану вегетативних функцій організму, антропометричні, біохімічні та інші. Органічний розвиток дітей оцінюють шляхом порівняння показників їх індивідуального розвитку із

середньостатистичними нормативами, які були отримані при обстеженні груп, однорідних за віком та статтю.

В. Г. Ареф'єва [4] пропонує обстежити стан загальної витривалості організму, як інформативний показник стосовно до компенсаторно-приспосувальних можливостей організму в залежності від оцінки ФР юнаків різного віку. Автор вважає, що цей критерій оцінки ФР (органічного) має цілу низку переваг у порівнянні його з антропометричними показниками. Він інформативний по відношенню до фізичної працездатності і стану здоров'я, може практично використовуватися в різних регіонах країни, дає дійсну інформацію про стан та динаміку органічного розвитку організму.

Стосовно загальної витривалості підлітків та юнаків, існують дані про вдосконалення дихальної системи після 17 років. Так, авторами встановлено зростання дихального об'єму більш ніж у 1,5 рази, що дорівнює дорослим значенням [4]. Життєва ємність легенів у 16-18-літніх юнаків має 3,5л, у дівчат – 2,7л [23, 57]. Частота дихання в юнацькому віці характеризується стабілізацією на рівні 12-16 циклів за хвилину, МПК досягає до 62 мл/кг.

Більша потреба органів і тканин організму в кисні пов'язана із необхідністю забезпечення основних фізіологічних систем (серцево-судинних та дихальної) енергоресурсами, як аеробного, так і анаеробного. Тому, точна регуляція взаємодії фізіологічних процесів не може бути реалізована без відповідного рівня зрілості регуляторних механізмів, зрілістю нейронних структур, тощо [49].

Показники швидкості рухів, що характеризують нервово-м'язову координацію, стабілізуються після 13-14 років і досягають максимуму в 15-16-літньому віці.

Найбільші індивідуальні розходження за значеннями показників ФР в підлітків починають з'являтися у 13 років [49]. Найбільша різниця в довжині тіла припадає на 13-14 років, у масі тіла - на 13-14 років або 14-16 років [71].

Рівень загальної фізичної працездатності юнаків залежить від соматичного типу й рівня біологічного дозрівання організму [36, 113].

На підставі масових досліджень фізичного розвитку й працездатності авторами [71] встановлено три типи біологічного дозрівання (ретарданти, медіанти й акселерати). У дітей того самого календарного віку й біологічного дозрівання відрізняються не тільки абсолютні, але й відносні показники фізичного розвитку.

Зростання фізичних можливостей і працездатності в умовах занять спортом в кожному віковому періоді пов'язано з розширенням функціональних можливостей організму [207]. Це має прояв у підвищенні рівня адаптації організму до фізичного навантаження [200].

Серед різних досліджень, які присвячені фізіології, біохімії, антропології, кінезіології, атропокинетиці, медицині, педагогіці, психології та інших спостерігається наявність різниці між біологічним та календарним віком. В той же час, біологічний вік це інтегральна характеристика, що відображає як індивідуальні, так і популяційні закономірності. БВ це насамперед, індивідуальний рівень зрілості морфо-функціонального дозрівання. Тому критерієм БВ можуть бути морфологічні, функціональні та біохімічні показники, діагностична цінність яких змінюється залежно від етапів постнатального онтогенезу

Для оцінки стану здоров'я серед дітей та молоді першими є показники антропометрії. Але, лише використання антропометричних показників є не достатнім для розуміння процесу фізичного розвитку, гетерохронності дозрівання організму та інформативності застосування отриманих результатів для практичного використання.

Для оцінки ФР автори використовували методику визначення за допомогою таблиць антропометричних стандартів, розроблених низкою авторів для дітей окремих регіонів України у віці від 10 до 14 років [14, 72]. Для цього реєструвалися такі показники: довжина, маса тіла, обхват грудної клітини. Із загальної кількості обстежених дітей шкільного віку більшість мали гармонійний фізичного розвитку, меншість - дисгармонійний фізичний розвиток [14].

Перелік функціональних характеристик, які деякі автори приписують інтегральним індексам ФР, навряд чи повністю відповідає дійсності. Визначати показники фізичної працездатності, а особливо функціональні можливості ССС лише за декількома антропометричними показниками неможливо. Але є певний зв'язок між антропометричними показниками й показниками, які відображають функціональні можливості організму людини. Це важливо у зв'язку із тим, що ФР юних спортсменів тісно пов'язаний як з антропометричними, так і з функціональними показниками фізіологічних функцій організму [14].

Визначною особливістю методики В.Г. Арєф'єва [4] є розробка таблиць оцінки належних величин маси тіла не тільки відносно показників довжини тіла (ДТ), а з урахуванням фактичних величин об'єму грудної клітини. Відповідним чином здійснювалась розробка оціночних таблиць належних показників об'єму грудної клітини, тобто враховувався сумісний вплив показників ДТ і маси тіла (МТ). Для цього застосовувалась не парна кореляція і множинна регресія. При застосуванні цієї методики досліджені за рівнем ФР були поділені на 4 групи : з гарним ФР; з надмірним ФР; з ФР нижчим за середній; з поганим ФР. Індивідуальна оцінка ФР дозволяла виділити серед школярів дітей з негармонійним фізичним розвитком [4].

Отже, можна констатувати, що, навколишнє середовище, яким для юних спортсменів є спортивна діяльність (як тренувальний процес, так і змагання), впливає на показники ФР.

1.3 Управління функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки

Оцінка функціонального стану є пріоритетним для сучасного спорту. Одним із напрямків цієї проблеми є визначення психофізіологічного стану (ПФС). Оскільки цей напрямок роботи є новим, практично немає єдиного визначення ПФС. Де-які науковці розглядають цей стан, спираючись

переважно на психологічні особливості (психічний стан, психічну діяльність) [100, 197]. Інші науковці здебільшого схилиються до комплексного визначення ПФС [89].

ПФС – це причинно обумовлене явище, реакція не окремої системи чи органу, а особистості в цілому. Якщо розглядати людину як складну систему, що володіє здатністю екстреної самоорганізації, динамічно й адекватно пристосовується до зміни зовнішнього і внутрішнього середовища, то і стан людини варто розуміти як системну реакцію.

Взагалі, функціональний стан як системна реакція включає у свою структуру різні функціональні системи й рівні регулювання, починаючи з вегетативних і рухових систем завершуючи вищими психічними рівнями регулювання, зв'язаними з мотивами, волею тощо [83, 89, 93].

Отже, ПФС як цілісна реакція особистості на визначені стимули (ситуацію) пов'язаний з формуванням визначеної й специфічної для даної ситуації функціональна система, що включає психічні (переживання), вегетативні (гуморальну регуляцію з боку ендокринної й вегетативної нервової системи) і рухові рівні. Якісна своєрідність цих рівнів створює специфічну якісну характеристику визначеного стану: ступінь виразності переживань і зрушень, що спостерігаються у функціональних системах, глибину цього стану, а також тривалість цих зрушень та стійкість стану. Переживання й фізіологічні зміни невіддільні один від одного, тобто завжди супроводжують один одного. Наприклад, втома, апатія і т.п. супроводжуються зміною ряду фізіологічних функцій (пульсу, часу реакції та ін.), так само як фізіологічні ознаки відповідних станів супроводжуються почуттям втоми, апатії і т.п. [82].

Отже, розпізнати той чи інший стан можна лише з урахуванням ряду показників, які відображають рівень активності основних ФС (психічних, вегетативних, рухових), особливості переживань і поведінки людини. Тому основним принципом діагностики станів є комплексність і багатифункціональність [93].

Кожна людина в конкретних умовах життєдіяльності відповідає на різноманітні подразники різною фізіологічною реакцією. В основному ця індивідуальність залежить від психофізіологічних властивостей людини. До них належать нервово-емоційна стійкість, урівноваженість нервових процесів, розумова та фізична працездатність і витривалість [40].

У процесі виховання, навчання, спеціальних тренувань одні психофізіологічні властивості можуть розвиватися і вдосконалюватися, інші – досить стійкі й потребують для свого розвитку значного часу, а такі, як типологічні властивості ВНД, зберігають індивідуальні ознаки й особливості впродовж усього життя.

Індивідуальні властивості людини визначають її характер, вчинки, функціональну напруженість організму під час дії на нього різних чинників внутрішнього й зовнішнього середовища. Згідно з концепцією І.П. Павлова, домінуючу роль у визначенні ознак індивідуальності відіграє ЦНС, завдяки властивостям якої генеруються процеси збудження й гальмування [159].

Існує формальна характеристика індивідуальності людини, згідно з якою всі індивідууми поділяються на дві групи: ті, у яких темперамент керується почуттями, і ті, у яких – активністю або дією. До першої групи належать сангвініки і меланхоліки, до другої – холерики й флегматики [159].

У 20-30-ті роки минулого сторіччя І.П. Павлов запропонував науковому світові визначення індивідуальних властивостей людини. Він встановив, що домінуючу роль у визначенні ознак в індивідуальності відіграє (ЦНС) з рядом властивостей, що характеризують виникнення в її структурах процесів збудження й гальмування. Її індивідуальні властивості є провідними параметрами психофізіологічної організації людини.

Згідно з цією теорією, збудливі й гальмівні реакції організму характеризуються трьома основними властивостями нервових процесів: силою, урівноваженістю й рухливістю. Співвідношення цих типологічних ознак і стало основою визначення типу ВНД, або темпераменту. А саме : сангвінік – сильний, рухливий, урівноважений; холерик – сильний, рухливий,

неврівноважений у бік збудження; флегматик – сильний, урівноважений, інертний; меланхолік – слабкий. Для меланхоліка характерний стан позамежного гальмування.

У «чистому» вигляді типи ВНД мають прояв порівняно рідко. Зазвичай існують різноманітні проміжні форми з переважанням тих чи інших властивостей нервових процесів. Поєднання основних типів ВНД дає комбінації, з яких можна визначити понад 96-сти варіацій [105].

І.П. Павлов вважав, що сила нервової системи характеризується працездатністю головного мозку, яка виявляється в здатності витримувати тривале й концентроване збудження чи дію сильного, але короткочасного подразника, не переходячи в стан позамежного гальмування, а стосовно до гальмівного процесу – у його здатності витримувати тривале і надмірне навантаження. Як правило, чим слабкіша нервова система, тим чутлива вона до дії подразників [105]. Тому зорова чи слухова чутливість індивіда може бути показником сили його нервової системи [96].

Дякі автори рекомендують для визначення сили нервових процесів використовувати теппінг - тест, рекомендуючи працювати до відмови, але не більше 1 хв. [110].

До критеріїв оцінювання сили нервових процесів (або працездатності), згідно з уявленнями М. В. Макаренка та В.С. Лизогуба [43], належать:

- якість виконання завдання з переробки інформації щораз більшої складності;
- кількість переробленої інформації згідно з диференціюванням позитивних (правильних) і негативних (неправильних) подразників за певний час роботи в режимі „зворотнього зв'язку”.

Врівноваженість нервових процесів – це баланс сили, збудження й сили гальмування. Показниками таких властивостей є значення позитивних і гальмівних умовно-рефлекторних реакцій, певна кількість помилок (або правильних рішень) на позитивний і гальмівний сигнали, сталість фону умовно-рефлекторної діяльності тощо.

Якщо вважати нервову систему врівноваженою, то це означає, що процеси збудження й гальмування рівні. Це може бути тільки в ідеальному, майже неможливому в дійсності, випадку [43].

У результаті ретельнішого вивчення врівноваженості встановлено, що баланс пов'язаний з рівнем активації в стані спокою. Він вищий у людей з врівноваженістю нервових процесів і нижчий, якщо переважають збудження над гальмуванням [43].

Функціональна рухливість нервових процесів (ФРНП) характеризується швидкістю протікання нервових процесів, тобто швидкістю їхнього виникнення, а також зникненням їх після припинення дії подразника [135].

Показниками ФРНП є :

- швидкість виникнення нервового процесу;
- швидкість руху нервового процесу (ірадіація і концентрація);
- швидкість зникнення нервового процесу;
- швидкість заміни одного нервового процесу іншим;
- швидкість утворення умовного рефлексу;
- легкість переробки сигнального значення умовних подразників і

стереотипів [135].

Згідно з дослідженнями низки авторів [34, 135, 120], до властивостей ВНД належить функціональна ФРНП. Вона характеризується максимальною швидкістю переробки інформації різного ступеня складності, яка є результуючою величиною швидкісних можливостей нервової системи (НС) [43].

Наведені особливості індивідуальних властивостей людини, безумовно, мають велике значення у виявленні фізіологічних реакцій, які супроводжують той чи інший психічний стан. Тому розуміння й визначення цих властивостей є психофізіологічною проблемою.

Використовуються такі підходи дослідження властивості щодо рухливості НП: вивчається певна діяльність і фіксується, з якою швидкістю обстежуваний до неї „впрацьовується”, тобто переходить від стану спокою до

роботи. Інша методика полягає в тому, що б в обстежуваного вироблялася визначена навичка, що потім переробляється на протилежну: швидкість такої "переробки" теж свідчить про особливість властивості рухливості НП. Хоча переробку умовних рефлексів дотепер використовують у фізіологічних дослідженнях, встановлено, що цей складний феномен ВНД визначається не тільки легкістю переходу збудження в гальмування і навпаки, а й міцністю утворення умовних зв'язків (тобто швидкістю згасання сліду), інтенсивністю подразнення, впливом іншої сигнальної системи тощо. І.П. Павлов вважав, що переробка умовних подразників є складним випробуванням для організму й важко піддається аналізу [146].

З огляду на те, що швидкість розвитку нервового процесу і швидкість його зникнення є основою ФРНП, встановлено три основні методичні підходи до її вивчення:

- визначення швидкості збудження й гальмування;
- визначення швидкості зникнення збудження й гальмування;
- визначення максимальної частоти генерації нервових імпульсів.

Одним із напрямків визначення ФРНП є використання різноманітних коректурних проб, де за критерій оцінки беруть швидкість переробки інформації [43].

Властивості нервової системи позначаються на психічному стані людини, динаміці її діяльності, впливають на особливості вегетативного реагування в тих чи інших умовах, визначають психофізіологічні прояви [65].

Специфічні, тобто залежні від виду спортивної діяльності, рухові здібності спортсмена розвиваються на тлі загального підвищення його функціональних можливостей. Розвиток фізичних здібностей людини означає вдосконалювання діяльності всіх систем організму, що здійснюють рух чи забезпечують його. Однак провідна роль у цьому складному процесі належить ЦНС з її вищим відділом - корою головного мозку.

Одним з основних моментів в удосконалюванні фізичних якостей спортсмена є процес розвитку й уточнення характеру нервових процесів, тобто сили збудження й гальмування, частоти нервових імпульсів [15].

Найважливішим показником тренуваності в діяльності ЦНС є зростання сили, рухливості й урівноваженості нервових процесів на основі збільшення збудливості й лабільності нервових клітин, підвищення пластичності кори великих півкуль головного мозку, що обумовлює можливість прискорення утворення і стійкості умовних рефлексів і щодо більш швидкого засвоєння спортивних навичок [12, 67].

Відомо, що швидкі, різкі рухи характеризуються м'язовим скороченням, яке швидко виникає і різко наростає. Відомо також, що таке скорочення м'язу відбувається лише при відповідній силі подразнення і при достатній частоті нервових імпульсів. Остання обставина, у свою чергу, здійснюється при відповідній лабільності нервових центрів і нервово-м'язового апарату [205]. Швидкісні рухи характеризуються також дуже частою зміною скорочення і розслаблення різних м'язових груп. Це означає необхідність частої зміни процесів збудження й гальмування [29].

Функціональна рухливість кори пов'язана з чинником лабільності коркових клітин, тому що зміна збудження гальмуванням і навпаки відбувається при значній зміні лабільності. І зміна збудливо-гальмівних станів проходить, звичайно, під впливом відповідних за силою й частотою подразнень, що надходять як із зовнішнього середовища, так і з внутрішнього.

Отже, одним з важливих чинників, що визначають швидкісні можливості спортсмена, є висока функціональна рухливість процесів кори великих півкуль головного мозку [53].

У тісній залежності з розглянутими нервовими процесами ЦНС відбуваються відповідні функціональні й морфологічні зміни в периферійних органах. Зміни ці носять специфічний характер. При цьому підвищується лабільність нервово-м'язового апарату, біохімічні зрушення, що відбуваються в м'язах, забезпечують прискорення скорочувальної реакції: підвищується

лабільність вегетативних систем організму, серцево-судинної зокрема; зростає швидкість і ефективність ферментативних окислювально-відновлювальних процесів, розвивається відповідна активність гормональних систем організму [97].

Розвиток однієї з якостей, як, наприклад, швидкості, відбувається, безсумнівно, у нерозривній єдності з розвитком інших якостей: сили, витривалості, спритності. Розвиток сили м'язового скорочення пов'язано з відповідною силою і концентрацією нервових процесів у корі великих півкуль.

Сильні й концентровані процеси збудження й гальмування виникають у процесі тренування під впливом послідовної і складної системи відповідних за силою зовнішніх подразників, у взаємодії із внутрішніми подразниками, зв'язаними з діяльністю різних систем організму. Істотне значення має рівень збудливості нервових клітин і всієї ФС [54].

Цілий ряд спортивних вправ силового характеру вимагають надзвичайної швидкості розвитку м'язового скорочення. У цих випадках нервовий процес повинний характеризуватися значною силою, концентрацією і високою частотою нервових імпульсів. Такий процес може протікати лише при розвитку достатньої лабільності й збудливості коркових нервових клітин і всіх периферійних ланок системи, що здійснюють рухи, а також при оптимальній урівноваженості нервових процесів. Розвиток цих властивостей нервових процесів проходить згідно з закономірністю умовних рефлексів і призводить до цілого ряду специфічних змін морфологічного, біохімічного і функціонального порядку в м'язах, серцево-судинній і іншій системах організму [54, 201].

Як при максимальних швидкісних вправах, так і при силових, нервові процеси є дуже напруженими. Особливо важкими виявляються необхідні ритми нервових процесів для вегетативних систем – внутрішніх систем органів, що є більш інертними, ніж нервово-м'язовий апарат. Подолання цих труднощів можливо завдяки більшій пластичності НС, що уможливорює перебудову функцій. Але й при зростанні функціональних можливостей

організму швидкісні й силові вправи можуть виконуватися лише протягом дуже коротких проміжків часу [5, 107].

При тривалих м'язових зусиллях особливе значення має підтримка більш оптимальних зусиль для роботи організму спортсмена в цілому й окремих його системах (серцево-судинної, дихальної, нервово-м'язовий, кістково-зв'язкового апарату) протягом тривалого періоду роботи [132].

Варто врахувати, що при виконанні тривалих спортивних навантажень вимагаються разом з тим і досить високі швидкісні й силові показники роботи, іншими словами, для ефективного виконання такого типу роботи – роботи на витривалість – оптимальними для спортсмена повинні бути процеси, що протікають на відносно високому рівні. Звідси зрозуміло, що для виконання спортивних вправ на витривалість якості швидкості теж важлива. Лише при достатньому розвитку цієї якості, при відповідному підвищенні функціональних властивостей нервових центрів і периферійних систем органів вимоги, які ставляться до спортсмена при роботі на витривалість, можуть стати для нього здійсненими протягом тривалих проміжків часу.

Витривалість до тривалих спортивних вправ пов'язана з досягненням максимальної погодженості в роботі різних систем організму. Витривалість спортсмена з точки зору нервової діяльності є, по суті, здатність до тривалої підтримки складного динамічного стереотипу нервових процесів, що протікають на відносно високому рівні.

Збудження нервової діяльності можуть відбуватися в результаті стрімкої зміни гальмівного стану клітини на збудження чи навпаки, а також у результаті зіткнення протилежних процесів, чи при дії надмірно сильних і незвичних подразників, чи при „перебудові” умовних рефлексів. Аналіз явищ перетренованості має велике значення для питання про правильну побудову спортивного тренування.

Звичайно, перетренованість спортсменів варто розглядати як порушення нормального балансу між нервовими процесами гальмування й збудження. Перетренованість не настане, якщо при побудові системи тренування будуть

ураховані основні закономірності: протікання нервових процесів і особливості вищої нервової діяльності кожного спортсмена [102].

У цей час дослідження психофізіологічних функцій, їх динаміка у спортсменів все ширше використовується з метою оцінки й керування спортивною працездатністю в змаганнях і тренуваннях [102]. Ефективність змагальної діяльності багато в чому обумовлена психофізіологічними властивостями [112].

Отже, індивідуально-типологічні властивості свідчать про те, що важливим є, як ступінь адаптації спортсмена до зовнішнього середовища, так і різноманітні рівні прояву врівноваження організму із оточуючим середовищем [43, 205].

Таким чином, доведено, що у кваліфікованих спортсменів із різними видами НС, як із сильною, так і зі слабкою витривалістю НС може бути однаково вираженою: у одних – за рахунок більшої фази компенсованого стомлення (терплячості), а у інших – за рахунок більш пізнього настання втоми (це свідчить про те, що розвинувся стан стомлення), тому що спортсмени зі слабкою НС економніше задіюють енергію при виконанні однакової роботи з особами, що мають сильну нервову систему [122].

На сучасному етапі накопичений значний фактичний матеріал, який показує залежність рівня розвитку психічних функцій (пам'яті, уваги, мислення, швидкості переробки інформації), професійної працездатності від властивостей нервової системи (типу ВНД).

Важко переоцінити значення такої функції, як короткочасна пам'ять для пристосування до складних умов середовища існування, а особливо для професійної діяльності спортсмена. Пам'ять забезпечує збереження інформації, що робить можливим її використання й повернення у сферу свідомості. Без пам'яті неможливі процеси мислення. Пам'ять пов'язує минуле особи з її теперішнім та майбутнім та є важливою пізнавальною функцією, яка лежить в основі розвитку та навчання [195].

Фізіологічний механізм пам'яті складається з формування, фіксації, зберігання, відтворенні тимчасових зв'язків.

Індивідуальні особливості пам'яті характеризуються низкою параметрів – об'ємом, точністю, швидкістю запам'ятовувань, міцністю, які є важливими властивостями особистості.

Короткочасна пам'ять забезпечує збереження тимчасових зв'язків упродовж відносно короткого часу. Вважається, що пропускну здатністю короткочасної пам'яті є 7 ± 2 одиниці матеріалу. Одним із різновидів короткочасної пам'яті є так звана оперативна пам'ять, яка призначена для забезпечення поточних дій, після виконання яких інформація, отримана чи оновлена оперативною пам'яттю, забувається.

Довгострокова пам'ять забезпечує тривале, протягом усього життя, збереження тимчасових зв'язків. В основі формування довгострокової пам'яті лежить стабільна реорганізація міжнейронних зв'язків, яка реалізується на основі метаболічних процесів, що протікають у нервових клітинах різних мозкових структур при навчанні, протягом певного часу після його завершення. Головна властивість довгострокової пам'яті – її стійкість до різних впливів [174].

Необхідною умовою вдалої організації та контролю будь-якої діяльності людини є увага. Увага – вибіркова направленість пізнавальної діяльності людини на певний об'єкт [157].

Функція уваги це властивість яка забезпечує концентрацію, зосередженість у реальній ситуації. При виконанні будь якої діяльності увага має безпосередній вплив на якість та ефективність. Оночасно увага є довільною та мимовільною та забезпечує контроль над результатами діяльності та виконання відповідних завдань.

За ступенем вольових зусиль виділяють три види уваги: мимовільна, довільна та постдовільна. Щоб охарактеризувати цю функцію користуються такими категоріями: концентрацією, об'ємом, стійкістю, можливістю розподілу і переключення. Індивідуальні особливості уваги є одними з

важливих і незамінних якостей у спортивній діяльності спеціалістів, де виконується робота сенсорного та сенсомоторного характеру [141].

Багато авторів пов'язують розвиток об'єму уваги з особливостями практичної діяльності людини, з її минулим досвідом. Вони підкреслюють, що шляхом постійних вправ можна досягти того, що в поле діяльності уваги буде входити все більша кількість об'єктів [157].

Сприйняття – це психічний процес відображення у свідомості цілісних образів, предметів, ситуацій і подій, що виникають при безпосередньому впливі їх на рецепторні поверхні [157]. Будучи необхідним етапом пізнання, сприйняття завжди більш чи менш пов'язане з мисленням, пам'яттю, увагою. Виділяють також різні види сприйняття залежно від об'єкту, який сприймається. Відповідно до цього критерію виділяють сприйняття часу, об'єму, точності, простору [70].

Важливою психофізіологічною функцією є відображення часу, яке є невід'ємною частиною цілісного світосприйняття. Діяльність людини організована у часі, і зрозуміло, що від коректності цієї організації залежить рівень адаптованості людини до середовища та реалізація функціональних можливостей. Функція сприйняття часу залежить від обміну речовин, особливостей рухової активності та корелює з іншими психофізіологічними функціями (наприклад, когнітивними, або психомоторикою).

Психічні процеси: сприйняття, уваги, мислення, пам'яті та інші мають достатньо стабільні прояви, і доведено, що змінюються якісно у бік покращення, при умові відносних психоемоційних навантажень [198].

Якщо навантаження підвищується, то якість мисленевих операцій знижується, що впливає на якість функцій уваги, (її об'єму, перерозподілу, концентрації, переключення), а також, сприйняття та пам'яті і сповільнюються сенсомоторні реакції: проста й складна [209].

Одним із важливих аспектів ПФС спортсмена є стійкість до стресових ситуацій, які дуже часто зустрічаються в його спортивній діяльності. Літературні дані свідчать, що існують стратегії подолання стресових ситуацій,

які базуються на мобілізації когнітивних ресурсів, зокрема таких як увага, короткочасна пам'ять, продуктивність сприйняття [169].

Враховуючи вищевикладене можна зазначити, що прояв психофізіологічних функцій забезпечує спортивний результат. У багатьох видах спорту психофізіологічні функції мають значення та є основними у процесі сприйняття, переробки інформації, прийняття рішення та реалізації в реальних умовах. Функціональний стан включає психофізіологічні функції, як складові, що забезпечують якість та ефективність прояву в умовах тренувальної та змагальної діяльності [104].

Виходячи з вищезгаданого, саме тому постає актуальним питання щодо розробки алгоритму, який би враховував індивідуальні інформативні алгоритми комплексного контролю функціонального стану на етапі спеціальної базової підготовки серед кваліфікованих борців.

1.4 Критерії контролю за функціональним станом організму кваліфікованих борців

Серед існуючих сучасних наукових досліджень, щодо комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих борців можна виділити три напрями дослідження.

Перший напрям комплексного контролю присвячено оцінці фізіологічних функцій борців в умовах тренувальної та змагальної діяльності [79, 95]. Для цієї мети досліджуються характеристики серцево-судинної, дихальної систем та метаболізм борців.

Найбільш поширеною методикою для оцінки ступеня адаптації до навантаження та індикатором психоемоційного напруження є варіабельність ритму серця [145, 179].

Варіабельність серцевого ритму (BCR) має історію використання і застосовується для прогнозування відповідних функціональних станів організму людини, особливостей протікання процесу адаптації у спортсменів

та для оцінки адекватності тренувального процесу [81, 156]. Зміни показників ВРС залежать від багатьох чинників. Особливо чутливим є зміни показників ВРС до різних зовнішніх та внутрішніх подразників [108].

Традиційно реєстрація ЕКГ для оцінки ВРС проводиться записом кардіоінтервалів за 5 хвилин. За результатами реєстрації визначають наступні показники ВРС:

- NN (RR) середня тривалість інтервалів RR, характеризує рівень функціонування системи кровообігу;
- SDNN стандартне відхилення інтервалів RR. Характеризує дисперсію RR інтервалів ЕКГ та характер змін варіабельності, сумарний вплив симпатичної та парасимпатичної ланки на пазухо-передсердний вузол серця;
- SDANN стандартне відхилення середніх інтервалів NN у 5-хвилинних сегментах запису. Характеризує довгострокові зміни та активність симпатичного відділу автономної нервової системи (АНС);
- TINN триангулярний індекс NN інтервалів — це інтеграл щільності розподілу загальної кількості інтервалів NN до максимуму щільності розподілу;
- Мо мода NN інтервалів;
- АМо амплітуда моди NN інтервалів, відсоток всіх вимірювань, які відповідають Мо;
- Stress Index індекс напруження, за Baevsky [25];
- TP загальної потужності спектра у досліджуваному діапазоні; total power;
- LF спектр низької частоти з потужністю спектра 0,05–0,15 Гц. Характеризує активність симпатичного відділу АНС;
- VLF потужність спектра на частоті менше 0,05 Гц. Спектр відображає активність регуляторних механізмів протягом тривалих періодів часу;
- HF потужності спектра на частоті 0,15–0,4 Гц. Відображає активність парасимпатичної ланки АНС;

- LF/HF співвідношення низько і високочастотного компонентів, вегетативний баланс. Використовується, як показник балансу симпатичного та парасимпатичного відділів АНС.

Відомо, що під час адаптації до фізичних тренувань у спортсменів відбувається збільшення загальної потужності спектра, в той час як під час фізичного навантаження активується симпатичний тонус [185, 186].

В роботах Г.В. Коробейнікова та Л.Г. Коробейнікової з учнями показано, що варіабельність серцевого ритму має зв'язок із функціональним станом нервової системи у юних борців. Показано, що розподіл юних спортсменів за рівнем прояву функціонального стану нервової системи дає можливість підвищити якість диференційованої діагностики варіабельності ритму серця [28].

Як відомо, в умовах фізичних навантажень під час тренувального процесу спостерігаються специфічні адаптаційні реакції організму на рівні нервової гуморальної регуляції [103, 175].

Одним з інформативних критеріїв оцінки ФС є характеристики автономної нервової системи, які відображають адаптаційні реакції до фізичних навантажень.

Другим напрямом комплексного контролю за функціональним станом борців є оцінка психофізіологічних функцій. Серед досліджень психофізіологічних функцій спортсмена, як складової ФС спортсменів найбільш повними є роботи Г.В. Коробейнікова [127], Ж.Л. Козіної [135], Л.В. Подрігало [162], В.С. Лизогуба [146]. Основними напрямками сучасних наукових досліджень психофізіологічних функцій у боротьбі є:

- діагностика психоемоційних станів в умовах тренувальної і змагальної діяльності [21];
- мотивація до умов змагань [178];
- передзмагальні стани і їх корекція [122];
- науково-обґрунтовані підходи до відбору і орієнтації у спортивній боротьбі [78].

Одним з актуальним напрямів контролю ФС із урахуванням психофізіологічних функцій серед кваліфікованих борців є оцінка стилю ведення поєдинку [9].

Серед небагатьох робіт пропонується класифікація за стилями ведення поєдинку у боротьбі: ігровик, темповик та силовик [140]. Означені стилі відображають генетично детерміновані характеристики нервової системи, що мають прояв у психофізіологічних характеристиках та поведінкових реакціях борців [120].

Саме оцінка генетично детермінованих характеристик психофізіологічних функцій у кваліфікованих борців дає можливість у подальшому здійснювати контроль за ФС. Наприклад, функціональна асиметрія мозку дає інформацію про переважання домінуючої півкулі. Одночасно це пов'язано із формуванням техніко-тактичних навичок [123]. Однак, прояв функціональної асиметрії в умовах змагальної діяльності дає можливість об'єктивно оцінити функціональний стан борця [125].

Третім напрямом комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих борців є аналіз змагальної діяльності, який опосередковано дає інформацію про потенційні можливості організму спортсмена. Саме аналіз змагальної діяльності, оцінка кількості проведених прийомів за сутичку та протягом турніру, а також інтегральна оцінка ефективності змагальної діяльності борця опосередковано вказують на рівень прояву функціонального стану кваліфікованого борця [146].

У свою чергу, оцінка ефективності змагальної діяльності дозволяє впроваджувати заходи щодо корекції функціонального стану організму кваліфікованого борця [101].

Висновки до розділу 1

Проведений аналіз літературних джерел встановив актуальність проблеми комплексного контролю в системі тренувальної і змагальної діяльності у кваліфікованих борців. Було встановлено, що для управління тренувальним процесом та корекції навантажень виникає необхідність систематичного контролю за функціональним станом організму спортсмена та його психічних функцій.

Аналіз спеціальної літератури дав можливість розглянути види комплексного контролю в системі науково-методичного забезпечення підготовки кваліфікованих борців: оперативний, поточний та етапний. Розглянуто тести та завдання в різних видах контролю в умовах тренувального процесу щодо вікових, статевих та психологічних особливостей та рівнів їх прояву.

Прояв психофізіологічних властивостей кваліфікованих борців на різних етапах багаторічної підготовки представлено в окремих роботах науковців, таких, як Лизогуб В.С., Коробейников Г.В., Лисенко О.М., Шинкарук О.А. та інші. Комплекс характеристик психофізіологічних функцій складається з психоемоційного стану, нейродинамічних функцій та показників фізичного розвитку.

На основі вивчених закономірностей формування психофізіологічних функцій важливим є розробка алгоритмів управління функціональним станом у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Серед різних підходів до корекції тренувального процесу із урахуванням складових функціонального стану спортсмена обов'язковим є застосування принципу індивідуалізації.

Одним з головних принципів індивідуалізації є застосування комплексного підходу із урахуванням оцінки психічного стану, стану нейродинамічних і психофізіологічних функцій, фізичного та морфо-функціонального розвитку спортсменів.

Однак, для надійного контролю за ФС організму кваліфікованих борців необхідно враховувати три напрями. Перший напрям характеризується оцінкою фізіологічних функцій організму спортсменів. Частіше використовують оцінку стану автономної регуляції за показниками варіабельності ритму серця.

Другий напрям контролю за ФС борців характеризується оцінкою психофізіологічних функцій. По-перше, психофізіологічні функції характеризують індивідуально-типологічні властивості нервової системи, що є генетично обумовленими.

Крім того, психофізіологічні функції відображають рівень удосконалення спеціальних технічних навичок у спортсменів. Одночасно, динаміка показників психофізіологічних функцій характеризує стан загального стомлення (фізичного, емоційного, розумового і т.д.) і може бути індикатором втоми і перетренованості спортсмена.

Ознаки третього напрямку комплексного контролю за ФС борців може бути аналіз змагальної діяльності. Проведення докладного аналізу кількості та якості проведення технічних дій в умовах змагальної діяльності, інтегральна оцінка ефективності спортсмена при проведенні поєдинків дає можливість опосередковано вказувати на рівень прояву ФС.

Наукові праці автора, у яких опубліковані основні наукові результати розділу: 32, 34, 130.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань дисертаційної роботи було застосовано комплекс методів дослідження що відобразили проблеми комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих борців. Основою концепції проведеного дослідження було положення теорії і методики спортивного тренування, із урахуванням вікових особливостей спортсменів [7, 60, 91, 129, 136, 161].

Було використано комплекс методів дослідження (батарея тестів):

- теоретичний аналіз даних науково-методичної літератури та мережі Інтернет;
- методи оцінки функціонального стану організму кваліфікованих борців;
- методи дослідження фізичного розвитку кваліфікованих борців;
- методи психофізіологічного дослідження кваліфікованих борців;
- методи математичної статистики.

2.1.1 Теоретичний аналіз даних літератури і мережі Інтернет

Згідно поставлених завдань дисертаційної роботи, було сформовано експериментальний комплекс відповідних тестів, що дали змогу отримати необхідні достовірні результати.

Для виконання етичних вимог наукової роботи було застосовано рекомендації до етичних комітетів із питань біомедичних досліджень. Для проведення етичної процедури було отримано дозвіл на використання результатів дослідження в наукових цілях від усіх спортсменів, згідно інформованої згоди.

Нами було проведено метааналіз джерел науково-методичної літератури за допомогою науково-метричних баз Google Scholar, PubMed, Scopus та Web of Science. Отримана інформація була використана для оцінки актуальності обраної теми дослідження, формулювання мети, завдань та якісному підбору методів дослідження.

Проведений метааналіз наукової літератури дозволив отримати інформацію про існуючі підходи щодо психофізіологічного контролю в системі підготовки борців високої кваліфікації [30, 121, 73, 143, 163, 190].

В той же час, встановлено, що не завжди в системі поточного контролю використовуються показники нейродинамічних функцій, що безпосередньо мають відношення до формування актуального психофізіологічного стану кваліфікованого спортсмена.

Вивчення особливостей змагальної діяльності свідчить про значний внесок психофізіологічних функцій до реалізації стратегій і тактик ведення сутички, а також, спроможності спортсмена до використання своїх особистих технічних прийомів [7, 97, 167].

В цілому, проведений аналіз визначив подальший процес дослідження і необхідність отримання інформації про перспективність напрямку дисертаційної роботи.

2.1.2 Методи оцінки функціонального стану організму кваліфікованих борців

Традиційно функціональний стан характеризується сукупністю характеристик, що забезпечують оптимальне функціонування організму у відповідних умовах діяльності [28, 65]. Щодо спортивної діяльності, функціональний стан забезпечує оптимальне протікання адаптаційних реакцій організму спортсмена в умовах виконання фізичних навантажень різного ступеня нервового та психоемоційного напруження [27, 86, 192].

Для спортсменів, які тренуються на етапі спеціальної базової підготовки важливим фактором успішності є особливості вікового морфо-

функціонального дозрівання організму спортсменів [10, 160, 187]. Серед існуючих методів дослідження морфо-функціонального стану організму спортсмена існують, у першу чергу, визначення біологічного віку та коефіцієнту фізичного розвитку [13, 92, 166].

Оцінка біологічного віку та рівня прояву фізичного розвитку

Спосіб визначення фізичного розвитку полягає у використанні розробленої оціночної шкали за стандартами показників фізичного розвитку: довжини, маси тіла й об'єму грудної клітини. Зіставлення індивідуально-групових показників із шкалою реферативних значень, розробленої для різних вікових груп, дає можливість указувати на рівень фізичного розвитку людини [39, 59, 69]. Однак, цей спосіб не завжди дає достовірну інформацію про рівень фізичного розвитку.

Для визначення фізичного розвитку за показниками різних фізіологічних системи серед спортсменів різного віку використовувалась методика оцінки біологічного віку [28, 54, 113].

Для визначення показнику коефіцієнту фізичного розвитку використовувались наступні показники:

- довжина тіла (ДТ), см,
- маса тіла (МТ), кг;
- частота серцевих скорочень у спокої (ЧСС_{спок}), (уд),
- частота серцевих скорочень після 20 присідань (ЧСС_{нав}), хв^{-1} ,
- життєва ємність легенів (ЖЄЛ), л,
- затримка дихання на вдиху (ЗД_{вд}), с,
- затримка дихання на видиху (ЗД_{вид}), с;
- показник станової м'язової сили (СМС), кг.

Визначений рівень фізичного розвитку відображає стан морфофункціональної зрілості окремих тканин, органів, систем цілісного організму спортсмена [69, 202].

Коефіцієнт фізичного розвитку (КФР) розраховувався за існуючою формулою [58]:

$$\begin{aligned}
 \text{КФР} = & (L_{\phi}/L_t + MT_{\phi}/MT_t + \text{ЧСС}_{\text{спокт}}/\text{ЧСС}_{\text{спок } \phi} + \\
 & + \text{ЧСС}_{\text{нав } t}/\text{ЧСС}_{\text{нав } \phi} + \text{ЖЄЛ}_{\phi}/\text{ЖЄЛ}_t + \text{ЗПвд } \phi/\text{ЗПвд } t + \\
 & + \text{ЗПвид } \phi/\text{ЗПвид } t + \text{СМС } \phi/\text{СМС } t) / n,
 \end{aligned}
 \quad (2.1)$$

де: ϕ – фактичне значення показника;

t – табличне значення показника;

n – кількість показників, використаних у формулі.

Для визначення коефіцієнту фізичного розвитку (КФР) було застосовано таблицю належних значень показників (табл. 2.1). Коефіцієнт фізичного розвитку кількісно відображає ступінь біологічного дозрівання організму.

Таблиця 2.1 – Належні значення показників у юнаків, які складають формулу визначення коефіцієнту фізичного розвитку

Показники	Вік, роки					
	13	14	15	16	17	18
Довжина тіла, см	150	168	171	174	176	179
Маса тіла, кг	48	54	59	63	67	70
Частота серцевих скорочень у спокої, уд/хв.	84	80	70	75	74	74
Частота серцевих скорочень після 20 присідань, уд/хв	135	131	120	118	116	112
Життєва ємність легенів, л	2,0	2,3	3,0	3,4	2,5	3,7
Затримка дихання на вдиху, с	46	52	60	64	66	70
Затримка дихання на видиху, с	23	26	30	32	33	35
Станова м'язова сила, кг	70	90	103	108	115	119

У табл. 2.2 наведено класифікацію КФР, яка дає можливість якісно визначити три рівні фізичного розвитку юнаків у пубертатному віці: низький, середній та високий.

Таблиця 2.2 – Класифікація коефіцієнту фізичного розвитку юнаків

Рівень фізичного розвитку	Коефіцієнт фізичного розвитку
Високий	$> 1,18$
Середній	$0,87-1,18$
Низький	$< 0,87$

Визначення біологічного віку (БВ) відбувалося за формулою:

$$БВ = КФР * КВ, \quad (2.2)$$

де:

КВ – календарний вік (роки);

БВ – біологічний вік (умовні роки);

З відхиленням значень БВ від значень КВ визначається тип фізичного розвитку організму спортсменів. Відхилення БВ не менше ніж 5 років від КВ відображає фізіологічний розвиток: більш ніж на +5 років – акселерацію, більш ніж на –5 років – ретардацію.

Оцінка показників складу тіла (за біоімпедансометрію)

Означена методика оцінки компонентного складу тіла людини є процедурою визначення співвідношення відсотку жирової і м'язової маси тіла організму конкретної людини. Одночасно методика дозволяє оцінити співвідношення різних складових та рідин організму, зокрема між об'ємом кісткової і м'язової рідин. Таким чином, можна отримати інформацію про особливості метаболізму.

Принцип біоімпедансометрії характеризується використанням електричного опору в тканинах органів і частин тіла людини для оцінки щільності тканин внутрішніх рідин організму.



Рисунок 2.1 – Прилад Omron BF511 для визначення показників складу тіла (за біоімпедансометрію)

Спортсмен закріплює полярні електроди на верхніх та нижніх кінцівках для початку дослідження. Через електроди проходить слабкий електричний струм, що дозволяє оцінювати щільність тканин організму.

Після накопичення результатів, дані заносяться до комп'ютеру для подальшої обробки отриманих показників. Методика біоімпедансометрії дозволяє отримати показники:

- кількість рідини в організмі;
- індекс маси тіла;
- швидкість метаболізму;
- відсоток активної клітинної, м'язової та кісткову маси.

Для спортивної боротьби результати біоімпедансометрії дають важливу інформацію щодо метаболізму та відображають функціональний стан організму спортсмена-єдиноборця.

2.1.3 Оцінка варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки

Варіабельність ритму серця - це методика, що визначає стан регуляції автономної нервової системи. Серед існуючих сучасних підходів до оцінки варіабельності ритму серця найбільш популярним є використання кардіомонітору «POLAR».

Означений прилад дозволяє оцінити в реальному часі не тільки динаміку частоти серцевих скорочень (ЧСС), але й за допомогою програмного забезпечення «Kubios HRV Standard» отримати додатково:

- показники спектрального аналізу;
- статистичні параметри;
- ентропійні характеристики [124, 127].

Однак, для використання означеної методики в масових дослідженнях досить складно. Адже, процес підготовки до обстеження та подальша обробка даних займає певний час.

Для наших досліджень ми використовували комп'ютерний кардіограф «Фазаграф», розроблений фахівцями Інституту кібернетики Національної Академії Наук України. Прилад «Фазаграф» дозволяє здійснювати реєстрацію електрокардіограми, динаміку кардіоінтервалів та оцінювати попередній стан серцево-судинної системи.

Найбільшою перевагою «Фазаграфу» є оперативність отримання результатів дослідження, а також доступність при проведенні досліджень. Для реєстрації кардіоінтервалів використовується датчик із пальцевими електродами (див. рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Зовнішній вигляд комп'ютерного кардіографу «Фазаграф» із пальцевими електродами

Для оцінки варіабельності ритму серця було застосовано стандарти, запропоновані у 1996 році Європейським товариством кардіологів і Північноамериканським товариством електростимуляції і електрофізіології. Згідно означених стандартів, реєстрації кардіоінтервалів здійснюється протягом 5 хвилин.

Первинний аналіз статистичних показників варіабельності ритму серця складався з визначенням переліку показників, що дають можливість оцінити рівень функціонування системи кровообігу у спортсменів. Це показники:

- ЧСС (уд/хвил);
- середня тривалість RR інтервалів ЕКГ (мс);
- середнє квадратичне відхилення RR інтервалів ЕКГ (мс);
- індекс напруження за Баєвським (Stress index, ум.од.).

Показник ЧСС та середня тривалість RR інтервалів є інтегральними індикаторами ступеня функціонування серцево-судинної системи. Середнє

квадратичне відхилення RR інтервалів відображає ступінь напруження автономної регуляції ритму серця. Індекс напруження за Баєвським часто вказує на Stress index, який відображає рівень стресу і напруження регуляторних систем організму спортсмена.

Для оцінки функціонального стану організму спортсменів було використано комплекс показників, що відображають ступінь напруження системи регуляції ритму серця. Перший перелік показників, що визначаються за підходами, розробленими Р.М. Баєвським та дають інформацію про загальний стан системи автономної регуляції ритму серця спортсмена:

- триангулярний індекс, (ум.од.);
- Мода RR інтервалів ЕКГ, (мс);
- амплітуда Моді RR інтервалів ЕКГ, (мс);
- варіаційний розмах, (мс).

Як відомо, триангулярний індекс та Мода RR інтервалів вказують на активності парасимпатичних впливів автономної нервової системи. Амплітуда Моді RR інтервалів відображає активацію симпатичної ланки автономної нервової системи. Варіаційний розмах є характеристикою сумарного впливу обох ланок автономної регуляції [85].

Найбільш інформативним та прогностичними критеріями при аналізі варіабельності ритму серця є спектральні характеристики кардіоінтервалів. Аналіз спектральних характеристик (Frequency-domain methods) дає можливість дослідити частотні хвильові характеристики людини за допомогою високочастотних коливань (HF) та низькочастотних коливань (LF) ритмокардіограми.

Високочастотні коливання (HF) відображають коливання ритму серця із характеристиками 0,15-0,40 Гц. Цей вид коливань кардіоінтервалів вказує на активацію парасимпатичного тону автономної нервової системи людини. Низькочастотні коливання (LF) відображають особливості дихальних хвиль та знаходяться в діапазоні хвиль з частотою від 0,04 до 0,15 Гц.

Періоди низькочастотних коливань вказують на активацію симпатичного тону автономної нервової системи. Крім означених параметрів, використовується відношення низькочастотного до високочастотного діапазону коливань кардіоінтервалів – LF/HF. Означене відношення характеризує вегетативний баланс співвідношення симпатичного тону до парасимпатичного.

2.1.4 Методи психофізіологічного дослідження кваліфікованих борців

Дослідження психофізіологічних функцій дає можливість отримати інформацію про характер протікання нервових процесів на рівні нейронів головного мозку [43]. Крім того, психофізіологічні функції складаються з нейродинамічних, когнітивних характеристик та психічних процесів [40, 197].

Оснoву нейродинамічних функції складають такі характеристики, як: сила нервової системи, динамічність, лабільність та рухливість нервових процесів [110, 104].

Означені методики є складовими психодіагностичної комп'ютерної системи «Мультиметр-05» (див.рис. 2.3) [55].

Баланс нервових процесів

Баланс нервових процесів визначався за реакцією на рухомий об'єкт. Сутність методики полягала у визначенні врівноваженості процесів збудження та гальмування у центральній нервовій системі (ЦНС). Фактично, означений підхід є різновидом складної зорово-моторної реакції, що дозволяє визначати сенсорний та моторний латентні періоди. Також, реакція на рухомий об'єкт відображає час складної обробки сенсорного сигналу на рині центральної нервової системи.

Процедура проведення тестування характеризується у відпрацьовуванні окремого тестування спортсмена до 40 подразників, що подаються на екран монітору. Спортсмену було пред'явлено 2 сигнали у вигляді маркерів на колі. Один з сигналів був статичний маркер, а також динамічна ціль, що кожного

разу мала різну відстань від статичного маркеру та різне положення на колі та рухалась у різні сторони. Завданням спортсмена було добитися співпадіння динамічного і статичного маркерів. При співпадінні динамічного і статичного сигналів спортсмену треба було швидко натиснути кнопку на спеціальній робочій панелі.

За результатами тестування фіксували кількість випереджувальних та дій із запізненням реакцій, вираховували співвідношення та величину сигми середнього. В результаті визначали наступні інформативні показники стану ЦНС:

- точність;
- стабільність;
- збудження;
- тренд за збудженням.



Рисунок 2.3 – Зовнішній вигляд психодіагностичної комп’ютерної системи «Мультипсихометр-05»

Функціональна рухливість нервових процесів

Серед індивідуально-типологічних властивостей ЦНС необхідно зазначити функціональну рухливість нервових процесів, що пов'язана зі швидкістю протікання нервового збудження по нервовим волокнам у нервовій системі. Якщо говорити про значення цього інформативного показнику, то він оцінює можливості вищої нервової діяльності стосовно зворотнього процесу в якому відбувається обробка інформації та прийняття рішень у центрах півкуль головного мозку.

Методичного арсеналу існує багато, щодо визначення функціональної рухливості нервових процесів, але на сьогоднішній день, на нашу думку, методикою яка б оцінювала цю властивість коректно може бути ФРНП складна реакція вибору між різними кольоровими подразниками: червоним, жовтим і зеленим (світлофор). Одним з ключових показників що визначає функціональну рухливість нервових процесів є гранична швидкість переробки інформації. Фактично цей показник відображає час прийняття рішення спортсменом.

В якості моделювання прийняття рішення використовувався світлофор. Завданням було реагування на відповідний кольоровий подразник правою, або лівою руками поперемінно. Швидкість пред'явлення інформації зростало відповідно швидкості реагування. Цей режим мав адаптивний зв'язок. Зростання швидкості реагування приводило до зростання швидкості пред'явлення подразників, і, навпаки.

В результаті оцінюються показники:

- динамічність;
- пропускна здатність зорового аналізатора;
- гранична швидкість переробки інформації;
- імпульсивність.

Латентний час простої зорово-моторної реакції

Латентність реакції пов'язано із спроможністю спортсмена реагувати на однотипні зовнішні подразники. Проста зорово-моторна реакція відображає

спроможність проведення збудження по нейрону. Проведення тестування характеризувалося послідовним пред'явленням фіксованої позиції червоного квадрату в центрі екрану гаджету. Всього пред'являється 24 сигнали із тривалістю мінімум в секунду.

Завданням спортсмена було відреагувати на пред'явлення подразнику швидким натисканням на відповідну клавішу спеціальної клавіатури.

За результатами тестування використовували показники:

- латентності реакції;
- стабільність (коефіцієнт варіації латентного часу реакції, CV, %).

Когнітивні функції

Як вже було відмічено, когнітивні властивості є складовими психофізіологічних функцій [44, 87]. Для вивчення когнітивних характеристик було застосовано тест на оцінку невербального інтелекту. Невербальний інтелект має значення, насамперед, для борців в умовах змагальної діяльності. Невербальний інтелект має прояв в умовах змагальної діяльності при реагуванні на чинники зовнішнього середовища, а саме, дій рефері, тренерів, суперників, тощо.

Прогресивні матриці Равена

Використання тесту Равена на невербальний інтелект проводився за допомогою 12 матриць, в яких відбувалося поступове ускладнення, при цьому необхідно було знайти логічний або аналітичний зв'язки (від простого до складного). Ця методика вимагала якісного сприйняття та концентрації уваги, окрім швидкої і якісної обробки невербальної інформації. Весь тест обмежувався часовими межами у чотири хвилини. Показники за якими надалі відбувався науковий аналіз мали наступні значення:

- продуктивність;
- швидкість;
- точність;
- ефективність.

Дослідження психічного стану

Психічний стан визначався за кольоровим тестом Люшера. Нами бів підібраний попарний варіант тесту. Розробники тесту стверджують про психофізіологічну основу цього підходу. А саме, від загального стану людини залежить вибір кольорової гами та її послідовності, якщо говорити про пріоритетність у послідовності переваг у кольорах.

Серел вісьми кольорів були наступні відтінки: темно-синій (1), синьо-зелений (2), помаранчево-червоний (3), жовтий (4), лілово-фіолетовий (5), коричневий (6), чорний (7) і світло-сірий (0).

Спочатку необхідно було визначати більш прийнятний колір із двох. Хоча наступними завданнями були: обирання кращого, на думку досліджуваного кольору серед двох кольори неприємних а, надалі, серед приємних. Теж саме потрібно було розкласти за переважанням приємності серед вісьми кольорів. Потім йому пропонувалося зробити те ж саме серед семи, що залишилися, кольорів, і так далі, поки не залишався один, що і був самий неприємний.

Визначалися найінформативніші показники:

- Загальна працездатність;
- Загальна втома;
- Тривога, як показник розвитку стресу;
- Аутогенна норма (показник суб'єктивного відчуття комфорту/дискомфорту);
- Ексцентричність (опосередковано сильна нервова система);
- Концентричність (опосередковано слабка нервова система);
- Стан вегетативної нервової системи (переважання симпатичного відділу або парасимпатичного);
- Гетерономність (необхідність у порадах);
- Автономність (максимально одноосібне прихняття рішень).

2.2 Методи математичної статистики

Математична обробка отриманих в результаті проведених обстежувань даних досліджень завдяки загальним підходам щодо прийнятих у спортивній діяльності та фізичному вихованні алгоритмів розрахунків за допомогою статистичних пакетів «Statistica 12.0» та «Microsoft Excel» [46].

Виходячи із завдань, поставлених у дисертаційній роботі було визначено наступні важливі показники. Було визначено: моду, як середнє арифметичне значення серед загального ряду, дисперсію, стандартне відхилення, коефіцієнт кореляції та відсоткові значення.

При перевірці на нормальність розподілу отриманих результатів дослідження, було виявлено, що вони не відповідали цим нормам, тому було застосовано загальноприйняті методи непараметричної статистики, а саме, критерій знакових рангових сум Вілкоксона, завдяки чому ми змогли визначити статистичну значущість між групами досліджуваних нами спортсменів [46].

Математичний критерій Колмогорова-Смирнова було застосовано для перевірки отриманих даних досліджень на підпорядкування розподілу нормальному закону. При отриманні значень на рівні $p < 0,05$ визначалися нами, як статистично значущі. Критерій Колмогорова-Смирнова включає наступні показники: медіану (Me), першу та третю квартиль (25 % та 75 % персинтилі) і дав можливість зробити демонстрацію розподілу отриманих нами даних [46].

Отримані нами показники при статистичній обробці у більшості представлених даних зазначались в умовних одиницях, деякі у відсотках, а інші у «сирих» одиницях, тощо.

З нашими роздумами, ми прийшли до висновку, що доречно використати факторний математичний аналіз для отриманих інформативних критеріїв що були використані при визначені комплексного контролю за функціональним станом [46].

Для отримання ведучих факторів серед психофізіологічних, когнітивних, діяльнісних та додаткових показників нами було використано факторний аналіз, за допомогою його вдалося проаналізувати особливості факторної структури за критеріями комплексного контролю.

За фактори взято наступні змінні – гіпотетичні та латентні.

Отримана нами система факторів мала спільне з методом головних компонент, а також з іншими складовими отриманої системи. Як правило, знаходження факторів відбувається за окремими умовами [46].

Логічним у проведенні математичного аналізу у нашій роботі було отриманні змінні приміняти у моделях множинної регресії.

Ми змогли визначити гіпотезу факторного аналізу, а саме задіяти рівняння: де початкова ознака x_j була залежною для всіх ознак факторів z_k і мала наступний вигляд:

$$x_j = \sum_{k=1}^p b_{kj} z_k + E_j.$$

Здійснюючи математичний факторний аналіз необхідно враховувати, що початкові змінні повинні бути стандартизованими, щодо середніх змінних, то вони повинні мати нульові значення, а дисперсія – 1. Вигляд рівняння повинно мати наступний вигляд:

$$x_j = \sum_{k=1}^p b_{kj} z_k + E_j = \sum_{k=1}^p b_{kj} z_k + F_j + E_j.$$

Якщо враховувати основні завдання факторного аналізу, то необхідно дотримуватися наступного алгоритму:

- 1) розрахунки факторних навантажень;
- 2) знаходження кількості загальних факторів;
- 3) пояснення факторів;
- 4) оцінювання факторів.

Отримані фактори було визначено за формальними та змістовними критеріями [46].

Використання нами тільки інформативних факторів було зрозумілим завдяки значущості певних ознак.

Експертний підхід, який ми обрали для визначення кількості факторів у нашій дисертації і було надто важливим тільки тому, що б вийшло підтвердження нашої гіпотези.

Якщо врахувати факторні навантаження інформативних показників, щодо наших досліджень, то можливо коректно зазначити назву отриманих факторів. У нашій дисертаційній роботі, співвідносячи мету та завдання ми означили фактори наступним чином:

- Психофізіологічний;
- Нейродинамічний;
- Психомоторний;
- Когнітивний та інше.

При задіянні регресійного аналізу ми враховували змінні шкали. При дотриманні умов про те, що залежні і незалежні змінні обов'язково повинні були співвідноситися з кількісною ознакою. Ми розписали математичні моделі, виходячи з принципу вирівнювання даних.

Розуміючи, що ті показники які були задіянні у регресійних моделях повинні були бути коректними, ми врахували і дотрималися наступних вимог:

- по-перше, отримані первинні дані повинні бути розподіленими за нормальним законом;
- не повинно бути кореляції між детермінованими даними;
- значення функції, що використовують при математичному обрахуванні повинно мати однакову дисперсію [46].

До представлення, означених нами математичних моделей, ми розуміли що варто зазначати первинні показники, які були підібрані шляхом аналізу попередніх досліджень.

Ми виходили із логічного підходу щодо використання наступного регресійного рівняння. Воно використовується для опису залежної змінної y від x , використовуючи лінійну функцію:

$$y(x) = a + bx,$$

де: a і b – це модельні параметри.

У регресійному аналізі результатом виступає певна математична модель, що вміщує «чинник – показник» з цифровим виглядом застосованих параметрів.

Наведемо певний приклад:

$$y = f(\{a_j\}, \{x_k\}),$$

де: y – функція (залежна змінна);

$\{a_j\}$ ($j = 0, \dots, m$) – множина характеристик моделі з числом m ;

$\{x_k\}$ – вектор аргументів (незалежних змінних) за кількістю k ;

f – оператор залежності.

У своїй роботі ми використали моделі регресії, які отримали у ході досліджень де експериментально підійшли до обрахування завдяки математичному підходу регресійних рівнянь.

Дуже часто зустрічається при проведенні регресійного аналізу всякого роду ускладнення, а саме коли чинник $\{x_k\}$ не взаємозалежний, але якщо все таки вдається знайти взаємозалежність серед чинників, то таке явище має назву – мультиколінеарність [46].

Саме мультиколіарність може впливати направила і вимоги, щодо побудови регресійних моделей, бо ж все таки досліджувані чинники повинні бути за законом незалежними. І другий недолік це те, що мультиколінеарність може впливати на похибку при обрахуванні даних і впливати на модель, як менш точну [46].

2.3 Організація досліджень

Було обстежено 31 кваліфікованих борців греко-римського стилю (1 розряду, кандидати у майстри спорту (КМС) та майстри спорту (МС) України), віком від 14 до 16 років, вихованці спортивного клубу з боротьби м. Кременчука Полтавської області.

Дослідження були проведені у чотири етапи дослідження протягом 2021 - 2024 рр.

Перший етап досліджень проводився з 2021 по 2022 роки. У цей період був зроблений аналіз теоретичних джерел стосовно теми дисертації та спеціальної вітчизняної і іноземної науково-дослідницької літератури у бібліотеках міста та просторах інтернет, щодо наукових баз Scopus, Google Академія та інших.

Підбиралися теоретичні матеріали щодо інформативних методів дослідження, готувалися тренажери для оцінки фізичних якостей, приводилися до відповідності тренувальні умови для об'єктивності контролю і необхідності корекційних заходів у навчально-тренувальному процесі. Визначалися методики аналізу і узагальнення отриманих матеріалів експериментальним шляхом, а також оцінювалися основні напрями дисертаційної роботи та конкретизувалися її завдання. Проводилися попередні дослідження. Апробувалися підібрані методи для досягнення поставленої мети.

На другому етапі дослідження (2022-2023 рр.) вивчалися особливості рівня прояву складових фізичного, функціонального та психофізіологічного стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки серед юних борців греко-римського стилю (усього 31 спортсмен, вихованці спортивного клубу з боротьби м. Кременчука).

На третьому етапі дослідження (2023-2024 рр.) було проведено обґрунтування та визначення ефективності розробленого алгоритму, щодо інформативних критеріїв системи комплексного контролю кваліфікованих борців греко-римського стилю, шляхом перевірки гіпотез та з залученням

математичних підходів щодо побудови факторної структури пріоритетності визначених показників психофізіологічного стану та множинного регресійного аналізу (усього 31 спортсмен, вихованці спортивного клубу з боротьби м. Кременчука).

На четвертому етапі дослідження (друга половина 2024 р.) проведено апробацію запропонованих критеріїв комплексного контролю кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Для цієї мети було залучено екзаменаційну вибірку борців: 18 спортсменів віком від 14 до 16 років, які спеціалізувалися у греко-римській боротьбі КДЮСШ м. Кременчука.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ КВАЛІФІКОВАНИХ БОРЦІВ ІЗ РІЗНИМ РІВНЕМ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

3.1 Особливості фізичного розвитку кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки

Аналіз досліджень, що присвячені оцінці функціонального стану спортсменів з метою корекції тренувального процесу свідчить про достатню кількість робіт [6, 31, 73, 109]. Серед методів дослідження основними є психофізіологічні та медико-біологічні методи [49, 136, 137, 207]. Однак, функціональний стан лише відображає потенційну спроможність спортсмена до виконання фізичних навантажень. Тому, необхідно враховувати також і особливості психофізіологічних та нейродинамічних характеристик.

На етапі спеціалізованої базової підготовки відбуваються процеси морфо-функціонального дозрівання організму спортсменів. Одночасно відбувається процес спортивного вдосконалення, який також впливає на біологічне дозрівання організму спортсменів.

За результатами дослідження варіабельності ритму серця, за показником Stress index усіх спортсменів було розподілено на дві групи: із високим та низьким рівнем напруження системи автономної регуляції ритму серця. Перша група (17 борців), із високим напруженням системи регуляції ритму серця, значення Stress index від 80 ум. од. і більше; друга група (14 борців), із низьким напруженням системи регуляції ритму серця, значення Stress index до 80 ум. од.

У табл. 3.1 представлено показники морфо-функціонального розвитку серед борців на етапі спеціалізованої базової підготовки та референтні дані показників для даної вікової групи осіб, що не займаються спортом.

Таблиця 3.1 – Середні значення показників морфо-функціонального дозрівання серед борців на етапі спеціалізованої базової підготовки та референтні дані

Показники	Борці, (n=31)	Референтні дані
Вік, роки	16,83; 14,42; 17,72	16
Довжина тіла, см	171,74 165,62; 178,16	174
Маса тіла, кг	79,99 66,96; 93,11	63
ЧСС у спокої, хвил ⁻¹	79,99 66,96; 93,11	75
ЧСС після 20 присідань, хвил ⁻¹	112, 64 108, 32; 126, 80	118
Затримка дихання на вдиху, с	63,51 41,42; 78,96	64
Затримка дихання на видиху, с	30,57 18,48; 38,72	32

За отриманими показниками було вираховано біологічний вік кожного спортсмена за методикою Коробейнікова Г.В. з учнями оцінки біологічного віку [28, 54, 113].

Після проведення аналізу, щодо оцінки БВ, нами було визначено показник коефіцієнту фізичного розвитку (КФР) з використанням інформативних показників, а саме: довжини тіла, маси тіла, частоти серцевих скорочень у спокою, частоти серцевих скорочень після 20 присідань, життєвої ємності легенів, затримки дихання на вдиху, затримка дихання на видиху, показник станової м'язової сили.

КФР розраховувався за існуючою формулою [58]:

$$\begin{aligned}
 \text{КФР} = & (L_{\phi}/L_t + M_{T\phi}/M_{Tt} + \text{ЧСС}_{\text{спокт}}/\text{ЧСС}_{\text{спок } \phi} + \\
 & + \text{ЧСС}_{\text{нав } t}/\text{ЧСС}_{\text{нав } \phi} + \text{ЖЄЛ}_{\phi}/\text{ЖЄЛ}_t + \text{ЗПвд } \phi/\text{ЗПвд } t + \\
 & + \text{ЗПвид } \phi/\text{ЗПвид } t + \text{СМС } \phi/\text{СМС } t) / n,
 \end{aligned}
 \quad (2.1)$$

де: ϕ – фактичне значення показника;

t – табличне значення показника;

n – кількість показників, використаних у формулі.

Нами було застосовано таблицю належних значень показників для визначення КФР (табл. 2.1). КФР кількісно відображає ступінь біологічного дозрівання організму досліджуваних спортсменів.

Проведений аналіз виявив наявність високих значень коефіцієнту фізичного розвитку та біологічного віку серед борців на етапі спеціалізованої базової підготовки (табл. 3.2)

Таблиця 3.2 – Середні значення коефіцієнту фізичного розвитку та біологічного віку серед борців на етапі спеціалізованої базової підготовки

Коефіцієнт фізичного розвитку, ум.од.	Біологічний вік, ум. роки
1,15 0,97; 1,33	18,32 13,27; 21,64

Згідно результату, наведеного в табл. 3.2, можна стверджувати що спортсмени мають більший біологічний вік, ніж календарний. Одночасно це має прояв у високому значенні коефіцієнту фізичного розвитку. Адже, саме коефіцієнт фізичного розвитку вказує на переважання морфо-функціонального дозрівання у спортсменів над умовною нормою.

Аналіз табл. 3.1 свідчить про відсутність достовірних відмінностей між значеннями показників морфо-функціонального дозрівання у борців та

референтними даними у цій віковій групі. За показником маси тіла виявляється відмінність. За референтними даними цей показник нижче ніж у групі спортсменів. Ця обставина пов'язана із переважанням м'язової маси тіла у спортсменів, порівняно із однолітками, які не займаються спортом (див. табл. 3.1).

Нижчі значення частоти серцевих скорочень після присідань серед борців вказує на оптимальну реакцію серцево-судинної системи на стандартне навантаження. Це пояснюється кращими механізмами адаптації до фізичних навантажень та економізацією функціонування серцево-судинної системи у спортсменів (див. табл. 3.1).

Результат у спорті, особливо в різних видах боротьби, формується на основі функціональних, психологічних, індивідуальних та мотиваційних чинників спортсмена.

Основою функціональної підготовленості є рівень тренуваності організму спортсмена. Функціональна підготовленість в боротьбі складається з сукупності властивостей, відповідальні за формування фізичного розвитку.

В динаміці індивідуального розвитку людини можна зазначити, що морфо-функціональне дозрівання відбувається нерівномірно, гетерохронно [13, 26, 166]. Саме за рахунок гетерохронності можливі прояви компенсаторних механізмів запобігання зниження функціональних можливостей серед спортсменів, які знаходяться на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Наші дослідження зафіксували наявність більш прискореного фізичного розвитку серед борців на етапі спеціалізованої базової підготовки, порівняно із референтними значеннями.

Однак, виникає питання оцінки ФС у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Адже, саме об'єктивна інформації про функціональний та психофізіологічний стан кваліфікованих борців дає можливість науково-обґрунтованої оптимальної побудови тренувально-підготовчого процесу.

3.2 Особливості прояву функціонального та психофізіологічного стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки

Функціональний стан організму спортсмена відображає інтегральний комплекс елементів ФС, відповідальної за ефективність виконуваної діяльності [28, 29, 67, 127].

Однак враховуючи, що психоемоційні реакції, які виникають у спортсменів в умовах тренувальної і змагальної діяльності обумовлені, насамперед, змінами психофізіологічних функцій, актуальним виявляється завдання ФК та ПФК за станом організму спортсмена в умовах тренувальної та змагальної діяльності.

Сучасний спорт вищих досягнень, в тому числі, на етапі спеціалізованої базової підготовки, характеризується, з одного боку, оздоровчою спрямованістю, з іншого – наявністю ранньої спеціалізації [115, 167]. Неадекватні навантаження, без урахування вікових та індивідуальних особливостей морфо-функціонального та психофізіологічного розвитку спортсменів, можуть викликати погіршення функціонування основних органів та фізіологічних систем організму, а це, у свою чергу, може негативно впливати на загальний стан здоров'я [154].

Тому виникає потреба КК за ФС кваліфікованих спортсменів з метою корекції та адаптування тренувального процесу із реальним станом організму.

Спортивна боротьба має велику популярність у всьому світі, і, зокрема, в Україні. Історичні традиції та тренерські школи в нашій країні на протязі багатьох десятиріч дарували всесвітньо відомих борців, переможців олімпійських ігор, чемпіонатів світу та Європи. Потенціал для відтворення результатів українських борців полягає в удосконаленні системи підготовки юних кваліфікованих спортсменів на основі сучасних наукових досягнень у спортивній науці.

Тому, розробка системи КК за функціональним та психофізіологічним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки є

актуальним питанням сучасного спорту, і саме, спортивних єдиноборств та боротьби пріоритетно.

У науковій літературі, яка присвячена вирішенню проблем КК за функціональним станом спортсменів і, зокрема, контролю за специфічними параметрами спортивної діяльності де розглядаються особливості морфо-функціонального розвитку [72, 200], діагностики прояву психологічних інформативних складових у спорті [169]; планування тренувальних навантажень з урахуванням психофізіологічних критеріїв [28, 135]; вивчення індивідуально-типологічних властивостей нейродинамічних характеристик спортсмена [43].

Водночас, аналіз сучасних досліджень свідчить про відсутність інтегральних критеріїв ФС борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

За результатами дослідження варіабельності ритму серця усіх спортсменів було розподілено на дві групи за показником Stress index: із високим та низьким рівнем напруження системи автономної регуляції ритму серця. Перша група (17 борців), із високим напруженням системи регуляції ритму серця, значення Stress index від 80 ум. од. і більше; друга група (14 борців), із низьким напруженням системи регуляції ритму серця, значення Stress index до 80 ум. од.

Дана класифікація пов'язана із явленням про динаміку показнику Stress index. Як відомо, цей показник визначається за параметрами варіативної пульсометрії і означає ступінь напруження автономної регуляції ритму серця [85, 125].

У табл. 3.3 представлено значення показників складу тіла (за біоімпедансометрію) у кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Таблиця 3.3 – Значення показників складу тіла (за біоімпедансометрію) у кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця, (медіана, нижній та верхній квартилі)

Показники	Високе напруження системи регуляції ритму серця, (n=17)	Помірне напруження системи регуляції ритму серця, (n=14)
Індекс маси тіла, ум.од.	20,35 19,10; 22,40	21,90 21,40; 26,40
Відсоток жирової маси тіла, %	13,55 7,50; 16,10	14,30 8,30; 18,60
Відсоток м'язової маси тіла, %	41,95 39,50; 44,40	42,60 42,00; 48,00

Аналіз табл. 3.3 свідчить про відсутність достовірних відмінностей за показниками складу тіла між групами борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця. Спостерігається лише тенденція до переважання індексу маси тіла, відсотку жирової та м'язової маси тіла у борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця. Означений факт може свідчити про наявність серед борців із високим напруженням системи регуляції ритму серця спортсменів, які утримують масу тіла для відповідності своїй ваговій категорії. Це, в свою чергу, може бути причиною підвищення рівня напруження системи регуляції ритму серця.

У табл. 3.4 представлено значення статистичних показників варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Згідно отриманих результатів, спостерігається достовірні відмінності за всіма показниками між групами борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Таблиця 3.4 – Значення статистичних показників варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця, (медіана, нижній та верхній квартилі)

Показники	Високе напруження системи регуляції ритму серця, (n=17)	Помірне напруження системи регуляції ритму серця, (n=14)
ЧСС, уд/хвил	87,5200 80,50; 88,59	64,04* 57,98; 74,78
Середня тривалість RR інтервалів ЕКГ, мс	686,00 677,00; 745,00	937,00* 802,00; 1035,00
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів ЕКГ, мс	44,00 29,00; 55,00	93,00* 90,00; 136,00
Індекс напруження за Баєвським (Stress index), ум.од.	155,60 101,3; 281,90	21,91* 20,36; 37,51

Примітка. * < 0,05, порівняно із борцями із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Виявлено, що у борців із високим рівнем напруження регуляції ритму серця ЧСС достовірно вища і має тенденцію до тахікардії. Аналогічний результат спостерігається за показником середньої тривалості RR інтервалів ЕКГ.

Отриманий результат вказує на наявний зв'язок між напруженням системи регуляції ритму серця та ступенем економізації функціонування кардіореспіраторної системи кваліфікованих борців. Зростання економізації функціонування системи кровообігу призводить до послаблення напруження регуляції автономної нервової системи.

Наявність достовірно знижених значень показнику середнього квадратичного відхилення RR інтервалів ЕКГ у борців із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця є відображенням зростання

ступеня напруження автономної регуляції ритму серця, із переважанням симпатичної ланки [81, 145].

Високі значення показнику Stress index у борців із високим напруженням системи регуляції ритму серця означають наявність фізичного стресу, пов'язаного із особливістю тренувального процесу, де стрес-факторами виступають фізичні та техніко-тактичні дії.

Причинами стресу у борців можуть бути, в першу чергу, не достатнє відновлення організму після навантажень, психоемоційне напруження або наявність внутрішніх проблем.

Проведений аналіз варіабельності ритму серця серед кваліфікованих борців із різним рівнем показнику Stress index представлено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Значення показників варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця, (медіана, нижній та верхній квартилі)

Показники	Високе напруження системи регуляції ритму серця, (n=17)	Помірне напруження системи регуляції ритму серця, (n=14)
Триангулярний індекс, ум.од.	6,76 5,59; 8,72	13,57* 11,88; 18,67
Мода RR інтервалів ЕКГ, мс	625,47 575,64; 675,42	800,43* 775,52; 925,38
Амплітуда Моді RR інтервалів ЕКГ, мс	53,51 42,59; 70,73	30,11* 24,32; 34,84
Варіаційний розмах, мс	121,14 85,94; 205,16	440,45* 352,56; 505,94

Примітка. * < 0,05, порівняно із борцями із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Отриманий результат узгоджується із попередніми даними. Зокрема, більш високий рівень показнику триангулярного індексу у борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця вказує на більшу варіабельність серцевого ритму. Адже, цей показник відображає сумарну варіабельність ритму серця. Послаблення напруження системи регуляції призводить до активації автономних механізмів.

Зокрема, це спостерігається у достовірно більших значеннях показнику Мода RR інтервалів ЕКГ у борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця. Означений факт свідчить про активацію парасимпатичної ланки автономної нервової системи, іншими словами, автономного контуру регуляції серцевого ритму.

Одночасно, більш достовірні значення амплітуди Моді RR інтервалів ЕКГ у борців із високим напруженням системи регуляції ритму серця вказують на активацію симпатичної ланки автономної нервової системи. Це узгоджується із показником варіаційний розмах, який достовірно нижчий у борців із високим напруження системи регуляції ритму серця (табл. 3.5). отриманий факт вказує на скорочення кардіоінтервалів при зростанні напруження автономної регуляції та більшої стабілізації ритму серця.

Найбільш інформативним аналізом варіабельності ритму серця є спектральний аналіз кардіоінтервалів.

У табл. 3.6 представлено значення показників спектрального аналізу ритму серця у групах кваліфікованих борців із різним рівнем прояву напруження системи регуляції ритму серця.

Проведений аналіз засвідчив наявність достовірно більших значень LF у кваліфікованих борців із високим напруженням системи регуляції ритму серця. Це свідчить про більшої активації симпатичної ланки автономної нервової системи.

Таблиця 3.6 – Значення показників спектрального аналізу ритму серця у кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця, (медіана, нижній та верхній квартилі)

Показники	Високе напруження системи регуляції ритму серця, (n=17)	Помірне напруження системи регуляції ритму серця, (n=14)
LF, %	49,93 42,48; 61,19	39,95* 21,34; 54,37
HF, %	22,26 15,45; 35,97	42,75* 37,47; 50,70
LF/HF	2,28 1,17; 4,63	0,84* 0,53; 1,53

Примітка. * < 0,05, порівняно із борцями із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Показник HF достовірно вищий у борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця. Ця обставина підтверджує наявність активації парасимпатичної ланки автономної нервової системи у кваліфікованих борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця.

Відповідно, вегетативний баланс, співвідношення LF/HF має більші достовірні значення саме у борців із високим напруженням системи регуляції ритму серця (табл. 3.6). Відповідно, це пов'язано із більш високим рівнем напруження механізмів регуляції за рахунок, насамперед, симпатичної ланки.

Такими чином, напруження системи регуляції ритму серця пов'язано із активацією стресових механізмів. В наших дослідженнях було виявлено, що послаблення напруження регуляції автономної регуляції забезпечує економізацію функціонування системи кровообігу у кваліфікованих борців. В свою чергу, високе напруження регуляції виникає внаслідок стресу, який може бути пов'язаний із тренувальним процесом, емоційним напруженням, або

іншими чинниками. Послаблення напруження системи регуляції сприяє автономізації функціонування організму спортсмена.

Спектральний аналіз дав можливість зафіксувати активації симпатичної ланки автономної нервової системи у кваліфікованих борців із високим напруженням системи регуляції ритму серця. В свою чергу, у борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця виявляється активація парасимпатичної ланки автономної нервової системи.

У табл. 3.7 представлено значення показників балансу нервових процесів у кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Таблиця 3.7 – Значення показників балансу нервових процесів у кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця, (медіана, нижній та верхній квантилі)

Показники	Високе напруження системи регуляції ритму серця, (n=17)	Помірне напруження системи регуляції ритму серця, (n=14)
Точність, ум.од.	2,95 2,31; 3,56	2,54 2,01; 3,09
Стабільність, ум.од.	3,73 3,31; 4,41	3,47 3,44; 4,91
Збудження, ум.од.	0,20 0,14; 2,34	-0,03* -0,16; 0,18
Тренд за збудженням, ум.од.	-52,40 -90,16; 97,91	87,22* -55,30; 176,37

Примітка. * < 0,05, порівняно із борцями із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Проведений аналіз встановив наявність достовірних відмінностей між групами борців за показником збудження та тренда за збудженням. Судячи з отриманих результатів, у борців із високим рівнем напруження системи

регуляції ритму серця спостерігається наявність збудження нервової системи. В той час, як у борців із низьким рівнем напруження системи регуляції ритму серця виявляється баланс процесів збудження і гальмування.

У табл. 3.8 представлено значення показників функціональної рухливості нервових процесів у кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Таблиця 3.8 – Значення показників функціональної рухливості нервових процесів у групах кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця, (медіана, нижній та верхній квартилі)

Показники	Високе напруження системи регуляції ритму серця, (n=17)	Помірне напруження системи регуляції ритму серця, (n=14)
Динамічність, ум.од.	52,72 51,3; 56,29	51,85 44,15; 58,34
Пропускна здатність зорового аналізатору, ум.од.	1,33 1,18; 1,36	1,17 1,11; 1,30
Гранична швидкість переробки інформації, мс	470,00 410,00; 500,00	560,00* 530,00; 560,00
Імпульсивність, ум.од.	-0,33 -0,38; -0,19	-0,44* -0,49; -0,29

Примітка. * < 0,05, порівняно із борцями із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Таким чином, високому напруженню системи регуляції ритму серця відповідає наявність збудження нервової системи у кваліфікованих борців. Крім того, уповільнення збудження та баланс нервової системи забезпечується послабленням напруження системи регуляції автономної нервової системи.

Отримані результати вказують на достовірну відмінність за показником пропускної здатності зорового аналізатора між борцями обох груп. Цей факт відображає менший час реакції у борців із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця порівняно із іншою групою, що вказує на більшу швидкість переробки інформації.

Крім того, означений результат відображає зв'язок між напруженням системи автономної регуляції ритму серця та часом прийняття рішення. Прийняття оптимального рішення в боротьбі має важливе значення. Адже, ліміт часу при виконанні технічних дій обмежує якість проведення прийомів. Виграшним стає борець, який швидко і якісно виконує технічні дії на упередження суперника. Виявлено, що швидкість прийняття рішення забезпечується зростанням напруження автономної регуляції ритму серця у кваліфікованих борців.

За показником імпульсивності можна зробити висновок про переважання імпульсивних, не керованих рухів саме в групі борців із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця. Іншими словами, можна означити, що швидкість прийняття рішення супроводжується зростанням імпульсивності нервової системи та наявності швидких та некерованих спонтанних рухів у борців із високим напруженням регуляції ритму серця.

Отже, напруження регуляції ритму серця призводить до збільшення імпульсивних, не керованих рухів, що впливає на зростання швидкості переробки зорової інформації у кваліфікованих борців.

У табл. 3.9 представлено значення показників латентного часу простої зорово-моторної реакції у кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця. Результати свідчать про більш швидке реагування у борців із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Таблиця 3.9 – Значення показників латентного часу простої зорово-моторної реакції у кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця, (медіана, нижній та верхній квантилі)

Показники	Високе напруження системи регуляції ритму серця, (n=17)	Помірне напруження системи регуляції ритму серця, (n=14)
Латентність, мс	332,61 315,54; 363,77	344,44* 317,16; 352,83
Стабільність, %	13,87 11,91; 14,85	12,34 7,98; 14,53

Примітка. * < 0,05, порівняно із борцями із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Таким чином, функціональний стан кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки визначається комплексним обстеженням морфо-функціональних, вегетативних та психомоторних характеристик організму. Встановлено, що наявність достовірно знижених значень показнику середнього квадратичного відхилення RR інтервалів ЕКГ у групі борців із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця є відображенням зростання ступеня напруження автономної регуляції ритму серця, із переважанням симпатичної ланки.

Крім того, високе напруження системи регуляції ритму серця призводить до збудження нервової системи у кваліфікованих борців. Напруження регуляції ритму серця призводить до збільшення імпульсивних, не керованих рухів, що впливає на зростання швидкості переробки зорової інформації у кваліфікованих борців.

Для з'ясування зв'язків між елементами психофізіологічного та функціонального стану організму кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки, нами було застосовано кореляційний аналіз.

У табл. 3.10 наведено результати кореляційного аналізу (за Спірменом) між показниками морфо-функціонального дозрівання та параметрами варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції. Отримані дані свідчать про прямий наявний зв'язок із частотою серцевих скорочень і зворотний зв'язок із середньою тривалістю RR інтервалів та відсотком м'язової маси тіла.

Таблиця 3.9 – Кореляційний аналіз (за Спірменом) між показниками морфо-функціонального дозрівання та параметрами варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції

Показники	Індекс маси тіла	Відсоток м'язової маси тіла	Відсоток жирової маси тіла
ЧСС	-0,08	0,53	-0,12
Середня тривалість RR інтервалів ЕКГ	0,08	-0,53	0,12
Коефіцієнт варіації RR інтервалів	0,20	0,14	-0,53
Триангулярний індекс	-0,09	-0,03	-0,59
Мода RR інтервалів ЕКГ	-0,28	0,14	-0,56
HF	0,53	-0,26	0,17
LF/HF	-0,55	0,31	-0,50

Примітка. Виділено жирним шрифтом показники при - $p < 0,05$.

Імовірно, це свідчить про зростання рівня функціонування системи кровообігу у борців із зростанням відсотку м'язової маси. Зворотний зв'язок

між середньою тривалістю RR інтервалів та відсотком м'язової маси тіла вказує на зростання напруження енергоінформаційних механізмів регуляції ритму серця у борців при зростанні відсотку м'язової маси.

Коефіцієнт варіації RR інтервалів, триангулярний індекс та Мода RR інтервалів мають зворотній кореляційний зв'язок із відсотком жирової маси тіла. Отриманий результат вказує на антагоністичні взаємодії м'язової та жирової маси тіла. Якщо зростання м'язової маси тіла призводить до підвищення напруження системи автономної регуляції ритму серця, то зростання жирової маси має зворотній характер. Це, на нашу думку відображає процес адаптації організму борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Зростання відсотку м'язової маси тіла вказує на активацію адаптаційних процесів, що супроводжується напруженням регуляторних механізмів організму спортсменів-борців.

Аналогічна тенденція спостерігається у наявності кореляційного зв'язку між відношенням LF/HF за спектральним аналізом та відсотком жирової маси спортсменів.

Отриманий достовірний кореляційний зв'язок між індекс маси тіла та показниками HF і LF/HF вказує на детермінованість системи автономної регуляції від пропорційного відношення маси та довжини тіла.

Фактично встановлено, що для оптимізації функціонального стану борців на етапі спеціалізованої базової підготовки важливим є співвідношення морфо-метричних показників, що сприяє послабленню напруження системи автономної регуляції за рахунок активації парасимпатичної ланки.

У табл. 3.10 представлено результати кореляційного аналізу (за Спірменом) між показниками психофізіологічних функцій та параметрами варіабельності ритму серця у групі кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції.

Аналіз отриманих результатів засвідчив, що показник стабільності (за балансом нервових процесів) має достовірні кореляційні зв'язки із середньою тривалістю RR інтервалів, коефіцієнтом варіації RR інтервалів та

триангулярним індексом. Отриманий результат свідчить, що баланс процесів збудження і гальмування пов'язаний із оптимізацією системи регуляції ритму серця спортсменів.

Таблиця 3.10 – Кореляційний аналіз (за Спірменом) між показниками психофізіологічних функцій та параметрами варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції ритму серця

Показники	Стабільність (баланс нервових процесів)	Пропускна здатність зорового аналізатору	Гранична швидкість переробки інформації
Середня тривалість RR інтервалів ЕКГ	0,52	-0,66	0,72
Коефіцієнт варіації RR інтервалів	0,58	-0,76	0,85
Триангулярний індекс	0,58	-0,74	0,67
Амплітуда Моді RR інтервалів	-0,45	0,62	-0,67
Варіаційний розмах	0,44	-0,67	0,72
Stress index	-0,41	0,56	-0,61

Примітка. Виділено жирним шрифтом показники при $p < 0,05$.

Пропускна здатність зорового аналізатору та гранична швидкість переробки інформації мають достовірні кореляційні зв'язки із середньою тривалістю RR інтервалів, коефіцієнтом варіації RR інтервалів, триангулярним індексом, амплітудою Моді RR інтервалів, варіаційним розмахом та Stress index (табл. 3.10). Означений факт відображає зв'язок між

спроможністю до сприйняття та переробки інформації та системою автономної регуляції ритму серця.

Наявність прямого кореляційного зв'язку між пропускнуою здатністю зорового аналізатору та показнику Stress index вказує на той факт, що наявність напруження автономної регуляції пов'язано із пришвидшенням спроможності спортсмена до сприйняття, переробки зовнішньої інформації та прийняття рішень. Відповідно, це відображається у наявності достовірних кореляцій між показниками сприйняття і переробки інформації та варіабельності ритму серця (див. табл. 3.10).

Таким чином, у групі кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції ритму серця, стан психофізіологічних функцій має зв'язок із варіабельністю ритму серця. Оптимізація ПФС та поліпшення спроможності до переробки зовнішньої інформації та прийняття рішення у кваліфікованих борців можлива за рахунок напруження системи автономної регуляції ритму серця.

У табл. 3.11 представлено результати кореляційного аналізу (за Спірменом) між показниками морфо-функціонального дозрівання та параметрами варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців із високим напруженням системи автономної регуляції.

Отримані результати свідчать про наявність більшої кількості достовірних кореляційних зв'язків між показниками морфо-функціонального дозрівання та варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції. Це свідчить, що зростання ступеня напруження автономної регуляції призводить до посилення міжсистемних зв'язків в організмі спортсмена.

Зокрема, найбільш тісний кореляційний зв'язок спостерігається між параметрами спектрального аналізу ритму серця та показниками морфо-функціонального дозрівання організму спортсменів. Означений факт свідчить про важливість забезпечення морфо-функціонального дозрівання активацією

автономної нервової системи у борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Таблиця 3.11 – Кореляційний аналіз (за Спірменом) між показниками морфо-функціонального дозрівання та параметрами варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції ритму серця

Показники	Маса тіла	Довжина тіла	Індекс маси тіла	Відсоток жирової маси тіла	Відсоток м'язової маси тіла	Відсоток вісцерального жиру	Обмін речовин
Середня тривалість RR інтервалів	0,62	0,64	-0,84	-0,33	0,64	-0,30	0,62
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів	-0,86	-0,75	0,55	0,00	-0,70	0,63	-0,85
Коефіцієнт варіації RR інтервалів	-0,84	-0,68	0,53	-0,02	-0,56	0,39	-0,76
Триангулярний індекс	-0,63	-0,42	0,35	0,25	-0,44	0,30	-0,48
Мода RR інтервалів	0,67	0,65	-0,79	-0,23	0,59	-0,28	0,63
Амплітуда Моді RR інтервалів	-0,63	-0,70	0,91	0,57	-0,77	0,48	-0,64
Варіаційний розмах	0,54	0,61	-0,84	-0,54	0,63	-0,33	0,52
Stress index	0,79	0,75	-0,53	0,01	0,72	-0,66	0,85
LF	-0,63	-0,70	0,71	0,46	-0,88	0,73	-0,68
HF	-0,79	-0,81	0,59	0,29	-0,87	0,73	-0,78
LF/HF	-0,57	-0,62	0,84	0,34	-0,61	0,42	-0,64

Примітка. Виділено жирним шрифтом показники при - $p < 0,05$.

У табл. 3.12 представлено кореляційний аналіз (за Спірменом) між показниками психофізіологічних функцій та параметрами варіабельності ритму серця у групі кваліфікованих борців із помірним напруженням системи автономної регуляції ритму серця.

Таблиця 3.12 – Кореляційний аналіз між показниками психофізіологічних функцій та параметрами варіабельності ритму серця у групи кваліфікованих борців із помірним напруженням системи автономної регуляції ритму серця

Показники	Точність	Стабіль- ність	Збудження	Тренд за збудженням	Імпульсив- ність
ЧСС	-0,53	-0,46	-0,57	-0,52	-0,34
Середня тривалість RR інтервалів	-0,15	-0,10	-0,01	-0,12	0,63
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів	0,52	0,44	0,39	0,32	-0,49
Коефіцієнт варіації RR інтервалів	0,41	0,30	0,30	0,17	-0,64
Мода RR інтервалів	-0,20	-0,12	-0,07	-0,09	0,64
Амплітуда Моді RR інтервалів	0,28	0,32	0,13	0,26	-0,52
Варіаційний розмах	-0,17	-0,23	-0,01	-0,04	0,58
LF	0,52	0,63	0,40	0,35	-0,20
HF	0,56	0,54	0,34	0,40	-0,17
LF/HF	0,20	0,24	0,11	0,07	-0,72

Примітка. Виділено жирним шрифтом - $p < 0,05$.

Аналіз встановив, на відміну у групі борців із помірним напруженням регуляції, наявність достовірних кореляцій в основному між показниками балансу нервових процесів та варіабельності ритму серця.

На наш погляд концептуальним є виявлений зв'язок між показниками БНП та показників спектрального аналізу ритму серця (LF та HF). Отриманий результат свідчить, що баланс між процесами збудження та гальмування узгоджується із балансом між симпатичною та парасимпатичною ланками автономної нервової системи.

Показник імпульсивності має достовірні зв'язки із показниками варіабельності ритму серця. Означений факт вказує на те, що ФРНП має зв'язок із системою автономної регуляції. Імпульсивність, як властивість нервової системи, схильність до некерованих рухів і надмірної збудженості, пов'язана із врівноваженням симпатичної та парасимпатичної ланок автономної нервової системи кваліфікованих борців.

3.3 Особливості прояву когнітивних функцій кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки

Для сучасної боротьби характерно висока інтенсивність технічних дій у сутичці та ліміт часу для прийняття оптимального рішення спортсменами. Крім того, дії суддів спрямовані на активацію борців та спонукання їх до атакуючих дій [120, 140].

В таких умовах важливим чинником для забезпечення максимальної активності борців в умовах ЗД є адекватне сприйняття зовнішньої інформації, аналіз і переробка інформації із прийняттям рішення та відповідь у формі проведення технічних дій. Цей процес забезпечується когнітивними функціями спортсменів.

Для оцінки когнітивних функцій нами було застосовано дослідження невербального інтелекту за прогресивними матрицями Равена. Невербальний інтелект має велике значення для борця в умовах змагальної діяльності. Адже,

зовнішні чинники, пов'язані із оточуючим середовищем: дії суддів, поведінка тренерів, активність болільників та інші, впливають на свідомість та півсвідомість борця. Всі ці невербальні чинники аналізуються борцем та складають основу тактики змагальної діяльності.

У табл. 3.13 представлено значення статистичних показники невербального інтелекту за прогресивними матрицями Равена у групах кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця. Аналіз отриманих результатів свідчить про достовірні відмінності за показниками продуктивності та ефективності.

Таблиця 3.13 – Значення статистичних показників невербального інтелекту за прогресивними матрицями Равена у групах кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця, (медіана, нижній та верхній квартилі)

Показники	Високе напруження системи регуляції ритму серця, (n=17)	Помірне напруження системи регуляції ритму серця, (n=14)
Продуктивність, ум.од.	7,62 4,54; 9,62	6,47* 4,73; 9,83
Швидкість, ум.од.	4,04 3,42; 5,70	3,60 3,18; 4,11
Точність, ум.од.	0,58 0,37; 0,7	0,53 0,33; 0,75
Ефективність, ум.од.	30,55 10,91; 53,57	21,42* 7,93; 53,57

Примітка. * < 0,05, порівняно із борцями із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

У групі борців із високим напруження системи регуляції ритму серця продуктивність переробки невербальної інформації достовірно вища ніж у групі борців із помірним напруження системи регуляції ритму серця.

Аналогічний результат спостерігається за показником ефективності переробки невербальної інформації.

Виявлений факт вказує, що для забезпечення продуктивного та ефективного процесу сприйняття та переробки невербальної інформації відбувається зростання ступеня напруження автономної регуляції ритму серця спортсменів.

Для виявлення особливостей взаємодії між показниками психофізіологічних та когнітивних функцій було проведено математичний кореляційний аналіз.

У табл. 3.14 представлено кореляційний аналіз (за Спірменом) між показниками психофізіологічних функцій та показників когнітивного інтелекту у кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції.

Таблиця 3.14 – Кореляційний аналіз між показниками психофізіологічних функцій та показників когнітивного інтелекту у групі кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції ритму серця

Показники	Точність	Стабільність	Збудження	Тренд за збудженням	Динамічність	Пропускна здатність	Гранична швидкість
Продуктивність	-0,70	-0,92	-0,56	-0,32	-0,27	0,59	-0,51
Швидкість	-0,42	-0,57	-0,64	-0,50	0,57	0,61	-0,34
Точність	-0,71	-0,92	-0,56	-0,32	-0,26	0,59	-0,51
Ефективність	-0,71	-0,92	-0,56	-0,32	-0,26	0,59	-0,51

Примітка. Виділено жирним шрифтом показники при $p < 0,05$.

Отриманий результат виявив велику кількість достовірних кореляційних зв'язків. Це є відображенням наявності функціональної системи які відповідна за сприйняття та переробку зовнішньої інформації.

Зокрема, показники невербального інтелекту (продуктивність, швидкість, точність та ефективність) мають зворотний кореляційний зв'язок із показниками тесту балансу нервових процесів – точності, стабільності та збудження. Це вказує на існуючий зв'язок між балансом процесів збудження і гальмування нервової системи. Переважання збудження нервової системи негативно впливає на спроможність спортсмена до сприйняття та переробки інформації.

Достовірний кореляційний зв'язок між продуктивністю, точністю і ефективністю невербального інтелекту та показниками функціональної рухливості нервових процесів – пропускнуою здатністю зорового аналізатору та граничної швидкості переробки інформації свідчить, що ефективність прояву невербального інтелекту детермінована рухливістю нервових процесів. Спроможність мозку до утворення нових нейронних зв'язків, що відображається у функціональній рухливості нервових процесів, дає можливість поліпшити показники невербального інтелекту.

Швидкість переробки невербальної інформації має достовірні кореляційні зв'язки із показниками динамічності, пропускнуою здатністю зорового аналізатору та граничної швидкості переробки інформації. Означений факт свідчить про спрямованість векторів швидкісних характеристик нейродинамічних процесів мозку із переробкою невербальної інформації.

Таким чином, у борців із високим напруження системи автономної регуляції спостерігається тісний зв'язок між нейродинамічними процесами мозку: рухливістю нервових процесів та баланс збудження і гальмування із спроможністю спортсмена до сприйняття та переробки невербальної інформації.

В табл. 3.15 представлено кореляційний аналіз (за Спірменом) між показниками психофізіологічних функцій та показників когнітивного інтелекту у кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції.

Таблиця 3.15 – Кореляційний аналіз між показниками психофізіологічних функцій та показників когнітивного інтелекту у групі кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції ритму серця

Показники	Точність	Гранична швидкість	Імпульсивність
Продуктивність	-0,11	0,09	0,01
Швидкість	0,63	-0,55	0,56
Точність	-0,11	0,09	0,01
Ефективність	-0,11	0,09	0,01

Примітка. Виділено жирним шрифтом - $p < 0,05$.

Результати свідчать про меншу кількість достовірних кореляційний зв'язків ніж у попередній групі борців. Цей свідчить про той факт, що послаблення напруження системи автономної регуляції супроводжується послабленням зв'язків між елементами функціональної системи забезпечення сприйняття, переробки інформації та прийняття рішення у кваліфікованих борців.

Виявлено лише достовірний зв'язок між швидкістю переробки невербальної інформації та показниками нейродинамічних функцій: точності, граничної швидкості переробки інформації та імпульсивності. Отриманий результат відображає той факт, що послаблення напруження системи автономної регуляції ритму серця впливає також на міжсистемні зв'язки.

В свою чергу, виникає потреба в активізації швидкісних характеристик нервової системи. Одним із механізмів компенсації втрати швидкісних можливостей є активація імпульсивних дій у нервовій системі кваліфікованого спортсмена.

Таким чином, дослідження когнітивних функцій у юних кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки виявило різницю між групами спортсменів із різним рівнем прояву напруження автономної регуляції ритму серця.

У борців із високим напруження системи регуляції ритму серця продуктивність та ефективність переробки невербальної інформації достовірно вища ніж у борців із помірним напруження системи регуляції ритму серця. Фактично, оптимізація сприйняття та переробки невербальної інформації відбувається за рахунок зростання ступеня напруження автономної регуляції ритму серця. Кореляційний аналіз дозволив встановити що збудження нервової системи впливає на прояв невербального інтелекту.

Зростання напруження системи автономної регуляції сприяє балансу між збудженням і гальмуванням та оптимізацією із сприйняття та переробки невербальної інформації.

Ослаблення напруження автономної регуляції може привести до уповільнення швидкості сприйняття невербальної інформації. Компенсаторним механізмом не достатку швидкісних характеристик є активації імпульсивності нервової системи спортсмена.

3.4 Особливості прояву психічного стану кваліфікованими борцями на етапі спеціалізованої базової підготовки

Борцівська сутичка – є не просто елементом змагальної діяльності, але складним процесом взаємодії, суперництва двох кваліфікованих спортсменів. Борці в поєдинку не тільки демонструють рівень своїх фізичних, технічних, тактичних, психологічних та інших видів підготовленості.

Насамперед, відбувається психологічна боротьба двох особистостей із своїми індивідуально-типологічними (психофізіологічними) властивостями. Тому, дуже важливою є психологічна готовність спортсменів та стан основних психічних функцій.

Для оцінки психічного стану кваліфікованих борців, було використано кольоровий тест Люшера.

У табл. 3.16 представлено значення статистичних показників психічного стану у групах кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Проведений аналіз встановив більші достовірні значення психічної працездатності у борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця. Одночасно, виявилось, що показник тривоги має менші значення у борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця.

Показник відхилення від аутогенної норми (суб'єктивний комфорт / дискомфорт) достовірно більше у групі борців із високим напруженням системи регуляції ритму серця. Показник гетерономності достовірно більший у групі кваліфікованих борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця.

Таким чином, помірне напруження системи регуляції ритму серця у кваліфікованих борців супроводжується зростанням психічної працездатності та зниженням рівня прояву стану тривоги.

В свою чергу, зростання напруження автономної регуляції відображається в наявності внутрішнього суб'єктивного психологічного дискомфорту та незалежністю при формуванні прийняття рішення. Однак, при цьому спостерігається зростання рівня прояву тривоги, як першої фази розвитку стресу (за теорією Г.Сельє) та зниженням рівня прояву психічної працездатності.

Таблиця 3.16 – Значення статистичних показників психічного стану у кваліфікованих борців із різним рівнем напруження системи регуляції ритму серця, (медіана, нижній та верхній квартилі)

Показники	Високе напруження системи регуляції ритму серця, (n=17)	Помірне напруження системи регуляції ритму серця, (n=14)
Працездатність, ум.од.	9,50 7,72; 13,48	12,00* 10,52; 15,38
Втома, ум.од.	2,42 2,73; 6,68	2,50 1,38; 4,58
Тривога, ум.од.	3,47 0,01;5,73	0,50* 0,01; 4,83
Відхилення від аутогенної норми, ум.од.	15,43 10,76; 22,89	13,98* 8,48; 18,73
Ексцентричність, ум.од.	9,50 7,48; 11,62	10,63 8,69; 12,52
Концентричність, ум.од.	6,47 5,16; 8,52	6,50 4,23; 9,68
Вегетативний коефіцієнт, ум.од.	15,50 12,63; 17,73	16,00 12,38; 18,37
Гетерономність, м	5,50 4,43;8,58	7,50* 5,52;10,96
Автономність, ум.од.	10,50 8,54;11,21	9,00 8,65; 10,87

Примітка. * < 0,05, порівняно із борцями із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця.

Для виявлення особливостей зв'язку психічного стану із показниками варіабельності ритму серця, психофізіологічними та когнітивними функціями було проведено кореляційний аналіз.

У табл. 3.17 представлено кореляційний аналіз (за Спірменом) між показниками психічного стану та параметрами варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції.

Таблиця 3.17 – Кореляційний аналіз між показниками психічного стану та параметрами варіабельності ритму серця у групі кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції ритму серця

Показники	Втома	Тривога	Ексцентричність	Концентраційність	Вегетативний коефіцієнт	Автономність
ЧСС	0,48	0,23	-0,49	0,27	-0,77	-0,50
Середня тривалість RR інтервалів	-0,48	-0,23	0,49	-0,26	0,77	0,51
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів	-0,59	-0,39	0,71	-0,18	0,84	0,55
Коефіцієнт варіації RR інтервалів	-0,76	-0,56	0,82	-0,06	0,75	0,72
Триангулярний індекс	-0,35	-0,37	0,62	-0,10	0,74	0,66
Мода RR інтервалів	-0,43	-0,16	0,38	-0,21	0,68	0,47
Амплітуда Моді RR інтервалів	0,63	0,44	-0,75	0,20	-0,83	-0,62
Варіаційний розмах	-0,57	-0,35	0,67	-0,16	0,84	0,59
Stress Index	0,55	0,35	-0,69	0,28	-0,87	-0,54
LF	0,78	0,54	-0,38	-0,50	0,05	-0,40
HF	-0,28	-0,02	0,38	-0,1	0,69	0,30
LF/HF	0,43	0,11	-0,48	0,01	-0,66	-0,45

Примітка. Виділено жирним шрифтом показники при - $p < 0,05$.

Отримані результати засвідчили велику кількість достовірних кореляційних зв'язків між показниками психічного стану та системою автономної регуляції ритму серця.

Наявність достовірних кореляцій між показниками що відображають рівень функціонування системи кровообігу (ЧСС, середня тривалість інтервалів) та показниками психічного стану (вегетативний коефіцієнт, автономність) свідчить про зв'язок між системою регуляції ритму серця та незалежним, автономним прийняттям рішення. Фактично, послаблення напруження регуляції ритму серця відображає уповільнення психічної напруги спортсмена.

Це підтверджується також достовірними кореляціями між показниками варіабельності ритму серця (коефіцієнт варіації RR інтервалів та середнє квадратичне відхилення RR інтервалів) та показниками психічного стану (негативний коефіцієнт та автономність).

Проведений кореляційний аналіз встановив, що показники: втоми і тривоги мають зв'язок із напруженням системи регуляції ритму серця. Зростання ступеня напруження автономної регуляції та активації симпатичної нервової системи провокує підвищення психічної втоми та тривоги у кваліфікованих борців.

Ексцентричність та концентричність має зв'язок із напруженням автономної регуляції та психічного стресу. Фактично можна стверджувати, що показники ексцентричність, психічна активність, бажання і потреба віддавати енергію у навколишнє середовище притаманно групі спортсменів з послабленням напруження автономної регуляції. І навпаки, концентричність, як спрямованість до бажання і потреби до накопичення енергії, замкнутість в поведінці спортсмена пов'язано із наявністю напруження автономної регуляції та психічного стресу.

Таким чином, у групі борців, із високим напруженням системи автономної регуляції ритму серця, було виявлено наявна детермінована

функціональна система, спрямована на забезпечення психічного стану. При цьому, зростання напруження автономної регуляції супроводжується психічною втомою, тривогою, проявом пасивності та наявністю психічного стресу. Запобігання психічного стресу у кваліфікованих борців може бути пов'язано із активацією спортсмена на зовнішні подразники оточуючого середовища, оптимізм та настрій на позитивну поведінку.

У табл. 3.18 представлено кореляційний аналіз (за Спірменом) між показниками психічного стану та параметрами варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції.

Таблиця 3.18 – Кореляційний аналіз між показниками психічного стану та параметрами варіабельності ритму серця у групі кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції ритму серця

Показники	Втома	Автономність
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів	0,51	-0,33
Триангулярний індекс	0,50	-0,34
Мода RR інтервалів	0,15	-0,59
Амплітуда Моді RR інтервалів	-0,30	0,58
Варіаційний розмах	0,53	-0,42
Stress Index	-0,55	0,51

Примітка. Виділено жирним шрифтом - $p < 0,05$.

Проведений аналіз виявив, що у борців із помірним напруження системи автономної регуляції кількість достовірних кореляційних зв'язків між психічним станом та варіабельністю ритму серця, порівняно із попередньою групою борців, невелика.

Виявлено достовірну кореляцію між показником втоми та показниками ВРС відображає процес зниження психічної втоми за рахунок послаблення напруження автономної регуляції ритму серця (див. табл. 3.18).

Показник автономності має достовірний кореляційний зв'язок із показником активації автономної нервової системи. Прояв автономності в прийнятті рішення досягається зростанням активації симпатичної ланки та уповільнення парасимпатичної ланки автономної нервової системи.

У табл. 3.19 наведено результати кореляційного аналізу (за Спірменом) між показниками психічного стану та параметрами психофізіологічних функцій у кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції.

Таблиця 3.19 – Кореляційний аналіз між показниками психічного стану та параметрами психофізіологічних функцій у групі кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції ритму серця

Показники	Точність	Стабільність	Збудження	Тренд за збудженням
Працездатність	-0,64	0,08	-0,66	-0,37
Втома	0,51	0,26	0,41	0,49
Тривога	0,62	-0,02	0,55	0,54
Вегетативний коефіцієнт	-0,15	-0,51	-0,01	0,45
Гетерономність	-0,54	0,21	-0,58	-0,41

Примітка. Виділено жирним шрифтом показники при $p < 0,05$.

Проведений аналіз засвідчив що психічний стан визначає спроможність спортсмена до балансу процесів збудження та гальмування. Для стабілізації забезпечення балансу процесів збудження і гальмування зростає психічна

напруга. Це викликає втому та тривогу та погіршення психічної працездатності.

Послаблення психічної напруги призводить до зниження точності відтворення сенсомоторних дій, із одночасним переважанням гальмування нервової системи.

Таким чином, помірне напруження системи автономної регуляції пов'язано із уповільненням психічної напруги та переважання гальмування нервової системи.

В табл. 3.20 представлено результати кореляційного аналізу (за Спірменом) між показниками психічного стану та параметрами психофізіологічних функцій у кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції ритму серця.

Таблиця 3.20 – Кореляційний аналіз між показниками психічного стану та параметрами психофізіологічних функцій у групі кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції ритму серця

Показники	Точність	Стабільність	Збудження	Імпульсивність
Втома	-0,07	0,14	-0,03	0,54
Тривога	0,18	0,42	0,10	0,11
Відхилення від аутогенної норми	0,35	0,55	0,33	0,15
Концентричність	-0,43	-0,57	-0,41	-0,02
Вегетативний коефіцієнт	0,53	0,43	0,54	0,21
Гетерономність	-0,48	-0,52	-0,37	0,10

Примітка. Виділено жирним шрифтом - $p < 0,05$.

Згідно отриманих результатів у кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції спостерігається більша кількість

достовірних кореляцій між показниками психічного стану та параметрами психофізіологічних функцій.

Встановлено достовірні коефіцієнти кореляції між показниками психічного стану та точності і стабільності відтворення тестових завдань. Отриманий факт вказує на те, що для компенсації психічного напруження включаються механізми автономізації поведінки спортсмена, зростання мотивації та незалежного прийняття рішення. Крім того, у спортсменів із високим напруження системи автономної регуляції виявлено зростання психічної втоми в умовах високої імпульсивності нервових процесів.

У табл. 3.21 представлено результати кореляційного аналізу (за Спірменом) між показниками психічного стану та параметрами когнітивних у кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції ритму серця.

Таблиця 3.21 – Кореляційний аналіз між показниками психічного стану та параметрами когнітивних функцій у групі кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції ритму серця

Показники	Продуктивність	Швидкість	Точність	Ефективність
Тривога	-0,38	-0,60	-0,38	-0,38
Відхилення від аутогенної норми	-0,52	-0,71	-0,52	-0,52
Концентричність	0,54	0,88	0,54	0,54
Вегетативний коефіцієнт	-0,47	-0,73	-0,47	-0,47
Автономність	0,48	0,56	0,48	0,48

Примітка. Виділено жирним шрифтом показники при $p < 0,05$.

Отриманий результат свідчить про велику кількість достовірних кореляційних зв'язків між показниками психічного стану та параметрами

когнітивних функцій у кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції.

Наявність достовірних коефіцієнтів кореляції між показником відхилення від аутогенної норми та тесту Равена (продуктивність, швидкість, точність та ефективність) свідчить про зв'язок психічним комфортом із якісними характеристиками невербального інтелекту.

Аналогічний результат спостерігається в наявності достовірних кореляцій із вегетативним коефіцієнтом, концентричністю і автономністю. Отриманий факт відображає процес покращення невербального інтелекту за рахунок уповільнення активності симпатичної нервової системи, внутрішнього комфорту та автономної поведінки спортсмена.

Таким чином, у кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції зв'язок між показниками психічного стану та параметрами когнітивних функцій.

Проведений кореляційний аналіз (за Спірменом) між показниками психічного стану та параметрами когнітивних у кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції не встановив жодних достовірних зв'язків. Ця обставина відображає наявність певної автономності прояву невербального інтелекту від психічного стану в цій групі борців. Крім того, це виявляється внаслідок уповільнення напруження системи автономної регуляції, що впливає на психічну напругу спортсмена.

Висновки до розділу 3

Проведене дослідження особливості функціонального стану у кваліфікованих борців із різним рівнем фізичного розвитку на етапі спеціалізованої базової підготовки дало можливість отримати результати, які можуть бути корисними для практичного використання.

На першому етапі дослідження було вивчено особливості фізичного розвитку у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Для цієї мети ми застосували методику оцінки біологічного віку та коефіцієнту фізичного розвитку.

Для більш достовірного аналізу показників морфо-функціонального розвитку, психофізіологічних функцій та когнітивних характеристик, нами було розподілено всіх піддослідних на дві групи за значенням Stress index. Перша група - 17 борців із високим напруженням системи регуляції ритму серця (значення Stress index від 80 ум. од. та більше), друга група - 14 борців із низьким напруженням системи регуляції ритму серця, значення Stress index до 80 ум. од.

Порівняння отриманих показників морфо-функціонального дозрівання у борців із референтними значеннями не виявило достовірних відмінностей. Аналіз коефіцієнту фізичного розвитку та біологічного встановив високі значення у борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Це свідчить про більш прискорений рівень фізичного розвитку серед борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Для подальшого дослідження функціонального стану було досліджено показники варіабельності ритму серця. Отриманий результат виявив наявність економізації функціонування системи кровообігу в умовах послаблення напруження регуляції автономної нервової системи. Було встановлено, що напруження системи регуляції ритму серця пов'язано із активацією стресових механізмів. Зростання ступеня напруження регуляції, внаслідок стресу пов'язано із тренувальним процесом, психоемоційним напруженням та іншими чинниками. Уповільнення напруження системи регуляції ритму серця у борців відбувається за рахунок активації парасимпатичної ланки автономної нервової системи.

Дослідження виявило наявний зв'язок процесу сприйняття та переробки інформації із системою регуляції ритму серця. Встановлено прискорення сенсомоторної реакції у борців із високим рівнем напруження системи регуляції ритму серця. Напруження системи автономної регуляції призводить до збільшення імпульсивних, не керованих рухів, що впливає на зростання

швидкості переробки зорової інформації у кваліфікованих борців. Однак, високе напруження системи регуляції ритму серця провокує збудження нервової системи у кваліфікованих борців.

Нами отримано результат взаємодії м'язової та жирової маси тіла. Виявлено, що зростання м'язової маси тіла призводить до підвищення напруження системи автономної регуляції ритму серця, в той час, як зростання жирової маси має зворотній характер.

Наші дослідження дозволили виявити закономірності, завдяки яким можна оптимізувати функціональний стан борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Одним із шляхів оптимізації функціонального стану борців є співвідношення морфо-метричних показників що сприяє послабленню напруження системи автономної регуляції за рахунок активації парасимпатичної ланки.

Дослідження психофізіологічного стану у борців виявило зв'язок балансу процесів збудження і гальмування із балансом між симпатичної та парасимпатичної ланки автономної нервової системи.

Встановлено зв'язок між функціональною рухливістю нервових процесів та системою автономної регуляції. Нами було встановлено шляхи підвищення ефективності сприйняття і переробки невербальної інформації у борців за рахунок зростання ступеня напруження автономної регуляції ритму серця.

Поліпшити показники невербального інтелекту можливо за рахунок утворення нових нейронних зв'язків мозку та зростання функціональної рухливості нервових процесів.

Дослідження когнітивних характеристик встановило, що у борців із високим напруженням системи регуляції ритму серця поліпшуються можливості прояву невербального інтелекту. Ослаблення напруження автономної регуляції призводить до уповільнення швидкості сприйняття невербальної інформації. Як компенсація цього процесу, є активації імпульсивності нервової системи спортсмена.

Дослідження психічного стану кваліфікованих борців виявило, що помірне напруження системи регуляції ритму серця у кваліфікованих борців супроводжується зростанням психічної працездатності та зниженням рівня тривоги. Фактично, високе напруження системи автономної регуляції впливає на забезпечення психічного стану спортсмена. Зростання напруження автономної регуляції супроводжується психічною втомою, тривогою, проявом пасивності та наявністю психічного стресу. В якості превентивного засобу щодо зростання психічного стресу може бути переключення уваги спортсмена на зовнішні подразники оточуючого середовища, оптимізм, позитивне спілкування та дихальні вправи чи вправи на розслаблення і гнучкість.

Встановлено наявність зв'язку між показниками психічного стану та параметрами когнітивних функцій кваліфікованих борців із високим напруження системи автономної регуляції. Навпаки, у кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції відсутній зв'язок психічного стану та когнітивними функціями.

Наукові праці автора у яких опубліковані основні наукові результати розділу: 32, 33, 126, 127, 128, 129.

РОЗДІЛ 4

ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА КРИТЕРІЇВ КОНТРОЛЮ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ КВАЛІФІКОВАНИХ БОРЦІВ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

4.1 Факторна структура функціонального стану кваліфікованих борців в умовах поточного контролю

Вивчення факторної структури функціонального стану кваліфікованих борців здійснювалось спочатку за загальною вибіркою. Проведений факторний аналіз встановив наявність двох факторів, що визначають рівень функціонального стану (табл. 4.1).

Перший фактор має вклад у загальну дисперсію 50 % і означає складові функціонального стану організму борців. Фактично означений фактор можна назвати як «морфо-функціональний».

Другий фактор має вклад у загальну дисперсію 25% і відображає нейродинамічну складову функціонального стану кваліфікованих борців «нейродинамічний».

Отриманий результат засвідчив, що перший фактор «морфо-функціональний» складається з наступних показників: антропометричного профілю (маса і довжина тіла); варіабельності ритму серця (ЧСС, середня тривалість, середнє квадратичне відхилення, Мода, та амплітуда Моді, варіаційний розмах RR інтервалів та індекс напруження за Баєвським, LF, HF та LF/HF); психічного стану (працездатність, втома, тривога, відхилення від аутогенної норми, концентричність, вегетативний коефіцієнт, гетерономність та автономність); баланс нервових процесів (точність, стабільність, збудження за балансом нервових процесів та імпульсивність за функціональною рухливістю нервових процесів).

Таблиця 4.1 – Результати факторного аналізу функціонального стану серед кваліфікованих борців, (вся вибірка $n=31$)

ПЕРШИЙ ФАКТОР (50%)	
ПОКАЗНИКИ	КОЕФІЦІЄНТИ
Довжина тіла	-0,71
ЧСС	0,93
Середня тривалість RR інтервалів	-0,89
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів	-0,94
Мода RR інтервалів	-0,84
Амплітуда Моді RR інтервалів	0,79
Варіаційний розмах RR інтервалів	-0,86
Індекс напруження за Баєвським	0,87
LF	0,79
HF	-0,83
LF/HF	0,80
Працездатність (за тестом Люшера)	-0,78
Втома (за тестом Люшера)	0,90
Тривога (за тестом Люшера)	0,98
Відхилення від аутогенної норми (за тестом Люшера)	0,77
Концентричність (за тестом Люшера)	-0,86
Вегетативний коефіцієнт (за тестом Люшера)	0,76
Гетерономність (за тестом Люшера)	-0,76

продовження таблиці 4.1

Автономність (за тестом Люшера)	-0,74
Точність (за балансом нервових процесів)	0,90
Стабільність (за балансом нервових процесів)	0,83
Збудження (за балансом нервових процесів)	0,81
Імпульсивність (за функціональною рухливістю нервових процесів)	0,94
ДРУГИЙ ФАКТОР (25%)	
Стаж	0,78
Вік	0,90
Тренд за збудженням (за балансом нервових процесів)	0,78
Пропускна здатність (за функціональною рухливістю нервових процесів)	-0,77
Гранична швидкість (за функціональною рухливістю нервових процесів)	0,93

Фактично, перший фактор є основою формування функціонального стану кваліфікованих борців, що відображає основні чинники функціональної системи, відповідальної за формування функціонального стану борців.

Другий фактор (25%) функціонального стану борців високої кваліфікації «нейродинамічний» складається з показників: стаж та вік спортсменів, тренд за збудженням і пропускна здатність за функціональною рухливістю нервових процесів та гранична швидкість за функціональною рухливістю нервових процесів. Означений фактор відображає здатність спортсмена до ефективного сприйняття інформації.

На рис. 4.1 схематично представлено факторну структуру функціонального стану кваліфікованих борців.



Рисунок 4.1 – Факторна структура функціонального стану кваліфікованих борців, (n=31)

Для вивчення факторної структури функціонального стану кваліфікованих борців в умовах поточного контролю було розподілено обстежених на дві групи за рівнем психічної працездатності.

Вибір саме показнику психічної працездатності обумовлений тим, що психічний стан кваліфікованих борців має зв'язки із складовими функціонального стану: показниками психофізіологічних функцій та варіабельності ритму серця.

Група борців з високим рівнем психічної працездатності (медіана = 13,82, квартилі: 12,62; 14,93) налічує всього 18 осіб; група борців з низьким рівнем психічної працездатності (медіана = 7,37, квартилі: 4,54; 9,26), налічує всього 13 осіб.

Відповідно, серед обох груп борців було проведено факторний аналіз. У табл. 4.2 представлено результати факторного аналізу функціонального стану у групі кваліфікованих борців із високим рівнем психічної працездатності.

Проведений аналіз встановив наявність двох факторів. Перший фактор (60 % загальної дисперсії) складається з показників: вікові (вік та стаж); антропометричні маса тіла, індекс маси тіла та відсоток м'язової маси тіла); варіабельності ритму серця (триангулярний індекс, LF, LF/HF); психічного стану (працездатність, втома, тривога відхилення від аутогенної норми, концентричність, вегетативний коефіцієнт, гетерономність і автономність за тестом Люшер).

Таблиця 4.2 – Результати факторного аналізу ФС у групи кваліфікованих борців із високим рівнем психічної працездатності, (n=18)

ПЕРШИЙ ФАКТОР (60 %)	
ПОКАЗНИКИ	КОЕФІЦІЄНТИ
Стаж	-0,96
Вік	-0,99
Маса тіла	0,79
Індекс маси тіла	0,99
Відсоток м'язової маси тіла	-0,94
Триангулярний індекс	-0,95
LF	-0,78
LF/HF	-0,85
Працездатність (за тестом Люшера)	0,89
Втома (за тестом Люшера)	-0,96
Тривога (за тестом Люшера)	-0,99
Відхилення від аутогенної норми	-0,97

продовження таблиці 4.2

Концентричність (за тестом Люшера)	0,99
Вегетативний коефіцієнт (за тестом Люшера)	-0,97
Гетерономність (за тестом Люшера)	0,89
Автономність (за тестом Люшера)	0,70
Продуктивність (за тестом Равена)	0,97
Швидкість (за тестом Равена)	0,98
Точність (за тестом Равена)	0,97
Ефективність (за тестом Равена)	0,95
Стабільність (за балансом нервових процесів)	-0,99
Тренд за збудженням (за балансом нервових процесів)	-0,99
Пропускна здатність (за функціональною рухливістю нервових процесів)	0,91
Гранична швидкість (за функціональною рухливістю нервових процесів)	-0,99
Імпульсивність (за функціональною рухливістю нервових процесів)	-0,99
ДРУГИЙ ФАКТОР	
Затримка дихання на вдиху	0,74
Затримка дихання на видиху	-0,88
Довжина тіла	-0,90
Відсоток жирової маси тіла	-0,94

продовження таблиці 4.2

ЧСС	-0,92
Середня тривалість RR інтервалів	0,88
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів	0,99
Мода RR інтервалів	0,89
Амплітуда Моды RR інтервалів	-0,88
Варіаційний розмах RR інтервалів	0,97
Індекс напруження за Баєвським	-0,9
HF	0,77
Ексцентричність (за тестом Люшера)	-0,82
Автономність (за тестом Люшера)	-0,70
Латентність (за часом простої зорово-моторної реакції)	0,79
Стабільність (за часом простої зорово-моторної реакції)	0,99
Точність (за балансом нервових процесів)	-0,95
Збудження (за балансом нервових процесів)	-0,93
Динамічність (за функціональною рухливістю нервових процесів)	0,78

А також до першого фактору було долучено особливості прояву невербального інтелекту (швидкість, точність і ефективність за тестом Равена); нейродинамічних функцій (стабільність і тренд за збудженням за балансом нервових процесів, пропускна здатність, гранична швидкість та

імпульсивність за функціональною рухливістю нервових процесів). Означений фактор відображає комплекс характеристик «нейродинамічних» властивостей спортсмена.

Другий фактор (40 % загальної дисперсії) у групі кваліфікованих борців із низьким рівнем психічної працездатності складається з показників: фізичних можливостей (затримка дихання на вдиху та видиху); антропометричних характеристик (довжина тіла і відсоток жирової маси тіла); стану автономної нервової системи (ЧСС, середня тривалість RR інтервалів, середнє квадратичне відхилення RR інтервалів, Мода RR інтервалів, амплітуда Моді RR інтервалів, варіаційний розмах RR інтервалів, індекс напруження за Баєвським, HF); психічного стану (ексцентричність і автономність); сенсомоторного реагування (латентність і стабільність реакції); балансом нервових процесів (точність і збудження за балансом нервових процесів та динамічність за функціональною рухливістю нервових процесів). За своєю спрямованістю цей фактор можна означити, як функціональний. Означений фактор відображає комплекс характеристик «функціональних резервів» кваліфікованих спортсменів.

Проведений аналіз факторної структури у групі кваліфікованих борців із низьким рівнем психічної працездатності виявив чотири інформативні фактори (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Результати факторного аналізу ФС у групі кваліфікованих борців із низьким рівнем психічної працездатності, (n=13)

ПЕРШИЙ ФАКТОР (47 %)	
ПОКАЗНИКИ	КОЕФІЦІЄНТИ
Затримка дихання на вдиху	0,83
Індекс маси тіла	-0,91
Відсоток жирової маси тіла	-0,80
Відсоток м'язової маси тіла	0,72

продовження таблиці 4.3

ЧСС	-0,97
Середня тривалість RR інтервалів	0,93
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів	0,81
Амплітуда Моді RR інтервалів	-0,90
Варіаційний розмах RR інтервалів	0,92
Індекс напруження за Баєвським	-0,95
LF	-0,74
HF	0,84
Другий фактор (17 %)	
Працездатність (за тестом Люшера)	0,82
Тривога (за тестом Люшера)	-0,87
Гетерономність (за тестом Люшера)	0,86
ТРЕТІЙ ФАКТОР (16 %)	
Вік	0,79
Маса тіла	-0,90
Довжина тіла	-0,81
Втома (за тестом Люшера)	0,77
ЧЕТВЕРТИЙ ФАКТОР (20 %)	
Ексцентричність (за тестом Люшера)	-0,71
Концентричність (за тестом Люшера)	0,78
Вегетативний коефіцієнт (за тестом Люшера)	-0,82

Перший фактор (47 % загальної дисперсії) складається з показників: морфо-функціонального стану (затримка дихання на вдиху, індекс маси тіла, відсоток жирової маси тіла та відсоток м'язової маси тіла) та стану автономної

нервової системи (ЧСС, середня тривалість RR інтервалів, середнє квадратичне відхилення RR інтервалів, амплітуда Моди RR інтервалів, варіаційний розмах RR інтервалів, індекс напруження за Баєвським, LF та HF).

Означений фактор можна розглядати, як чинник «функціональних можливостей» спортсменів.

Другий фактор (17 % загальної дисперсії) включає наступні показники: працездатність, тривога та гетерономність за тестом Люшера. Цей фактор відображає «психічну працездатність» спортсмена.

Третій фактор (16 % загальної дисперсії) складається з наступних показників: вік, маса тіла, довжина тіла та втома за тестом Люшера. Означений фактор відображає «морфологічний статус» спортсмена.

Четвертий фактор (20 % загальної дисперсії) складається з показників: ексцентричність, концентричність та вегетативний коефіцієнт за тестом Люшера. Даний фактор відображає здатність спортсмена до оптимальної оптимізації «психічного стану».

Таким чином, проведений факторний аналіз ФС серед кваліфікованих борців із високим рівнем психічної працездатності встановив наявність двох факторів. Перший – фактор «нейро-функціональних властивостей» кваліфікованих спортсменів відображає намагання збалансувати психічні процеси збудження і гальмування за рахунок оптимізації психоемоційного стану та напруження регуляції автономної нервової системи. Другий фактор відображає спроможність «психофізіологічних властивостей» спортсмена і вказує на пошук ефективних стратегій запобігання впливу зовнішніх та внутрішніх стресових чинників за рахунок психоемоційного та вегетативного напруження в організмі.

4.2 Розробка критеріїв контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки

Для подальшого пошуку можливості об'єктивного контролю функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки було проведено множинний регресійний аналіз зв'язку між психічною працездатністю та функціональним станом борців високої кваліфікації.

В табл. 4.4. представлено результати множинного регресійного аналізу зв'язку між психічною працездатністю та функціональним станом серед борців високої кваліфікації із високим рівнем психічної працездатності. Стандартна помилка оцінки моделі дорівнює 0,67, коефіцієнт множинної кореляції $R = 0,95$, коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,81$, статистична значимість регресійної моделі на рівні $p < 0,006$.

Проведений аналіз встановив що системо-утворюючими компонентами психічної працездатності є гетерономність і автономність (за тестом Люшера), показники варіабельності ритму серця (ЧСС, середнє квадратичне відхилення RR інтервалів, триангулярний індекс, HF LF/HF), латентність (простої зорово-моторної реакції) та гранична швидкість переробки інформації (за тестом функціональна рухливість нервових процесів).

Аналіз отриманої математичної регресійної моделі дає можливість отримати інформацію про психофізіологічні механізми формування оптимального психічного стану у кваліфікованих борців. Показники автономності та гетерономності, отримані за тестом Люшера відображають протилежні властивості одного процесу – відповідальності прийняття рішення людиною. Гетерономність вказує на залежність від зовнішніх впливів прийняття рішення спортсменом (підказки тренера, вболівальників, секунданта, тощо). Автономність, на відміну від гетерономності свідчить про перевагу внутрішнього переконання прийняття рішення спортсменом.

Таблиця 4.4 – Результати множинного регресійного аналізу зв'язку між психічною працездатністю та функціональним станом серед групи кваліфікованих борців із високим рівнем психічної працездатності, (n=18)

Параметр рівняння	Бета- коефіцієнт	Коефіцієнт регресії	Статистична помилка коефіцієнта	Вірогідність (t)	Рівень значимості
A ₀		-6,18	2,56	-6,42	0,04
Гетерономність	0,81	0,67	0,16	4,09	0,02
Автономність	0,125	0,12	0,07	4,72	0,01
ЧСС	1,04	0,11	0,09	2,93	0,04
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів	1,21	0,01	0,001	2,25	0,05
Триангулярний індекс	0,06	0,01	0,003	2,18	0,05
HF	0,11	0,01	0,006	2,16	0,05
LF/HF	0,13	0,21	0,08	2,12	0,05
Латентність	-0,17	-0,008	0,0001	-1,72	0,05
Гранична швидкість переробки інформації	0,14	0,002	0,0005	1,52	0,05

Показники варіабельності ритму серця відображають стан напруження регуляції автономної нервової системи. Латентність та гранична швидкість переробки інформації вказують на час прийняття рішення спортсменом в умовах зовнішніх подразників спортивної діяльності.

Таким чином, фактично, психічна працездатність обумовлена оптимумом зовнішньої та внутрішньої відповідальності спортсмена до прийняття рішення, а також балансом напруження регуляції автономної нервової системи (рис. 4.2).

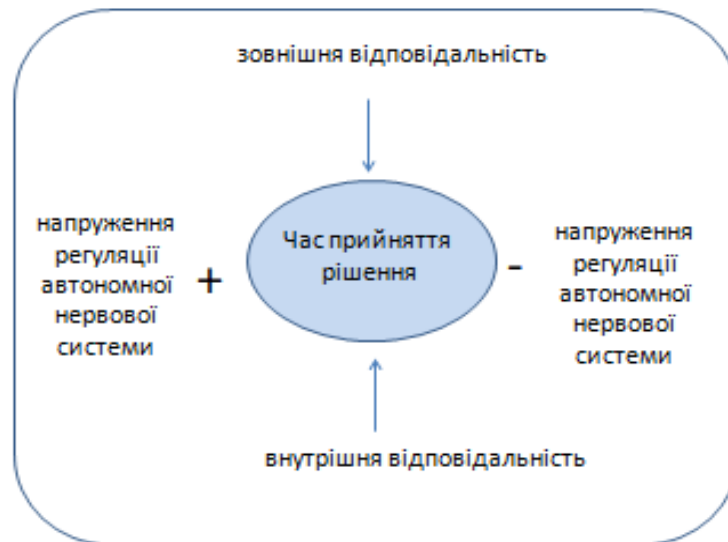


Рисунок 4.2 – Схема оптимізації прийняття рішення за умов високого рівня психічної працездатності кваліфікованих борців

Проведений множинний регресійний аналіз зв'язку між психічною працездатністю та функціональним станом кваліфікованих борців із зниженим рівнем психічної працездатності представлений в табл. 4.5. Стандартна помилка оцінки моделі дорівнює 0,74, коефіцієнт множинної кореляції $R = 0,87$, коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,83$, статистична значущість регресійної моделі на рівні $p < 0,01$.

Аналіз отриманої моделі множинної регресії засвідчив про наявність компонентів, що обумовлюють психічну працездатність серед групи кваліфікованих борців із зниженим рівнем психічної працездатності. Це показники: гетерономність (за тестом Люшера), показники варіабельності

ритму серця (LF/HF і Мо), стабільність (простої зорово-моторної реакції) та гранична швидкість переробки інформації (за тестом функціональна рухливість нервових процесів).

Таблиця 4.5 – Результати факторного аналізу множинного регресійного аналізу зв'язку між психічною працездатністю та ФС у групі борців високої кваліфікації із зниженим рівнем психічної працездатності, (n=13)

Параметр рівняння	Бета-коefficient	Коефіцієнт регресії	Статистична помилка коефіцієнту	Вірогідність (t)	Рівень значимості (p)
A ₀		1,85	0,84	-5,51	0,01
Гетерономність	0,73	0,54	0,06	3,09	0,02
LF/HF	0,55	0,05	0,002	0,006	0,03
Стабільність	0,07	1,67	0,43	0,07	0,03
Гранична швидкість переробки інформації	-0,02	-0,02	-0,001	-0,003	0,04
Мо	0,03	0,01	0,001	0,005	0,05

На основі отриманої математичної моделі множинної регресії можна зазначити, що за рахунок зміни балансу в оптимумі прийняття рішення у бік внутрішньої відповідальності спортсмена спостерігається зростання напруження регуляції ритму серця із одночасною активацією симпатичної гуморальної ланки автономної нервової системи (рис. 4.3).



Рисунок 4.3 – Схема оптимізації прийняття рішення за умов зниженого рівня психічної працездатності кваліфікованих борців

Отриманий результат свідчить, що психічний стан кваліфікованих борців обумовлює спроможність до прийняття рішення в умовах ліміту часу. За умов високого рівня психічної працездатності спостерігається баланс між зовнішніми та внутрішніми чинниками емоційних проявів та напруженням регуляції автономної нервової системи. Погіршення рівня прояву психічної працездатності пов'язано, у першу чергу, із порушенням балансу у прийнятті ефективних дієвих рішень із високим рівнем особистої відповідальності, із одночасним зростанням напруження в автономній регуляції ритму серця.

Таким чином, основними чинниками, що відображають рівень психічного стану кваліфікованих спортсменів є спроможність до сприйняття зовнішньої інформації і прийняття рішення в умовах ліміту часу та оптимізації регуляції автономної нервової системи.

На основі отриманих результатів було розроблено інформативні кількісні критерії функціонального стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Серед інформативних критеріїв, які впливають на формування оптимального функціонального стану кваліфікованих борців було визначено наступні: гетерономність і автономність (за кольоровим тестом Люшера), ЧСС, середнє квадратичне відхилення RR інтервалів, триангулярний індекс, HF, LF/HF і Мо (за варіабельністю ритму серця), латентність і стабільність (за тестом простої зорово-моторної реакції (СМР)) та гранична швидкість переробки інформації (за тестом на визначення функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП)).

4.3 Апробація розроблених критеріїв контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки

Враховуючи вищезгадане, нами було проведено ранжування відповідних показників за п'ятьма рівнями градації ФС, а саме: високий, вище середнього, середній, нижче середнього і низький. Для проведення ранжування використано відхилення сигми (σ). Означений підхід дає можливість диференціювати рівень значення показника за відповідними межовими показниками [46].

В табл. 4.6 представлено диференційовані рівні прояву ФС кваліфікованими борцями за інформативними показниками.

Згідно наданої таблиці серед інформативних показників, що визначають та впливають на ФС юних кваліфікованих борців представлено наступні:

- гетерономність та автономність за тестом Люшера;
- показники варіабельності ритму серця: ЧСС, середнє квадратичне відхилення RR інтервалів, триангулярний індекс, HF, LF / HF, Мо;

- латентність і стабільність за простою зорово-моторною реакцією; гранична швидкість переробки інформації за функціональною рухливістю нервових процесів тесту ФРНП.

Абсолютні значення показників розподілені за п'ятибальною шкалою від 1 до 5 балів. Відповідно представлено якісну шкалу за рівнями прояву: низький, нижче середнього, середній, вище середнього та високий рівень прояву ФС.

Таблиця 4.6 – Диференційована шкала рівнів прояву інформативних показників ФС кваліфікованих борців

Показники	Диференційовані рівні показників ФС				
	Високий	Вище середнього	Середній	Нижче середнього	Низький
	5	4	3	2	1
Гетерономність (тест Люшера), ум.од	$\geq 7,00$	6,90-5,80	5,70-4,80	4,70-3,80	$\leq 3,70$
Автономність (тест Люшера), ум.од.	$\geq 8,00$	8,01-9,00	9,01-10,00	10,01-11,0	$\leq 11,10$
ЧСС, уд/хв.	$\leq 64,00$	75,01-78,90	79,0-85,90	86,00-90,90	$\geq 91,00$
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів	$\geq 93,00$	92,9-82,6	82,5-72,5	72,4-63,0	$\leq 62,00$
Триангулярний індекс (варіабельність ритму серця)	$\geq 6,67$	6,68-8,45	8,46-10,76	10,77-15,55	$\leq 15,56$

продовження таблиці 4.6

HF (варіабельність ритму серця)	$\geq 23,00$	23,01- 28,45	28,46- 30,34	30,35- 39,99	$\leq 43,00$
LF/HF (варіабельність ритму серця)	$\leq 0,83$	0,84-1,55	1,56-2,68	2,69-4,90	$\geq 5,00$
Mo (варіабельність ритму серця)	≤ 900	899-870	869-830	829-780	≤ 779
Латентність, мс (проста зорово- моторна реакція)	≤ 237	238-261	262-285	286-336	≥ 337
Стабільність, ум.од (проста зорово-моторна реакція)	≥ 15	14-12	11-10	9-8	≤ 7
Гранична швидкість переробки інформації, мс (функціональна рухливість нервових процесів)	≤ 450	451-500	501-550	551-559	≥ 600

Для проведення аналізу рівня прояву ФС серед кваліфікованих борців необхідно провести вимірювання за інформативними тестами, а саме: кольоровий тест Люшера, латентний час простої зорово-моторної реакції (проста реакція), тест на функціональну рухливість нервових процесів та тест на визначення варіабельності ритму серця. Після цього необхідно вираховувати за кожним показником відповідний рівень прояву ФС за диференційованими шкалами.

Приклад 1.

Наприклад, спортсмен К-т, 16 років, майстер спорту України з греко-римської боротьби.

В табл. 4.7 представлено результати оцінки рівня прояву ФС кваліфікованого борця К-т, з урахуванням диференційної шкали.

За результатами дослідження виявлено, що за показники тесту Люшера мають наступні рівні: показник гетерономність має середній рівень прояву, а автономність нижче середнього рівня за диференційною шкалою. Отриманий результат вказує на той факт, що кваліфікований спортсмен К-т більше має необхідність у порадах зі сторони авторитетних для нього людей, ніж автономно, незалежно від думок інших приймати зважені рішення і нести за них відповідальність. У випадку спортивної діяльності, можна припустити, що в якості авторитетних людей може бути тренер, або хтось з рідних чи старший титулований товариш.

Таблиця 4.7 – Результати оцінки рівня прояву функціонального стану кваліфікованого борця К-т, з урахуванням диференційної шкали

Показники	Абсолютне значення показнику	Рівень прояву ФС	
		Якісний	Кількісний
Гетерономність (тест Люшера), ум. од.	6	Середній	3
Автономність (тест Люшера), ум.од	11	Нижче середнього	2
ЧСС уд/хв	76	Вище середнього	4

продовження таблиці 4.7

Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів	45	Середній	3
Триангулярний індекс (варіабельність ритму серця)	10	Середній	3
HF (варіабельність ритму серця)	27	Вище середнього	4
LF/HF (варіабельність ритму серця)	0,92	Вище середнього	4
Mo (варіабельність ритму серця)	886	Вище середнього	4
Латентність (проста зорово-моторна реакція), мс	240	Вище середнього	4
Стабільність (проста зорово-моторна реакція), ум.од.	11	Середній	3
Гранична швидкість переробки інформації (функціональна рухливість нервових процесів), мс	552	Нижче середнього	2

За дослідженням простої зорово-моторної реакції було встановлено, що показник латентності реакції має прояв - вище середнього, а стабільність

реакції - середній рівень за диференційною шкалою. Цей факт свідчить про високу швидкість та якість сенсомоторного реагування кваліфікованого спортсмена К-т.

Дослідження функціональної рухливості нервових процесів дозволило встановити, що показник граничної швидкості переробки інформації у спортсмена К-т має значення, що відповідає рівню нижче за середній. Фактично можна зазначити, що у борця К-т знижена рухливість нервових процесів, а це, у свою чергу негативно відображається на спроможності щодо якісного оптимального варіанту при прийнятті рішень.

Дослідження варіабельності ритму серця встановило вищий за середній рівень прояву ФС за показником ЧСС та середній рівень прояву за показниками - середнє квадратичне відхилення RR інтервалів та триангулярний індекс. Цей факт вказує на те, що функціональний стан ССС у кваліфікованого спортсмена К-т є задовільний.

Наявність середнього рівня ФС за показниками загальної варіабельності ритму серця (середнього квадратичного відхилення RR інтервалів і триангулярного індексу) свідчить про помірне напруження системи автономної регуляції ритму серця. На це також вказує наявність вищий за середній рівень ФС показників HF, LF/HF та Мо. Отриманий результат свідчить на переважуючу активацію парасимпатичної ланки автономної регуляції ритму серця та оптимізацію автономного балансу у кваліфікованого спортсмена К-т.

Таким чином, отриманий результат засвідчив, що у кваліфікованого спортсмена К-т ФС має середній рівень прояву (3,5 за кількісною оцінкою). Функціональний стан забезпечується середнім рівнем прояву ПС, вище середнього рівень прояву сенсомоторного реагування, вище за середній рівень прояву автономної регуляції ритму серця та нижче за середній рівень ФРНП. Іншими словами, на фоні прояву середнього рівня прояву ПС, погіршення спроможності до швидкого та оптимального прийняття рішень, компенсаторно має прояв оптимізація автономної регуляції ритму серця, що

позводить до збільшення та покращення швидкості сенсомоторного реагування.

Приклад 2.

Спортсмен С-о, 15 років, КМС України з греко-римської боротьби.

В табл. 4.8 представлено результати оцінки рівня прояву ФС кваліфікованого борця С-о, з урахуванням отриманих показників диференційних шкал.

За результатами дослідження виявлено, що за показниками тесту Люшера мають місце наступні рівні прояву, а саме, показник гетерономності має вищий за середній рівень прояву, а показник автономності має високий рівень прояву ФС за диференційними шкалами. Це означає виражену самостійність у прийнятті рішень спортсменом С-о, однак не виключено також вплив зовнішніх чинників, пов'язаних із спортивною діяльністю.

Дослідження простої зорово-моторної реакції показали парадоксальний результат. За показником латентності у спортсмена С-о спостерігається низький рівень прояву ФС.

У той час, за показником стабільності реакції виявляється високий рівень прояву за диференційною шкалою. Означений факт свідчить про уповільнення зорово-моторного реагування. Однак, в результаті це компенсується стабільністю реакції, що може відображати уповільнення психічного напруження при виконанні даного тесту. Може бути ще одна причина такого результату – не достатньо виражена мотиваційна складова спортсмена при проходженні тесту, що призвело до погіршення результату. Аналогічний результат отриманий за тестуванням функціональної рухливості нервових процесів.

За показником граничної швидкості переробки інформації у кваліфікованого спортсмена С-о виявляється нижче за середній рівень ФС за диференційною шкалою. Це вказує на уповільнення функціональної

рухливості нервових процесів і погіршення швидкості прийняття рішень. Це узгоджується із уповільнення швидкості зорово-моторного реагування.

Таблиця 4.8 – Результати оцінки рівня прояву ФС кваліфікованого борця С-о, з урахуванням диференційних шкал

Показники	Абсолютне значення показнику	Рівень функціонального стану	
		Якісний	Кількісний
Гетерономність (тест Люшера)	6	Вище середнього	4
Автономність (тест Люшера)	12	Високий	5
ЧСС	72	Високий	5
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів	90	Вище середнього	4
Триангулярний індекс (варіабельність ритму серця)	20	Низький	1
HF (варіабельність ритму серця)	25	Вище середнього	4
LF/HF (варіабельність ритму серця)	2,16	Середній	3
Mo (варіабельність ритму серця)	725	Низький	1

продовження таблиці 4.8

Латентність (проста зорово-моторна реакція)	339	Низький	1
Стабільність (проста зорово-моторна реакція)	16	Високий	5
Гранична швидкість переробки інформації (функціональна рухливість нервових процесів)	560	Нижче середнього	2

За ВРС показники ЧСС та середнього квадратичного відхилення RR інтервалів мають високий рівень прояву при оцінюванні ФС. У той же час, як триангулярний індекс за диференційною шкалою у спортсмена С-о має низький рівень прояву при оцінюванні ФС. Показник триангулярного індексу відображає загальну варіабельність серцевих циклів. Аналогічний рівень має і показник Мо.

За науковими даними низки авторів, показник Мо кардіоінтервалів пов'язаний із активацією гуморального каналу автономної регуляції ритму серця [140,166,171,173]. Виходячи з цього можна припустити, що зниження активації гуморальної ланки автономної регуляції у спортсмена С-о відображається у пригніченні варіабельності ритму серця.

За показниками HF та LF/HF у спортсмена С-о спостерігається вище за середній та середній рівень ФС. Це свідчить про наявну активацію парасимпатичної ланки та оптимізацію балансу автономної регуляції ритму серця у випробуваного спортсмена.

Таким чином, у спортсмена С-о спостерігається оптимальний рівень психічного стану, спроможність до самостійного прийняття рішення, із

одночасним ефективним сприйняттям зовнішніх факторів. На фоні цього, мав прояв процес уповільнення функціональної рухливості нервових процесів, зорово-моторного реагування та зниження швидкості при прийнятті рішень. А також, виявлено оптимізацію та баланс автономної регуляції ритму серця із одночасним зниження активації гуморальної ланки ВРС.

Як висновок можливо заключити, що в одного із групи кваліфікованих спортсменів, а саме С-о, виявлено середній рівень прояву ФС (3,3 за кількісною оцінкою).

Проведений індивідуальний аналіз дає можливість стверджувати про інформативність та валідність розроблених критеріїв КК за ФС кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

У попередніх підрозділах нами було проведено факторний аналіз та виявлено структуру функціонального стану кваліфікованих борців в умовах ПК. Відповідно, отримано факторні моделі для кваліфікованих спортсменів із різним рівнем прояву психічної працездатності. У подальшому було розроблено критерії контролю за ФС юних кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Означені критерії були апробовані на індивідуальних прикладах окремих спортсменів. Двоє з яких представлено у нашій роботі як приклади.

Однак, залишається питання перевірки розроблених критеріїв на інформативність і валідність. За ствердженням ряду науковців інформативність означає, що наше тестування дійсно відображає сутність процесу що досліджується. У той же час, валідність означає впевненість в тому, що, наприклад, математична модель має відповідність до реальних умов дійсності [194].

Ми запропонували математичну модель множинного регресійного аналізу зв'язку між психічною працездатністю та функціональним станом серед груп кваліфікованих борців із високим та зниженим рівнем психічної працездатності. Крім того, за допомогою факторного аналізу було виявлено

інформативні показники, що відображають рівень прояву ФС кваліфікованих борців.

На основі цього було розроблено диференційовану шкалу рівнів прояву функціонального стану кваліфікованих борців за інформативними показниками. Однак, подальший шлях щодо апробації розроблених критеріїв контролю за ФС кваліфікованих борців потребував побудови інтегрального підходу.

Для цієї мети нами було розроблено математичну модель множинної регресії за інформативними показниками що увійшли до диференційної шкали рівнів прояву ФС. В якості залежної перемінної було використано показник середнього значення рівня прояву ФС за диференційною шкалою.

В результатів покрокової множинної регресії було отримано модель множинної регресії в яку увійшли наступні незалежні перемінні:

- гетерономність та автономність, ум.од. (за тестом Люшера);
- ЧСС, уд/хв;
- триангулярний індекс, HF та Мо кардіоінтервалів (за варіабельністю ритму серця);
- гранична швидкість переробки інформації, мс (за функціональною рухливістю нервових процесів).

У табл. 4.9 представлено результати проведеного аналізу множинної регресії між інтегральним показником рівня прояву ФС та показниками кваліфікованих борців, що увійшли до диференційних шкал.

Згідно отриманої математичної моделі рівень прояву ФС у кваліфікованих борців забезпечується психічною рівновагою, активацією системи автономної регуляції ритму серця та часу прийняття рішення.

Подальша процедура перевірки валідності отриманої моделі рівня прояву ФС серед кваліфікованих борців було застосовано на залученні іншої вибірки спортсменів для проведення відповідних розрахунків.

Таблиця 4.9 – Результати множинного регресійного аналізу зв'язку між інтегральним показником рівня ФС та показниками, що увійшли до диференційної шкали кваліфікованих борців, (n=31)

Параметр рівняння	Бета-коefficient	Коефіцієнт регресії	Статистична помилка коефіцієнту	Вірогідність (t)	Рівень значущості (p)
A ₀		13,40	5,86	2,28	0,03
Гетерономність	0,66	0,24	0,04	5,28	0,009
Автономність	0,36	0,21	0,07	2,85	0,01
ЧСС	-1,47	-0,08	0,03	-2,29	0,03
Триангулярний індекс	-0,26	-0,04	0,03	-2,35	0,01
HF	-0,43	-0,02	0,01	-2,60	0,03
Mo	-0,83	-0,04	0,02	-1,90	0,05
Гранична швидкість переробки інформації	-0,11	-0,01	0,01	-1,92	0,04

Згідно отриманої математичної моделі рівень прояву ФС у кваліфікованих борців забезпечується психічною рівновагою, активацією системи автономної регуляції ритму серця та часом прийняття рішення.

Подальша процедура перевірки валідності отриманої моделі рівня прояву ФС серед кваліфікованих борців застосували залучення іншої вибірки спортсменів для проведення відповідних розрахунків. В практиці перевірки математичних моделей на інформативність та валідність традиційно

використовують розподіл на навчальну («training set») та екзаменаційну групи («test set», або «validation set») [194].

До перевірки математичної моделі було залучено екзаменаційну вибірку із 18 кваліфікованих спортсменів віком 14-16 років, які спеціалізувалися у греко-римській боротьбі.

В табл. 4.10 представлено статистичні значення показниками, що увійшли до диференційної шкали серед екзаменаційної вибірки кваліфікованих борців. Аналіз представлених даних свідчить, що в цілому у спортсменів екзаменаційної вибірки немає суттєвих відмінностей від навчальної вибірки, результати якої представлені у розділі 3.

Таблиця 4.10 – Статистичні значення показників, що увійшли до диференційної шкали серед екзаменаційної вибірки кваліфікованих борців, (n=18)

Показники	Медіана, нижній та верхній квартилі	Рівень прояву ФС
Гетерономність, ум од.	8,62 7,36; 9,73	Високий (5)
Автономність, ум од.	8,73 8,47; 8,63	Вище середнього (4)
ЧСС, уд/хв	79,82 69,64; 98,27	Середній (3)
Триангулярний індекс, ум.од.	13,89 12,13; 18,67	Нижче середнього (2)
HF, %	36,65 25,13; 42,72	Нижче середнього (2)
Мо, мс	825,56 775,82; 925,75	Нижче середнього (2)
Гранична швидкість переробки інформації, мс	545,21 350,84; 560,53	Високий (5)

За аналізом рівня прояву ФС в екзаменаційній вибірці борців мав прояв високий та вище середнього рівень прояву психічного комфорту; середній та нижче середнього рівень прояву активації автономної нервової системи та високий рівень прояву швидкості прийняття рішення. Середній показник інтегрального критерію рівня прояву ФС у борців екзаменаційної вибірки має середній рівень (3,28). Одночасно, за підсумками, інтегральний критерій серед навчальної (основної) вибірки кваліфікованих борців має також середній рівень прояву ФС (3,00).

Таким чином, можна стверджувати про інформативність та валідність запропонованого критерію визначення рівня прояву функціонального стану.

Висновки до розділу 4

Для розробки критеріїв контролю за ФС кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки було проведено факторний аналіз. За результатами проведеного аналізу було отримано факторну структуру ФС кваліфікованих борців за загальною вибіркою, що містить два фактори.

Перший фактор (50 % внеску у загальну дисперсію) відобразив «морфо-функціональний» стан спортсменів і був основою формування ФС кваліфікованих борців.

Другий фактор (25 % внеску у загальну дисперсію) «нейродинамічний», вказував на нейродинамічну складову ФС кваліфікованих борців.

Таким чином, перший фактор, виявлений у загальній вибірці складався з компонентів ФС, що забезпечував морфо-функціональний рівень прояву ФС кваліфікованих спортсменів. Другий фактор відповідальний за сприйняття і переробку інформації.

Подальший розгляд факторної структури серед групи кваліфікованих борців був здійснений за розподілом спортсменів на дві групи за рівнем прояву психічної працездатності (з високим та низьким рівнями).

Серед групи борців із високим рівнем психічної працездатності було виявлено наявність двох факторів, що склали дійсний ФС. Перший фактор вказував на інформативні «нейродинамічні» властивості спортсмена, другий фактор означає комплекс характеристик «функціональних резервів» кваліфікованих спортсменів.

При проведенні факторного аналізу у групі борців із низьким рівнем психічної працездатності було виявлено чотири фактори: перший фактор «функціональних можливостей», другий фактор «психічна працездатність», третій фактор «морфологічний статус», четвертий фактор «психічний стан» спортсмена.

Після визначення основних критеріїв ФС було поставлено завдання розробки критеріїв контролю за ФС кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Для реалізації цієї задачі було проведено множинний регресійний аналіз зв'язку між психічною працездатністю та ФС кваліфікованих борців. На основі отриманих даних можна зазначити, що психічна працездатність у кваліфікованих борців залежить від спроможності спортсмена до прийняття оптимальних рішень в умовах ліміту часу та наявністю балансу між симпатичною та парасимпатичною ланками автономної нервової системи. Якщо відбувається погіршення ПС, спостерігається зростання напруження автономної регуляції ритму серця із одночасним уповільненням часу сприйняття зовнішньої інформації.

За результатами проведеного аналізу множинної регресії було розроблено кількісні критерії ФС кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Встановлено найбільш інформативні показники, що впливають на формування оптимального робочого ФС:

- гетерономність і автономність (за тестом Люшера);
- ЧСС;
- середнє квадратичне відхилення RR інтервалів, триангулярний індекс, HF, LF/HF і Мо (за варіабельністю ритму серця);

- латентність і стабільність (за тестом простої зорово-моторної реакції);
- граничної швидкості переробки інформації (за тестом функціональної рухливості нервових процесів).

У подальшому було апробовано розроблені критерії контролю за ФС кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Для початку було розроблено ранжування інформативних показників за п'яти рівнями градації ФС: високий, вище середнього, середній, нижче середнього і низький. Ранжування здійснювалося за допомогою відхилення сигми (σ) від середнього значення.

Було проведено перевірку розроблених критеріїв ФС за індивідуальними дослідженнями серед двох спортсменів. Проведений аналіз засвідчив наявність інформативності розроблених критеріїв контролю за ФС кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

На наступному етапі було застосовано процедура визначення валідності розроблених критеріїв оцінки ФС у кваліфікованих борців. Для цієї мети нами було розроблено математичну модель множинної регресії за інформативними показниками що увійшли до диференційної шкали рівнів прояву ФС. Залежною перемінною було обрано показник середнього значення рівня прояву ФС за диференційною шкалою, а незалежними перемінними стали – наступні інформативні показники:

- гетерономність та автономність (за тестом Люшера);
- ЧСС,
- триангулярний індекс, HF та Мо кардіоінтервалів (за варіабельністю ритму серця);
- гранична швидкість переробки інформації (за функціональною рухливістю нервових процесів).

Отримана модель у подальшому була перевірена на іншій екзаменаційній вибірці, що складалась із 18 спортсменів, віком 14-16 років, які спеціалізувалися у греко-римській боротьбі.

Було встановлено, що серед кваліфікованих спортсменів екзаменаційної вибірки було отримано - середній показник інтегрального критерію рівня прояву ФС мав середній рівень прояву і дорівнював - 3,28. Враховуючи, що навчальна (основна) вибірка мала також за інтегральним критерієм середній рівень прояву ФС, і дорівнював – 3. І цей факт говорить про інформативність та валідність розроблених критеріїв.

Наукові праці автора у яких опубліковані основні наукові результати розділу: 33, 34, 35, 128, 130.

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проблема комплексного контролю в спорті є однією з найважливіших серед актуальних напрямів сучасної спортивної науки [142, 211]. Завданням КК у спорті є визначення об'єктивного стану основних компонентів підготовленості спортсменів [38, 88, 171]. Для цієї задачі використовують різнобічні підходи та методики.

З метою оптимізації процесу підготовки кваліфікованих спортсменів, застосовується комплексний контроль, що складається з різних компонентів: фізіологічного, психологічного, біохімічного, біомеханічного, техніко-тактичного, тощо [167, 203, 204]. За рівнем підготовленості спортсмена на різних етапах підготовки, в залежності від спрямованості тренувального процесу може бути використано різні компоненти комплексного контролю.

Якщо мова йде про окремі завдання системи підготовки в спорті, може використовуватися контроль за функціональним станом організму спортсмена. Сутність контролю за функціональним станом полягає не стільки у діагностиці окремих складових фізіологічних функцій організму спортсмена скільки у отриманні оперативної інформації, яка використовується для управління підготовкою спортсменів [10, 53, 70, 81].

Контроль за функціональним станом призначений для визначення сукупності інформативних засобів та методів оцінки індивідуально-типологічних характеристик спортсмена, його загальних та спеціальних здібностей, психічних, психофізіологічних станів, особливостей техніки та вегетативного забезпечення організму в умовах тренувальної та змагальної діяльності [150, 196, 208].

Завдання комплексного контролю функціонального стану - перевірка відповідності або ступеня розходження властивостей спортсмена, рівня розвитку та вдосконалення відповідності фізіологічних функцій та

відповідність вимогам, які висувають до мети та завдання спортивної діяльності [40, 97, 199].

Серед видів контролю за ФС організму спортсмена любого віку та кваліфікації важливим є ПФК [90]. ПФК в спорті використовується для прогнозування, відбору, допуску до змагань, оптимізації режиму, тактичної підготовки, покращення процесу відновлення та інших видів підготовок [83]. Цей контроль має безперервний характер, він включений безпосередньо у процес підготовки.

Результати психофізіологічного контролю в спорті необхідно зіставити з даними медико-біологічних і педагогічних обстежень [197]. Це дозволяє оцінити рівень підготовленості спортсмена та запропонувати прийоми її оптимізації.

Традиційно виділяють види комплексного контролю в спорті:

- поглиблене комплексне обстеження (ПКО);
- етапне комплексне обстеження (ЕКО);
- поточне обстеження (ПО);
- оперативний контроль (ОК);
- обстеження змагальної діяльності (ОЗД).

Загалом, поняття комплексного контролю у спорті складається з оцінки обсягу тренувальних навантажень, характеру змагальної діяльності, рівня фізичної, технічної й психічної підготовленості спортсмена [65, 205].

Багатьма авторами сформульовано загальні положення теорії управління тренувальним процесом [49, 56, 59]. Основні положення концепції управління тренувальним процесом пов'язані із наявністю програми тренування, що викликає три типи адаптаційних реакцій: термінові, відставлені та кумулятивні [60, 160].

Серед найпоширеніших видів комплексного контролю найбільш традиційним вважається контроль за різними компонентами підготовленості спортсмена, який складається з педагогічної [49, 50, 65], психологічної [15, 27, 106], біохімічної [97] та медико-біологічної [115, 144, 152] складових.

Вважається, що КК дозволяє всебічно оцінити підготовленість спортсменів, функціональний стан у конкретний момент часу, виявити провідні чинники, за рахунок яких досягається відповідний стан, намітити основні напрямки в подальшій підготовці [147, 182, 184].

Кількісні критерії комплексного ПФК обумовлені необхідністю визначення інформативних показників стану вищої нервової діяльності та індивідуально-типологічних властивостей спортсмена. Традиційно серед основних характеристик індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності використовують дослідження властивостей основних нервових процесів – сили та рухливості [10].

Необхідність запровадження системи комплексного ПФК для спортсменів різної кваліфікації є незаперечним фактом. У той же час, серед робіт, присвячених видам єдиноборств, недостатньо є досліджень, які стосуються визначення критеріїв психофізіологічного контролю різнобічної підготовленості спортсменів. Є лише декілька робіт, які стосуються проблеми ЕК та ПК за рівнем підготовленості спортсменів єдиноборців високої кваліфікації [38, 121, 124].

У нашій роботі було досліджено особливості психофізіологічних параметрів у кваліфікованих борців та розроблено на цій основі критерії КК за функціональним станом організму борців на етапі спеціалізованої базової підготовки [31, 33, 126].

Оцінка проведених досліджень передбачала необхідність застосування підходів щодо порівняння різних груп спортсменів з метою отримання об'єктивної інформації про ФС організму.

Традиційно застосовується розподіл вибірки на контрольну і експериментальну групи [46]. Як правило обидві вибірки є схожими і лише застосування різних програм дає можливість виявити різницю за досліджуваними показниками. В нашому випадку ми зробили розподіл обстежуваної групи за одним з критеріїв, що дало можливість здійснити сепарацію вибірки за функціональними ознаками.

Для аналізу особливостей ФС у кваліфікованих борців було застосовано розподіл спортсменів за показником варіабельності ритму серця Stress index. Цей показник відображає рівень напруженості системи автономної регуляції організму і є чутливим індикатором до стресового стану. Серед борців виявилось дві групи за показником Stress index. Перша група із високим напруженням системи регуляції ритму серця, значення Stress index від 80 ум. од. і більше (17 борців); друга група із низьким напруженням системи регуляції ритму серця, значення Stress index до 80 ум. од. (14 борців).

Дослідження встановило практичну відсутність достовірних відмінностей між значеннями показників морфо-функціонального дозрівання у борців та референтними даними за літературними джерелами. В той же час, за масою тіла борці випереджують своїх однолітків з інших видів спорту. Ця обставина відображає на прискорений тип фізичного розвитку у борців, внаслідок занять спортом, та наявності м'язової гіпертрофії, що обумовлює в середньому більшу масу тіла.

Крім того, у групі кваліфікованих борців було встановлено наявність кращих механізмів адаптації до фізичних навантажень та економізацією функціонування ССС у спортсменів. Отриманий результат узгоджується із даними інших авторів, які встановили аналогічну тенденцію [114,172].

Крім того, заняття спортом серед молодих людей сприяє удосконаленню системи автономної регуляції за рахунок активації парасимпатичної ланки в умовах відносного спокою [56, 81, 85, 108].

Переважаання біологічного віку над календарним серед кваліфікованих борців свідчить про прискорення морфо-функціонального дозрівання. Враховуючи, що морфо-функціональне дозрівання відбувається нерівномірно, гетерохронно [13, 26, 166], виникає питання розвитку окремих фізіологічних та психофізіологічних функцій у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Наступний крок нашої роботи був – дослідження особливості функціонального та ПФС у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Як відомо із наукової літератури, КК за ФС спортсменів складається з компонентів:

- оцінка рівня морфо-функціонального розвитку [72, 200],
- психологічна діагностика [169],
- побудова тренувальних програм [28, 135],
- урахування індивідуально-типологічних властивостей нейродинамічних характеристик для індивідуалізації підготовки спортсмена [29, 65].

Однак, аналіз сучасних джерел свідчить про недостатню кількість сучасних досліджень, що стосуються розробки інтегральних критеріїв ФС борців різної кваліфікації.

На першому етапі було досліджено склад тіла борців в обох групах за біоімпедансом. Проведений аналіз встановив тенденцію до переважання індексу маси тіла, відсотку жирової та м'язової маси тіла у борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця. Можна зазначити, що утримання маси тіла борців у відповідній ваговій категорії викликає напруження системи регуляції ритму серця.

Отриманий результат має відображення серед досліджень фахівців із спортивної боротьби, зокрема теми втрати маси тіла та дегідратації борців у мовах корекції вагової категорії [124]. Крім того, цей висновок дає можливість враховувати стан напруження автономної регуляції у борців в умовах «підгонки» маси тіла для тренерів та спортсменів.

Зростання ступеня напруження системи автономної регуляції у борців відображає наявність стресу, можливо, внаслідок достатнього відновлення організму після навантажень, психоемоційне напруження або інших екзогенних факторів. Цей результат відображається у показнику середнього квадратичного відхилення RR інтервалів ЕКГ [81, 145].

Також спостерігається наявність високих значень показнику Stress index у борців із високим напруженням системи регуляції ритму серця, що також означає стресову ситуацію, пов'язану із тренувальним процесом. Крім того, було встановлено достовірно більші значення показнику Мода RR інтервалів ЕКГ у борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця. Показник Моді вказує на активацію парасимпатичної ланки автономної нервової системи, за рахунок гуморального каналу регуляції [107, 145, 179].

Аналіз спектральних характеристик варіабельності ритму серця серед кваліфікованих борців засвідчив підтвердження попереднього аналізу. Зокрема, було встановлено наявність достовірно більших значень LF у кваліфікованих борців із високим рівнем напруженням системи регуляції ритму серця, що відображає активацію симпатичної ланки автономної нервової системи.

У борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця встановлено наявність активації парасимпатичної ланки автономної нервової системи (HF). Одночасно, показник LF/HF, відповідно, має більші достовірне значення у борців із високим напруженням системи регуляції ритму серця, що вказує на більш високий рівень напруження механізмів регуляції за рахунок, симпатичної ланки.

Таким чином, отримані результати засвідчили, що напруження системи регуляції ритму серця пов'язано із активацією стресових механізмів у кваліфікованих борців. Послаблення напруження автономної регуляції забезпечує економізацію функціонування системи кровообігу у кваліфікованих борців. Високе напруження регуляції пов'язано із стресом, що може бути викликаний різними екзогенними та ендогенними чинниками та забезпечується активацією симпатичної ланки автономної нервової системи. Послаблення напруження системи регуляції сприяє автономізації функціонування організму спортсмена за рахунок активації парасимпатичної ланки регуляції.

Дослідження стану нейродинамічних функцій встановило, що у кваліфікованих борців із високим рівнем напруження системи автономної регуляції виявляється переважання процесів збудження у нервовій системі. Одночасно, серед борців з низьким рівнем напруження системи автономної регуляції встановлено переважання процесів гальмування.

Виявлений цікавий результат, який на нашу думку відображає включення компенсаторних механізмів запобігання стресу у кваліфікованих борців. При зростанні ступеня напруження автономної регуляції виявляється зростання рівня імпульсивності, появи некерованих спонтанних рухів. В результаті чого, як правило зростає швидкість переробки зорової інформації у юних кваліфікованих борців. Як наслідок, у борців із високим рівнем напруження автономної регуляції виявляється висока швидкість сприйняття, обробки інформації та прийняття рішення.

Прийняття рішення у єдиноборствах є актуальною проблемою сучасної психології спорту [122, 123]. Адже, прийняття оптимального і швидкого рішення в умовах дефіциту часу є фактор переваги спортсмена в умовах змагальної сутички над супротивником [21, 162]. Ліміт часу при маніфестації технічних дій обмежує якість проведення прийомів у борця. Найбільш успішним є той борець, який швидко і якісно виконує технічні дії на упередження суперника [102, 190, 192].

У наших дослідженнях ми встановили, що покращення спроможності до швидкого прийняття рішення у борців забезпечується зростанням ступеня напруження автономної регуляції. Отриманий результат узгоджується із роботами деяких авторів, які показали зв'язок між прийняттям рішення і уповільненням варіабельності ритму серця у спортсменів [116, 169, 139].

Отже, швидкість прийняття рішення забезпечується зростанням напруження автономної регуляції ритму серця у кваліфікованих борців. В той же час, зростання напруження автономної регуляції пов'язано із появлением некерованих спонтанних рухів у борців за рахунок імпульсивності нервової

системи. Можна зазначити, що імпульсивність, що виникає у нервовій системі борця є ознакою напруження автономної регуляції [29, 153, 179].

Можна зазначити, що ФС кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки є результатом сформованої функціональної системи, що складається з основних компонентів:

- морфо-функціонального;
- вегетативного;
- нейродинамічного;
- когнітивного.

Отриманий результат узгоджується із роботами інших авторів, які показали значущість функціональних, вегетативних та психофізіологічних факторів у забезпеченні ФС організму спортсменів різного віку і кваліфікації [31, 74, 81].

Традиційно для вивчення зв'язків між показниками різних систем, що забезпечують корисний пристосувальний результат (адаптаційні зміни під впливом екзогенних та ендогенних факторів) застосовується кореляційний аналіз [91, 136, 205]. Саме кореляційний аналіз дає можливість прослідкувати наявність зв'язків між перемінними та зробити висновок про причинно-наслідкові зв'язки.

Подальше дослідження зв'язків між елементами означеної функціональної системи здійснювалось за допомогою кореляційного аналізу (за Спірменом) між показниками морфо-функціонального дозрівання та параметрами ВРС у кваліфікованих борців.

Отримані дані свідчать, що у борців спостерігається достовірний зв'язок між показниками нейродинамічних і когнітивних функцій та варіабельності ритму серця. Фактично, оптимізація спроможності борця до ефективного сприйняття, переробки інформації та прийняття рішення забезпечується зростанням рівня напруження автономної регуляції. У дослідженнях авторів показано, що швидкість зорового сприйняття забезпечується зростанням напруження регуляції ритму серця [81, 125, 127, 185].

При проведенні кореляційного аналізу серед показників, що вивчалися у групі кваліфікованих борців, із високим напруження системи автономної регуляції ритму серця, виявлено наявність більшої кількості достовірних кореляційних зв'язків між показниками морфо-функціонального дозрівання та ВРС. Даний факт вказує на посилення міжсистемних зв'язків між елементами ФС, відповідальної за формування ФС у кваліфікованих борців, які мають підвищений рівень напруження автономної регуляції ритму серця.

Фактично можна констатувати, що зростання напруження регуляції ритму серця є фактором який сприяє формуванню функціональної системи, відповідальної за функціональний стан організму борців. З точки зору теорії функціональних систем, можна стверджувати, що будь який процес спрямований на організацію структури міжсистемних зв'язків в умовах адаптаційних перебудов в організмі спортсменів [28, 82, 143].

Кореляційний аналіз у кваліфікованих борців із помірним напруженням системи автономної регуляції встановив наявність меншої кількості достовірних кореляцій між показниками що досліджуються. Це вказує на відсутність достатньої кількості зв'язків між елементами ФС, відповідальної за функціональний стан у кваліфікованих борців, які мають помірний рівень напруження автономної регуляції.

Менша кількість зв'язків між елементами ФС вказує на зниження спроможності до швидкого і оптимального реагування в умовах ліміту часу. Однак, зростання імпульсивності нервової системи, яка має зв'язок із балансом між активацією симпатичної та парасимпатичної ланок автономної нервової системи, забезпечує компенсацію уповільнення швидкості прийняття рішення у кваліфікованих борців.

Можна зазначити, що зниження напруження автономної регуляції пов'язано із уповільненням спроможності до швидкого сприйняття та прийняття рішення у борців. Аналогічний результат представлений у роботах, де показано зв'язок між автономною регуляцією ритму серця та системою сприйняття і переробки інформації у кваліфікованих борців [125, 205].

Для вивчення особливостей когнітивних функцій у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки було використано тест з оцінки невербального інтелекту за прогресивними матрицями Равена. Невербальний інтелект в умовах змагальної сутички має актуальне значення для борця. Невербальні чинники зовнішнього середовища впливають на ефективність спортсмена до реалізації своїх техніко-тактичних та психологічних навичок [90, 148, 192].

Проведений аналіз встановив, що здатність до продуктивного та ефективного сприйняття і переробки невербальної інформації узгоджується із зростанням ступеня напруження автономної регуляції у кваліфікованих борців. Кореляційний аналіз між показниками психофізіологічних та когнітивних функцій показав, що у борців із високим напруження системи автономної регуляції виявляється достовірний кореляційний зв'язок між нейродинамічними функціями та спроможністю спортсмена до сприйняття та переробки невербальної інформації.

Отриманий факт підтверджує вищезгадані результати. Крім того, можна зазначити, що для успішного сенсо-моторного реагування необхідно рівень автономної активації [27, 155].

У кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції кількість достовірних кореляційних зв'язків виявилось меншими. Означений факт вказує на послаблення зв'язків між елементами функціональної системи, відповідальної за ФС та забезпечення оптимального рівня сприйняття, переробки невербальної інформації та прийняття рішення у кваліфікованих борців.

Підсумовуючи вищезгадане можна зазначити, що прояв когнітивних функцій у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки має зв'язок із рівнем напруження автономної регуляції. Зокрема, серед борців із високим напруження автономної регуляції виявлено кращі значення показників продуктивності та ефективності переробки невербальної інформації. Одночасно виявилось наявність переважання процесів збудження

над процесами гальмування у НС. У випадку послаблення напруження автономної регуляції у борців спостерігається уповільнення швидкості сприйняття невербальної інформації. В якості компенсаторного механізму зниження швидкості невербального інтелекту відбувається активація імпульсивності нервової системи спортсмена.

Отриманий результат узгоджується із даними авторів, що показали наявність внутрішнього напруження автономної нервової системи спортсмена, як фактору активізації спроможності до швидкого реагування в умовах змагальної діяльності [53, 93, 205].

Для дослідження особливості психічного стану у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки було використано кольоровий тест Люшера. Результати встановили, що у кваліфікованих борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця спостерігається більші значення психічної працездатності і більш низькі значення рівня тривоги.

Зростання ступеня напруження автономної регуляції приводить до внутрішнього психічного дискомфорту. Одночасно спостерігається спроможність спортсмена до самостійного прийняття рішення. В той же час, зростання напруження регуляції є наслідком зростання рівня тривоги, що призводить до зниження рівня психічної працездатності.

Проведений кореляційний аналіз зв'язку показників психоемоційного стану із характеристиками варіабельності ритму серця, психофізіологічними та когнітивними функціями показало велику кількість достовірних кореляційних зв'язків.

У борців із високим напруженням системи автономної регуляції встановлено наявність функціональної системи, спрямованої на забезпечення оптимального психічного стану. Зростання напруження автономної регуляції пов'язано із психічною втомою, тривогою, проявом пасивності та наявністю психічного стресу. В якості компенсаторного механізму запобігання психічного стресу у кваліфікованих борців відбувається активація сприйняття

на зовнішні подразники оточуючого середовища, оптимізм та настрій на позитивну поведінку.

Також встановлено, що наявність психічної втоми та тривоги погіршує психічну працездатність у борців. При наявності послаблення психічної напруги виникає погіршення точності відтворення сенсомоторних подразників із одночасним гальмуванням нервових процесів. Виявлено зв'язок між психічним станом спортсмена та якісними характеристиками прояву невербального інтелекту. Отриманий результат підтверджує уявлення про зв'язок між психічним станом, спроможністю до сприйняття і переробки інформації та реалізацію технічних навичок у спортсменів єдиноборців [29, 102, 141, 158].

У той же час, у групі кваліфікованих борців із помірним напруження системи автономної регуляції ритму серця не встановив жодних достовірних кореляційних зв'язків. Це вказує на автономність рівня прояву невербального інтелекту від психічного стану.

В результаті проведеного аналізу можна стверджувати, що поліпшити показники невербального інтелекту можливо за рахунок утворення нових нейронних зв'язків мозку у кваліфікованих борців [162, 169].

Підсумовуючи вищезгадане, ми пропонуємо схему зв'язків основних складових, що забезпечують рівень прояву ФС у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки (див. рис. 5.1).

В якості системо-утворюючого чинника у даній схемі є система автономної регуляції ритму серця. Система автономної регуляції ритму серця, за рахунок її напруження забезпечує необхідний рівень активації, як психічного стану, нейродинамічних характеристик, так і невербальних функцій кваліфікованих борців (див. рис. 5.1).

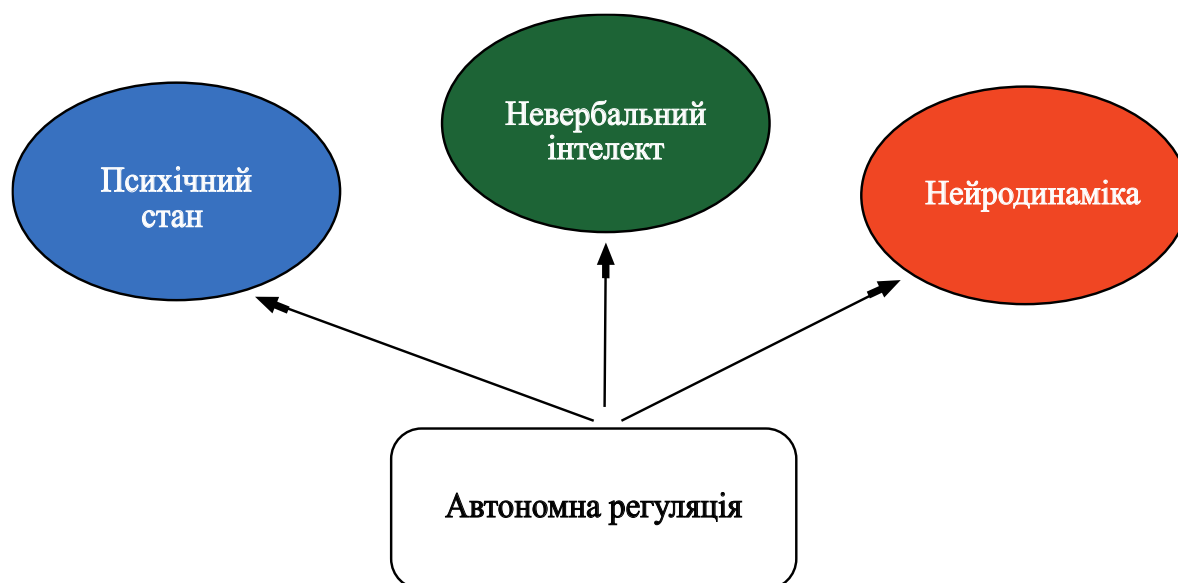


Рисунок 5.1 – Схема зв’язків основних чинників, що забезпечують рівень прояву ФС кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки

Наступним завданням нашої роботи було обґрунтування та розробка критеріїв контролю за ФС кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. На початку проведено факторний аналіз структури функціонального стану кваліфікованих борців. Традиційно факторний аналіз, як багатовимірний метод застосовується для з’ясування взаємозв’язків між значеннями перемінних [46]. У нашому випадку, ми використовували математичний факторний аналіз для оцінки впливу окремих чинників на результативний показник ФС кваліфікованих борців.

За результатами вивчення факторної структури в загальній вибірці було отримано наявність двох факторів, що впливають на формування ФС у кваліфікованих борців.

Перший фактор означений, як «морфо-функціональний» і складає 50% внеску у загальну дисперсію. Цей фактор складається з компонентів:

- показники антропометричного профілю,

- варіабельності ритму серця,
- психічного стану,
- нейродинамічних показників.

Виявлений другий фактор, «нейродинамічний», складає 25 % внеску у загальну дисперсію. За структурою цей фактор складається з показників:

- стажу та віку спортсменів,
- балансу нервових процесів,
- швидкості сприйняття,
- переробки інформації.

Можна зазначити, що виявлений перший фактор відображає процес морфо-функціонального дозрівання організму борців. Другий фактор – відповідальний за спроможність кваліфікованих борців до сприйняття і переробки інформації.

Для більш глибокого розгляду факторної структури функціонального стану кваліфікованих борців нами було здійснено розподіл вибірки на дві групи за рівнем працездатності (отриманою за тестом Люшера). Першу групу склали юні кваліфіковані спортсмени із високим рівнем психічної працездатності (медіана = 13,82, квартилі: 12,62; 14,93), налічує 18 осіб. Друга група – це юні кваліфіковані спортсмени із низьким рівнем психічної працездатності (медіана = 7,37, квартилі: 4,54; 9,26), налічує всього 13 осіб.

Проведений факторний аналіз серед борців першої групи із високим рівнем психічної працездатності було встановлено наявність двох факторів.

Перший фактор, складає 60 % загальної дисперсії і відображає активність «нейродинамічних» властивостей спортсмена. Структура першого фактору складається з компонентів:

- вікових особливостей,
- антропометричних характеристик,
- варіабельності ритму серця,
- психічного стану,

- невербального інтелекту,
- нейродинамічних функцій.

Другий фактор (40 % загальної дисперсії), складається з компонентів:

- фізичних можливостей організму,
- антропометричних характеристик,
- стану автономної нервової системи,
- психічного комфорту,
- балансу нервових процесів.

Цей фактор розглядається як фактор «функціональних резервів» спортсменів.

У подальшому було проведено факторний аналіз структури функціонального стану окремо в обох групах борців із різним рівнем психічної працездатності. Проведений аналіз факторної структури серед кваліфікованих борців із низьким рівнем психічної працездатності виявив чотири фактори.

Перший фактор (47 % загальної дисперсії) складається з показників: морфо-функціонального стану та стану автономної нервової системи. Цей фактор відображає «функціональні можливості» спортсмена.

Другий фактор (17 % загальної дисперсії) складається з показників: психічного стану і «психічну працездатність» спортсмена.

Третій фактор (16 % загальної дисперсії) налічує морфо-функціональні показники і відображає «морфологічний статус» спортсмена.

Четвертий фактор (20 % загальної дисперсії) складається з показників за тестом Люшера і відображає здатність спортсмена до оптимізації «психічного стану».

Проведення факторного аналізу функціонального стану серед борців високої кваліфікації із високим рівнем психічної працездатності виявив наявність двох факторів. Перший – фактор «нейрон-функціональний», відображає здатність спортсмена до балансу процесів збудження і гальмування, із одночасною оптимізацією напруження автономної регуляції.

Другий – фактор «психофізіологічних властивостей» відображає можливості спортсмена до запобігання стресу.

Проведені дослідження дали можливість встановити, що, згідно множинного регресійного аналізу психічна працездатність у кваліфікованих борців забезпечується можливістю оптимального прийняття рішення та балансу симпатичної та парасимпатичної активності автономної регуляції. Погіршення психічного стану пов'язано із напруженням автономної регуляції та уповільненням часу сприйняття зовнішньої інформації.

Проведення факторного аналізу дало можливість отримати уявлення про основні компоненти, що забезпечують ФС юних кваліфікованих борців. В подальшому виникла необхідність розробити критерії контролю за ФС кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Для цієї мети було проведено множинний регресійний аналіз зв'язку між психічною працездатністю та функціональним станом борців.

Проведений аналіз множинної регресії дав можливість побудувати кількісні критерії ФС кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Найбільш інформативними показниками, що забезпечують рівень прояву ФС є:

- гетерономність і автономність (за тестом Люшера), ум.од.,
- ЧСС, уд/хв.,
- середнє квадратичне відхилення RR інтервалів,
- триангулярний індекс,
- HF, LF/HF і Mo (за варіабельністю ритму серця),
- латентність і стабільність (за тестом простої зорово-моторної реакції), ум.од.,
- граничної швидкості переробки інформації (за тестом функціональної рухливості нервових процесів), мс.

Згідно отриманих моделей множинної регресії можна зазначити, що ключовим критерієм, який забезпечує формування ФС кваліфікованих борців є показник часу прийняття рішення.

При цьому, було встановлено, що при наявності високого рівня психічної працездатності час прийняття рішення забезпечується оптимізацією наступних складових: зовнішньою та внутрішньою відповідальністю, напруженням регуляції автономної нервової системи.

При зниженні рівня психічної працездатності час прийняття рішення забезпечується лише оптимізацією зовнішньої відповідальності та напруженням регуляції автономної нервової системи.

За виявленими критеріями нами було розроблено ранжування інформативних показників за рівнем функціонального стану. Всього було запропоновано п'ять рівнів функціонального стану: високий (5 балів), вище середнього (4 бали), середній (3 бали), нижче середнього (2 бали) і низький (1 бал). Ранжування здійснювалось за допомогою відхилення сигми (σ) від середнього значення.

Для апробації розроблених критеріїв було проведено індивідуальну оцінку функціонального стану за відповідними диференційними шкалами. Отриманий результат засвідчив, що у спортсмена К-т функціональний стан має середній рівень (3,5 за кількісною оцінкою). У спортсмена також спостерігається середній рівень функціонального стану (3,3 за кількісною оцінкою).

Для аналізу валідності розроблених критеріїв оцінки ФС у кваліфікованих борців нами було застосовано математичну модель множинної регресії за інформативними показниками що увійшли до диференційної шкали рівнів функціонального стану.

Дана модель була застосовна на іншій (екзаменаційній) вибірці. Екзаменаційна вибірка була представлено 18 юними кваліфікованими спортсменами віком 14-16 років, які спеціалізуються у греко-римській боротьбі.

У розробленій моделі залежна перемінна була представлена середнім значенням рівня ФС за диференційною шкалою та незалежними перемінними.

Це наступні інформативні показники:

- гетерономність та автономність (за тестом Люшера);
- ЧСС, уд/хв.,
- триангулярний індекс, HF та Mo кардіоінтервалів (за варіабельністю ритму серця);
- гранична швидкість переробки інформації (за функціональною рухливістю нервових процесів), мс.

Проведений аналіз встановив, що у екзаменаційній вибірці за розробленою моделлю рівень функціонального стану дорівнює 3,28, що відповідає середньому рівню. Одночасно, навчальна (основна) вибірка за розробленою моделлю мала також середнє значення рівня функціонального стану – 3,00. Виходячи з отриманого результату, розроблені критерії контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки є інформативними та валідними.

ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз наукової та науково-методичної літератури, даних мережі Інтернет, присвяченої проблемі комплексного контролю в системі тренувальної і змагальної діяльності, встановив актуальність досліджень стосовно особливостей формування функціонального стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Проведений аналіз дозволив зазначити, що головним завданням комплексного контролю є оцінка функціонального стану спортсмена у конкретному діапазоні часу та виявлення провідних інформативних чинників за рахунок яких можливо впливати на оптимізацію процесу підготовки. На основі вивчених закономірностей формування психофізіологічних функцій важливим є розробка алгоритмів управління функціональним станом у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Серед різних підходів до корекції тренувального процесу із рівнем урахування функціонального стану спортсмена найбільш ефективним є застосування принципу індивідуалізації.

2. Дослідження психічного стану кваліфікованих борців виявило, що помірне напруження системи регуляції ритму серця у кваліфікованих борців супроводжується зростанням психічної працездатності та зниженням рівня тривоги. Фактично, високе напруження системи автономної регуляції впливає на забезпечення психічного стану спортсмена. Зростання напруження автономної регуляції супроводжується психічною втомою, тривогою, проявом пасивності та наявністю психічного стресу. В якості превентивного засобу щодо зростання психічного стресу може бути переключення уваги спортсмена на зовнішні подразники оточуючого середовища, оптимізм, позитивне спілкування та дихальні вправи чи вправи на розслаблення і гнучкість.

3. Встановлено, що функціональний стан кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки є результатом сформованої функціональної системи, що складається з основних компонентів: морфо-

функціонального, вегетативного, нейродинамічного і когнітивного. Наявність переважання біологічного віку в середньому на 2,5 років над календарним серед кваліфікованих борців свідчить про прискорення морфо-функціонального дозрівання організму спортсменів. Встановлено тенденцію до переважання індексу маси тіла на 12 %, відсотку жирової та м'язової маси тіла на 9 % у кваліфікованих борців із помірним напруженням системи регуляції ритму серця. Послаблення напруження регуляції автономної регуляції до 21,91 ум.од., на відмінну від першої групи 155,60 ум.од., забезпечує процес економізації функціонування системи кровообігу у кваліфікованих борців. У борців із високим рівнем напруження системи автономної регуляції виявляється переважання процесів збудження над процесами гальмування у нервовій системі на 14 %. Одночасно відбувається зростання рівня імпульсивності на 10 %, появи некерованих спонтанних рухів, що відображають включення компенсаторних механізмів запобігання стресу і сприяння швидкості процесу прийняття оптимальних рішень.

4. Серед борців із високим напруженням автономної регуляції ритму серця, де значення Stress index від 80 ум. од. і більше - 17 борців, виявлено, що разом із переважанням процесів збудження над процесами гальмування у нервовій системі, наявність психічного дискомфорту з показником 15,43, спостерігається високий рівень прояву показників продуктивності на 10 % та ефективності переробки невербальної інформації в середньому на 14 %. Послаблення напруження автономної регуляції, де значення Stress index до 80 ум. од - 14 борців, супроводжувалося уповільненням швидкості сприйняття невербальних подразників. В якості компенсаторного механізму запобігання втрати швидкості невербального сприйняття спостерігалася активація процесів імпульсивності у нервовій системі кваліфікованих спортсменів.

5. Розроблено алгоритм комплексного контролю за рівнем функціонального стану, де за основу було взято кількісно-якісне ранжування інформативних критеріїв, а саме: гетерономність і автономність (за кольоровим тестом Люшера), ум.од.; ЧСС, уд/хв.; середнє квадратичне

відхилення RR інтервалів; триангулярний індекс; HF, LF/HF і Мо (за варіабельністю ритму серця); латентність і стабільність (за тестом простої зорово-моторної реакції), ум.од.; граничної швидкості переробки інформації, мс (за тестом на визначення функціональної рухливості нервових процесів).

6. За результатами проведеного аналізу отримано факторну структуру функціонального стану кваліфікованих борців за загальною вибіркою, що містить два фактори. Перший фактор (50 % внеску у загальну дисперсію) відобразив «морфо-функціональний» стан спортсменів і був основою формування функціонального стану кваліфікованих борців. Другий фактор (25 % внеску у загальну дисперсію) «нейродинамічний», вказував на нейродинамічну складову функціонального стану кваліфікованих борців. Тобто, перший фактор, виявлений серед загальної виборки кваліфікованих спортсменів забезпечував морфо-функціональний рівень прояву функціонального стану. Другий фактор став відповідальним за сприйняття і переробку інформації та прийняття ефективних рішень у змагальній діяльності під час сутички.

7. Виявлено межі диференційних шкал інформативних критеріїв для оцінки функціонального стану кваліфікованих борців, які брали участь у дослідженнях. Рівні прояву було розподілено на п'ять позицій: низький, нижче середнього, середній, вище середнього та високий. Даний підхід дав можливість проводити корекцію календарного плану підготовки, а також, при необхідності, корегувати навантаження на тренуваннях та психокорекційну роботу зі спортсменами.

8. Здійснено перевірку на валідність та надійність розробленого алгоритму інформативних критеріїв оцінки функціонального стану у кваліфікованих борців, завдяки застосуванню математичної моделі множинної регресії за інформативними показниками, що увійшли до диференційної шкали рівнів прояву функціонального стану. Дана модель була перевірена на іншій вибірці спортсменів. Проведений аналіз встановив, що за розробленим алгоритмом рівень прояву функціонального стану дорівнював 3,28 ум.од., у

той же час, як у основній вибірці – 3,00 ум.од. Виходячи з отриманого результату, розроблений алгоритм, що складався із інформативних критеріїв комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки є інформативними та валідними.

Перспективи подальших досліджень полягатимуть у вдосконаленні системи комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих борців у структурі багаторічної підготовки.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Проведені дослідження засвідчили проблему комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Для об'єктивного контролю за функціональним станом кваліфікованих борців рекомендується застосовувати наступну структуру: оцінка морфо-функціонального розвитку організму, дослідження стану вегетативних функцій організму, вивчення характеру нейродинамічних функцій, оцінка рівня прояву когнітивних характеристик.

2. Для об'єктивної оцінки морфо-функціонального розвитку кваліфікованих борців доцільно використовувати визначення інтегральних критеріїв біологічного віку та рівня фізичного розвитку. Для визначення показнику коефіцієнту фізичного розвитку використовувались наступні показники: довжина тіла (см), маса тіла (кг), частота серцевих скорочень у спокої (хв^{-1}), частота серцевих скорочень після 20 присідань (хв^{-1}), життєва ємність легенів (л), затримка дихання на вдиху (с), затримка дихання на видиху (с), показник станової м'язової сили (кг).

3. Для об'єктивного дослідження функціонального стану кваліфікованих борців доцільно використовувати аналіз варіабельності ритму серця: дослідження статистичних показників варіабельності ритму серця (ЧСС, середня тривалість RR інтервалів ЕКГ, середнє квадратичне відхилення RR інтервалів ЕКГ, Індекс напруження за Баєвським (Stress index)), показників варіаційної пульсометрії (триангулярний індекс, Мода RR інтервалів ЕКГ, амплітуда Моді RR інтервалів ЕКГ, варіаційний розмах), показників спектрального аналізу (LF, HF, LF/HF).

4. Серед існуючих сучасних комп'ютерних систем, у мовах комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих борців, найбільш доцільно використовувати комп'ютерний кардіограф «Фазаграф». Цей прилад має перевагу у оперативності оцінки параметрів варіабельності ритму серця, із одночасною реєстрацією ЕКГ в реальному часі. Крім того,

використання пальцевих електродів дає можливість проводити дослідження у реальних умовах тренувального і змагального процесу.

5. В процесі комплексного контролю виникає необхідність дослідження характер прояву нейродинамічних характеристик, які відповідають за сприйняття та переробку інформації у кваліфікованих борців. Серед багатьох тестів на визначення рівня прояву нейродинамічних характеристик найбільш інформативними є тест на вивчення балансу нервових процесів, функціональної рухливості нервових процесів та латентного часу простої зорово-моторної реакції. Тест на визначення балансу нервових процесів дає можливість оцінити показники: точність, стабільність, збудження та тренд за збудженням. За результатами дослідження функціональної рухливості нервових процесів оцінюються показники: динамічність, пропускна здатність зорового аналізатору, гранична швидкість переробки інформації та імпульсивність. Тестування латентного часу простої зорово-моторної реакції дає можливість отримати показники: латентність та стабільність.

6. Для оцінки когнітивних функцій доцільно застосовувати тест на визначення рівня невербального інтелекту за прогресивними матрицями Равена. Невербальний інтелект має значення для борця в умовах змагальної діяльності. Адже, зовнішні чинники, пов'язані із оточуючим середовищем: дії суддів, поведінка тренерів, активність болільників та інші, впливають на свідомість та півсвідомість борця. Всі ці невербальні чинники аналізуються борцем та складають основу тактики змагальної діяльності. Крім того, швидкість та якість прийняття рішення борців в умовах ліміту часу залежить від рівня прояву невербального інтелекту. За результатами тесту Равена отримують показники: продуктивність, швидкість, точність та ефективність.

7. Тести на оцінку рівня прояву нейродинамічних характеристик та невербального інтелекту є складовими психодіагностичної комп'ютерної системи «Мультипсихометр-05». Ця система дозволяє в реальному часі визначати основні психологічні, нейродинамічні та психомоторні властивості

спортсмена. За задачами та спрямованістю етапу підготовки у кваліфікованих борців може бути підбрано і застосовано спеціальна батарея тестів. Дана система відрізняється оперативністю, ефективністю та валідністю отриманих результатів.

8. У комплексному контролі за функціональним станом важливим є оцінка психічного стану у кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. З цієї мети найбільш інформативним є кольоровий тест Люшера. за результатами тестування визначаються наступні показники: працездатність, втома, тривога, відхилення від аутогенної норми, ексцентричність, концентричність, вегетативний коефіцієнт, гетерономність та автономність.

9. В процесі тренувального процесу виявлено, що зростання ступеня напруження системи автономної регуляції у борців відображає наявність стресу, внаслідок достатнього відновлення організму після навантажень та психоемоційного напруження. Одночасно розвивається стомлення та зростає рівень збудження нервових процесів. В якості профілактикою стресового стану можна застосовувати заходи на послаблення напруження системи автономної регуляції, внаслідок активації парасимпатичної ланки.

10. Наявність зв'язку між нейродинамічними характеристика, когнітивними функціями, психічним станом та системою регуляції ритму серця вказує на спрямованість діагностики функціональних станів у кваліфікованих борців. Для отримання об'єктивної оцінки функціонального стану організму борців достатньо дослідити найбільш інформативні характеристики: гетерономність і автономність за тестом Люшера; ЧСС, середнє квадратичне відхилення RR інтервалів, триангулярний індекс, HF, LF/HF і Мо за варіабельністю ритму серця; латентність і стабільність за простою зорово-моторною реакцією; граничну швидкість переробки інформації за функціональною рухливістю нервових процесів.

11. Було встановлено, що зростання напруження автономної регуляції пов'язано із психічною втомою, тривогою, проявом пасивності та наявністю

психічного стресу. В свою чергу, наявність психічної втоми та тривоги погіршає психічну працездатність. Психічна напруга призводить до погіршення точності відтворення сенсомоторних подразників із одночасним гальмуванням нервових процесів. В якості компенсаторного механізму запобігання психічного стресу у кваліфікованих борців відбувається активація сприйняття на зовнішні подразники оточуючого середовища, оптимізм та настрій на позитивну поведінку. Одним з шляхів профілактики психічного напруження – зміни спрямованості тренувального процесу кваліфікованих борців на короткострокові інтенсивні вправи із складною координаційною структурою.

12. Для об'єктивної оцінки системи автономної регуляції, як складової функціонального стану серця кваліфікованих борців доцільно проводити ортостатичне навантаження із одночасною реєстрацією варіабельності ритму серця. Сутність ортостатичної проби полягає у зміні положення тіла з горизонтального у вертикальне. При зміні положення тіла у борців, при переході з горизонтального положення у вертикальне зменшується надходження крові до правих відділів серця, при цьому знижується як центральний так і хвилинний об'єм крові приблизно. Внаслідок цього може знижуватися артеріальний тиск і відбувається подразнення механорецепторів різних барорефлекторних зон. Одночасно спостерігається збільшення ЧСС, за рахунок уповільнення активації парасимпатичної ланки автономної регуляції. Реєстрація варіабельності ритму серця проводиться протягом 5 хвилин у положенні лежачі та 5 хвилин у положенні стоячи. Фізіологічні реакції що виникають у борців на ортостатичну пробу можна розділити на три категорії: нормальна, знижена і парадоксальна.

При нормальній реакції на ортостатичну пробу спостерігається наступне відновлення ЧСС після перехідного процесу на рівні вихідного з можливою зміною характеру хвиль чи без зміни їхнього характеру. У випадку вихідного стабільного ритму на фоні брадикардії ортостатична проба призводить до швидкого прискорення ритму з появою дихальних хвиль після закінчення

перехідного процесу. Така нормальна реакція характерна для здорових тренуваних людей.

Знижена реакція характеризується, як правило, переважанням симпатичною активацією автономної регуляції. Уповільнення варіабельності ритму серця на фоні брадикардії виникає внаслідок зменшення впливу обох відділів вегетативної регуляції при ортостатичній пробі. Знижена реакція характеризує погіршення функціонального стану.

Парадоксальна реакція характеризується стабілізацією ритму серця на фоні переважання парасимпатичної регуляції автономної нервової системи. Парадоксальна реакція відображає можливі порушення автономної регуляції ритму серця.

13. Виявлена факторна структура функціонального стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Перший фактор відображає процес морфо-функціонального дозрівання організму борців, складається з компонентів: показники антропометричного профілю, варіабельності ритму серця, психічного стану та нейродинамічних показників. Другий фактор відповідальний за спроможність борців до сприйняття і переробки інформації, складається з показників: стажу та віку спортсменів, балансу нервових процесів та швидкості сприйняття і переробки інформації. Відхилення від виявленої факторної структури свідчить про наявність негативних впливів, що може ускладнити процес підготовки борців високої кваліфікації.

14. Проведений аналіз множинної регресії дав можливість побудувати кількісні критерії функціонального стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Згідно отриманих моделей множинної регресії можна зазначити, що ключовим критерієм який забезпечує формування функціонального стану у кваліфікованих борців є показник часу прийняття рішення. Час прийняття рішення забезпечується оптимізацією наступних складових: зовнішньою та внутрішньою відповідальністю, напруженням регуляції автономної нервової системи. При зниженні рівня

психічної активації прийняття рішення забезпечується лише оптимізацією зовнішньої відповідальністю та напруженням регуляції автономної нервової системи.

15. Було розроблено кількісні критерії рівня функціонального стану для кваліфікованих борців за диференційованою шкалою. Всього було запропоновано п'ять рівнів функціонального стану: високий (5 балів), вище середнього (4 бали), середній (3 бали), нижче середнього (2 бали) і низький (1 бал). Ранжування здійснювалось за допомогою відхилення сигми (σ) від середнього значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрєєва О.В., Максименко А.О., Хрипко І.В., Пасічняк Л.В. Зв'язок між масою тіла та показниками фізичного та емоційного стану у дівчаток 12-13 років. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2023. №8(168). С. 9–13.
2. Андрійчук Ю., Чижик В., Кирилюк В. Особливості морфофункціонального розвитку підлітків залежно від довжини тіла. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2017. №25. С. 59–64.
3. Андронов В., Тищенко В. Інтегрований аналіз функціонального стану дихальної та серцево-судинної систем гандболісток високої кваліфікації. *Спортивні ігри*. 2024. №3(33). С.4-12.
4. Ареф'єв В. Г. Здоров'я підлітків і рухова активність. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер.: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2014. №3(118). С. 6–10.
5. Балущка Л., Хіменс К., Окопний А., Флуд О., Мороз Т. Ефективність застосування засобів боротьби ігрового та змагального характеру у фізичному вихованні учнів ліцею з посиленою військово-фізичною підготовкою. *Єдиноборства*. 2021. №20. С. 4–21.
6. Бойченко Н. В., Станкевич Б.Л., Дрозд М. С. Контроль за станом підготовленості борця. *Проблеми та перспективи розвитку спортивних ігор та єдиноборств у вищих навчальних закладах*. 2014. №1. С.14-17.
7. Борисова О., Подрігало О., Подрігало Л. Обґрунтування та аналіз концептуальної моделі прогнозу успішності спортсменів єдиноборств на етапах базової підготовки. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2021. №1. С. 3–8.

8. Борисова О., Козлова Е. Професіоналізація і комерціалізація в олімпійському спорті (на матеріалі тенніса і легкої атлетики). *Наука в олімпійському спорті*. 2019. №3. С. 164–75.
9. Бороган В. В., Євтифієв А. С., Євтифієва І. І., Недбайло І. А., Хірний С. В. Психофізіологічні особливості борців високого класу з урахуванням стилю ведення поєдинку. *Єдиноборства*. 2024. №25. С. 45–52
10. Буров О. Ю., Пінчук О. П. Цифрові технології дослідження впливу особливостей нервової системи на когнітивні можливості студентів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. №1(93). С.199–216.
11. Вако І. І., Радченко Ю. А. Структура успішності змагальної діяльності в змішаних єдиноборствах (на прикладі рукопашного бою). *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2022. № 2. Doi. 2022. №10. С. 2071-1476.
12. Віхляєва Д. О., Мамотенко А. В. Оцінка психофізіологічного стану у учнів з різною спортивною спеціалізацією. In The XII International Scientific and Practical Conference «Goal and the role of world science in life», March 27–29, Stockholm, Sweden. 253 p. 2023. Mar 27. С. 203.
13. Вовканич Л., Крась С. Аналіз схем вікової періодизації постнатального онтогенезу людини. *Спортивна наука України*. 2017. №6. С.9–17.
14. Вовченко І. І. Тенденції до змін розвитку дітей молодшого шкільного віку. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2000. №22. С. 9-14.
15. Воронова В., Максимов С., Максимова Ю. Психофізіологічні властивості як складова сумісності пар в акробатиці. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2023. №1. С. 7–14.
16. Гінзбург І., Тищенко В. Джиу-джитсу як засіб підвищення рівня фізичної підготовленості курсантів закладів вищої освіти МВС України. *Єдиноборства*. 2023. №2 (28). С. 26-35.

17. Годьмаш О., Новіков О. Вивчення впливу віку та гендерності людини на форму пульсової хвилі. *Биомедицинская инженерия и электроника*. 2018. №2(21). С.6–12.
18. Гуцман С.В., Ногас А.О., Ніколенко О.І., Подоляка П.С., Гамма Т.В. До питання медико-біологічних проблем фізичної культури та спорту. *Rehabilitation and Recreation*. 2021. №9. С.156–160.
19. Дяченко М, Тищенко В. Фізичний та функціональний стан гандболісток у підготовчому періоді етапу максимальної реалізації індивідуальних можливостей. *Спортивні ігри*. 2024. № 1 (31). С. 16-28.
20. Загура Ф. Система побудови моделі спортсмена у спортивних видах боротьби. *Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті*. 2021. №1. С. 98–107.
21. Запольский Д. П. Діагностика психофізіологічних функцій дзюдоїстів різних вагових категорій. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2015. №2. С. 51–53.
22. Камаєв О. І., Тропін Ю. М., Ткаченко О. М. Контроль в навчально-тренувальному процесі юних борців. *Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та одноборств у закладах вищої освіти*. 2018. № 1. С.30–35.
23. Качан В., Лежньова О. Педагогічний контроль функціональної підготовленості футболістів студентських команд. *Спортивні ігри*. 2021. №3(21). С.22–30.
24. Кіндзер Б. М., Вовканич Л. С., Нікітенко С. А., Вишневецький С. М. Застосування ката для швидкого відновлення організму спортсмена-каратиста після значних психофізичних навантажень. *Rehabilitation and Recreation*. 2020. №1. С. 34–52.
25. Кобильченко В., Омельченко І. Закономірності психічного розвитку в онтогенезі й дизонтогенезі: медичний та психологічний аспекти. *Особлива дитина: навчання і виховання*. 2021. №2(102). С.7–19.

26. Ковальчук А. А., Ковальчук О. В. Динаміка змін у морфофункціональному стані та здоров'ї волейболісток за період формувального педагогічного експерименту. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини*. 2019. №12. С. 28–32.
27. Коробейніков Г., Приступа Є., Коробейнікова Л., Бріскін Ю. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті. Л.: ЛДУФК, 2013. 312 с.
28. Коробейніков Г., Коробейнікова Л., Заповітряна О., Ричок Т., Шацких В. Вікові особливості психофізіологічного стану борців високої кваліфікації. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2015. №3. С. 230–234.
29. Коробейнікова Л. Г., Шенпен Г., Коробейніков Г. В., Чуанжонг В. Особливості психофізіологічних характеристик у кваліфікованих боксерів. *Єдиноборства*. 2021. №20. С. 62–70.
30. Коробейнікова Л., Шенпен Г., Коробейніков Г., Чуанжонг В. Особливості психофізіологічних характеристик у кваліфікованих боксерів. *Єдиноборства*. 2021. №20. С. 62–70.
31. Коробейніков Г., Данько Т., Коханевич А. Функціональний стан кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Єдиноборства*. 2022. №24. С.17–25.
32. Коробейніков Г., Коханевич А. Особливості психічного стану у кваліфікованих борців. *Єдиноборства*. 2024. №2(32). С. 52–60.
33. Коробейніков Г., Ван Сяньюй, Коханевич А. Функціональний стан у кваліфікованих борців із різним рівнем стресостійкості. *Молодь та олімпійський рух: зб. Тез доп. XVII Міжнар. конф. Молодих вчених, Київ, 7 травня 2024 р., Київ : НУФВСУ, 2024. С. 93-95.*
34. Коробейніков Г.В., Коробейнікова Л.Г., Коханевич А.І., Вітенко Д.П., Хаоруй С., Сяньюй В. Контроль за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Адаптаційні можливості дітей та молоді: зб. Наук. Праць XV Міжн. наук.-практ. Конф., присвяченої 105-річчю з дня заснування кафедри фізичної*

реабілітації, біології і охорони здоров'я та 60-річчю створення лабораторії функціональної діагностики імені професора Т. М. Цонєвої Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», м. Одеса, 19–20 вер. 2024 р. / голов. Ред. А. І. Босенко. Одеса: Університет Ушинського, 2024. Ч.2. С. 189-199.

35. Коханевич А.І., Коробейніков Г.В. Факторна структура функціонального стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2024. №176. С. 272-277. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K\(176\).59](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).59)

36. Кочина М. Л., Біла А. А. Результати оцінювання рівня соматичного здоров'я студентів різного віку. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020. №2(5). С.24–32.

37. Коц В. П., Коц С. М. Характеристика функціональних показників серцево-судинної системи організму дітей шкільного віку. *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія*. 2018. №18(11). С.125–133.

38. Кульчицька І., Дідик Т., Адамчук В., Савостьян Ф., Поляк В. Комплексний контроль фізичної підготовленості кваліфікованих легкоатлетів у річному макроциклі. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць*. 2023. № 34(15). С. 301–310.

39. Лемак О., Корсак О., Султанова І., Іванишин І., Арламовський Р., Фірка А. Особливості фізичного стану підлітків з різним рівнем фізичного розвитку. *Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура*. 2020. №35. С.48–59.

40. Лизогуб В. С., Макаренко М. В., Коваль Ю. В. Точність сенсомоторної реактивності як критерій оцінки врівноваженості нервових процесів. *Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences*. 2015. №58. С. 35–38.

41. Лисенко О, Гасанова С, Шинкарук О, Федорчук С, Колосова О.

Прояв спеціальної працездатності жінок-боксерів високого класу. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2021. Вип. 20, №2. С. 23-39.

42. Литвиненко Н. В., Пурденко Т. Й., Гладка В. М., Силенко Г. Я. Морфофункціональні особливості розвитку нервової системи в онтогенезі. *Світ медицини та біології*. 2017. №1(59). С. 202–208.

43. Макаренко М. В., Лизогуб В. С., Безкопильний О. П. Нейродинамічні властивості спортсменів різної кваліфікації та спеціалізації. *Актуальні проблеми фізичної культури і спорту*. 2004. №3. С. 105–109.

44. Макаренко М. В., Лизогуб В. С. Обґрунтування структури і класифікації властивостей нервової системи. *Вісник Черкаського університету. Серія: Біологічні науки*. 2019. №1. С. 49–58.

45. Маруненко І. М., Неведомська Є. О. Дозрівання головного мозку і психічний розвиток людини. *Біологія і хімія в школі*. 2015. №1. С. 2–5.

46. Математичні методи оброблення та моделювання результатів експериментальних досліджень: навч. Посіб. / М. Ю. Антомонов, Г. В. Коробейніков, І. В. Хмельницька, Н. В. Харковлюк-Балакіна. К.: НУФВСУ, вид-во «Олімпійська літ.», 2021. 216 с.

47. Микита Х. І., Рогач І. М. Оцінка фізичного розвитку дітей шкільного віку м. Ужгорода в динаміці за 1995–2015 роки. *Україна. Здоров'я нації*. 2016. №1. С. 157–163.

48. Мінгальов О. Г., Дрегваль І. В. Аналіз функціонального стану сенсомоторної реакції та основних нервових процесів спортсменів ігрових видів спорту. *Вісник проблем біології і медицини*. 2017. №2(4). С.268–270.

49. Мітова О. Концепція формування системи контролю в процесі багаторічного удосконалення в командних спортивних іграх. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. Наук. Праць./гол. Ред. ВМ Костюкевич*. 2016. №1. С. 353–360.

50. Мітова О. Уніфікований алгоритм комплексного контролю підготовленості спортсменів у командних спортивних іграх. *Наука в олімпійському спорті*. 2019. №2. С. 16–28.

51. Мітова О., Івченко О., Онищенко В., Полякова А., Ганчева В. Аналіз думки тренерів щодо проблем педагогічного контролю у сучасному баскетболі. *Спортивні ігри*. 2022. №3(25). С. 86–96.
52. Міщук Д. М., Сюй Л., Коробейнікова Л. Г., Міщенко В. С. Нейродинамічні характеристики кваліфікованих баскетболістів. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2023. №169. С. 101–105.
53. Міщенко В. С., Коробейнікова Л. Г., Коробейніков Г. В. Психофізіологічний стан висококваліфікованих спортсменів з різним рівнем нейродинамічних функцій. *Вісник Черкаського університету. Серія: Біологічні науки*. 2017. №2. С.45–53.
54. Носко М. О., Воєділова О. М., Гаркуша С. В., Носко Ю. М. Рухова активність і заняття фізичними вправами як необхідна умова здоров'язбереження. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2018. № 2. С. 44–51.
55. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті : монографія / Георгій Коробейніков, Євген Приступа, Леся Коробейнікова, Юрій Бріскін. Л. : ЛДУФК, 2013. 312 с.
56. Павленко Ю. О. Напрями науково-методичного забезпечення спортивної практики у розвинених країнах. *Актуальні проблеми фізичної культури і спорту*. 2011. №1. С. 128.
57. Пашкова В. І. Побудова тренувального процесу тхеквондистів 15–17 років з урахуванням морфофункціональних особливостей. *Фізична культура, спорт і здоров'я: стан, проблеми та перспективи*. 2022. №1. С. 229–231.
58. Петров Г. С., Ляшенко В. П., Кофан І. М., Дрегваль І. В., Коробейников Г. В. Статеві особливості фізичного розвитку студентів. *Biosystems Diversity*. 2005. №2(13). С. 25–32

59. Пітин М. Теоретична підготовка у спорті: стан та проблеми. *Спортивна наука України*. 2013. №2. С. 3–9.
60. Платонов В. М. Сучасна система спортивного тренування: підручник. К.: Перша друкарня, 2021. 672 с.
61. Поліщук В. М. Вікова періодизація та вікова класифікація. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Психологічні науки*. 2017. №2. С. 103–108.
62. Пришляк В. М., Некрасов Г. Г., Цап І. Г. Роль інновацій у розвитку сучасних спортивних ігор та їх вплив на рухову активність і спортивні досягнення. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2024. №8(181). С. 209–213.
63. Радченко Ю. Комплексний контроль як невід'ємна частина процесу підготовки спортсменів у єдиноборствах (на матеріалі рукопашного бою). *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2024. №2. С.186-194.
64. Станішевська Т. І., Горна О. І., Горбань Д. Д. Особливості гемодинаміки у пубертатний та постпубертатний етапи онтогенезу людини. *Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки*. 2020. №1. С. 50–58.
65. Тищенко В. О. Динаміка показників функціонального стану нервової системи гандболістів високої кваліфікації. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2017. №2. С. 106–111.
66. Труш Н. Спадковість у системі чинників формування здоров'я дитини. *Освітній простір України*. 2018. №12. С.198–202.
67. Федорчук С., Колосова О., Лисенко О., Шинкарук О. Взаємозалежність психофізіологічних та електронейроміографічних показників у кваліфікованих спортсменів-веслувальників. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2022. №1. С. 33–41.

68. Федорчук С, Куценко Т, Ярошенко О, Лисенко О, Шинкарук О. Функціональний стан центральної нервової системи спортсменів-веслувальників за показниками реакції на рухомий об'єкт. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2022. №1. С. 42-48.
69. Фединяк Н., Мицкан Б. Біологічний вік і темп старіння людей різних вікових груп. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2013. №12. С.45–50.
70. Фролова Л., Глазирін І., Даріуш Н. Морфофункціональні та психофізіологічні критерії первинного й основного спортивного відбору в жіночому гандболі. *Physical education, sport and health culture in modern society*. 2008. №3. С. 346–350.
71. Цибульська В., Безверхня Г., Сорокіна С., Кулик І. Вплив засобів оздоровчої аеробіки на функціональні можливості підлітків. *Молодь і ринок*. 2024. №5. С.134–40.
72. Цюпак Ю., Гайволя Р. Особливості фізичного розвитку юнаків старшого шкільного віку. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2015. №4. С.126–128.
73. Шандригось В., Яременко В., Латишев М., Первачук Р. До питання удосконалення програмно-методичного забезпечення з вільної боротьби. *Єдиноборства*. 2020. №16(2). С. 74–85.
74. Шацьких В. Динаміка психофізіологічних станів борців греко-римського стилю високої кваліфікації в умовах поточного контролю. *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*. 2013. №17. С.205–209.
75. Шинкарук О. Пошук та розвиток спортивного таланту: ретроспективний та сучасний аналіз. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2020. № 2. С. 47–58.
76. Шинкарук О, Тайболіна Л. Функціональний стан серцево-судинної системи веслувальників високої кваліфікації в процесі інтенсивної змагальної діяльності. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2020. №1. С.49-60.

77. Шинкарук О., Скалозуб А., Юхно Ю., Шевцова А. Психологічна підготовка гравців та структура діяльності спортивного психолога в кіберспорті. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2023. №1. С.84–90.
78. Шинкарьов С. І. Основи відбору й спортивної орієнтації борців в системі багаторічної підготовки. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2017. №3. С.194–202.
79. Adami P. E., Rocchi J. E., Melke N., De Vito G., Bernardi M., Macaluso A. Physiological profile comparison between high intensity functional training, endurance and power athletes. *European journal of applied physiology*. 2022. No. 1. С. 1–9.
80. Andrieieva O., Maltsev D., Kashuba V., Dutchak M., Ratnikov D., Grygus I., Byshevets N., Horodinska I. Relationship Between Quality of Life and Level of Physical Activity and Family Well-Being. *Physical Education Theory and Methodology*. 2022. Vol.22, No. 4. P. 569–75.
81. Aftyka J., Staszewski J., Dębiec A., Pogoda-Wesołowska A., Żebrowski J. Heart rate variability as a predictor of stroke course, functional outcome, and medical complications: A systematic review. *Frontiers in Physiology*. 2023. No. 4. P.11151–11164.
82. Anokhin P. K. Biology and Neurophysiology of the Conditioned Reflex and Its Role in Adaptive Behavior: International Series of Monographs in Cerebrovisceral and Behavioral Physiology and Conditioned Reflexes, Volume 3. Elsevier; 2016 Jun 6.
83. Babak S., Petrachkov O., Biloshitskiy V. Complex psychophysiological approach to the diagnostic of anxiety and depressive states for military personnel. *Physiological Journal*. 2023. Vol.69, No. 2. P.19-28.
84. Baena-Morales S., Ferriz-Valero A. What about physical education and Sustainable Development Goals? A scoping review. *Physical Education and Sport Pedagogy*. 2023. No. 23. P.1–8.

85. Baevsky R. M., Chernikova A. G. Heart rate variability analysis: physiological foundations and main methods. *Cardiometry*. 2017. Vol.1, No. 10. P.66-67.
86. Barbas I., Fatouros I.G., Douroudos I.I., Chatzinikolaou A., Michailidis Y., Draganidis D., Jamurtas A.Z., Nikolaidis M.G., Parotsidis C., Theodorou A.A., Katrabasas I. Physiological and performance adaptations of elite Greco-Roman wrestlers during a one-day tournament. *European Journal of Applied Physiology*. 2011. No. 11. P.1421–36.
87. Bardin J., Rouget I., Cecca F. Ontogenetic data analyzed as such in phylogenies. *Systematic biology*. 2017. No. 1. P.23–37.
88. Barth V., Käsbauer H., Ferrauti A., Kellmann M., Pfeiffer M., Hecksteden A., Meyer T. Individualized monitoring of muscle recovery in elite badminton. *Frontiers in physiology*. 2019. No. 10. P. 778–782.
89. Bertollo M., Berchicci M., Di Fronso S. Mind-body interaction in sport psychophysiology. *Sport, Exercise and Performance Psychology: Research Directions to Advance the Field*. 2021. No. 9. P.118–132.
90. Bigliassi M. Sport and Exercise Psychophysiology: From Theory to Practice. *Journal of Clinical Sport Psychology*. 2024. Vol.18, №4. P.417–421.
91. Briskin Y., Pityn M., Perederiy A., Zadorozhna O., Smyrnovskyy S., Semeryak Z. Differentiation of technical and tactical training of epee fencers with the account of weapon control. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*. 2020. No. 1. P. 40–48.
92. Browne W., Nair B. K. Physiology of ageing. *Geriatric Medicine: A Problem-Based Approach*. 2018. P. 15–26.
93. Budnik-Przybylska D., Syty P., Kaźmierczak M., Łabuda M., Doliński Ł., Kastrau A., Jasik P., Przybylski J., Di Fronso S., Bertollo M. Exploring the influence of personal factors on physiological responses to mental imagery in sport. *Scientific Reports*. 2023. Vol.13, No. 1. P. 2628–2635.
94. Vako I, Kashuba V, Khmelnitska I, Radchenko Y, Radchenko A, Carp I, Krupenya S. Utilizing technology to develop fundamental motor skills in young

athletes specializing in hand-to-hand combat. *Journal of Physical Education and Sport*. 2024. Feb 1. P. 303-312.

95. Chang WY, Wu KC, Yang AL, Chen YL. Simulated Altitude Training and Sport Performance: Protocols and Physiological Effects. *Applied Sciences*. 2023. Vol.13, No. 20. P.11381.

96. Chernenko N., Lyzohub V., Korobeynikov G., Potop V., Syvash I., Korobeynikova L., Korobeynikova I., Mishenko V., Kostuchenko V. Relation between typological characteristics of nervous system and high sport achieving of wrestlers. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. Vol. 20, No. 3. P.1621–1627.

97. Chernozub A., Danylchenko S., Imas Y., Kochina M., Natalia I., Korobeynikov G., Korobeynikova L., Potop V., Cynarski W.J., Gorashchenco A. Peculiarities of correcting load parameters in power training of mixed martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019. No. 19. P.481–488.

98. Chernozub A., Danylchenko S., Imas Y., Kochina M., Natalia I., Korobeynikov G., Korobeynikova L., Potop V., Cynarski W., Gorashchenco A. Peculiarities of correcting load parameters in power training of mixed martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019. No. 19. P. 481–488.

99. Chernozub A., Kochina M., Kochin O., Adamovych R., Shtefiuk I., Horban A. The impact of training load on the state of the vestibular system of athletes specializing in hand-to-hand combat. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. Vol.20, No. 3. P.1628–1636.

100. Chernozub A., Kochina M., Kochin O., Adamovych R., Shtefiuk I., Horban A. The impact of training load on the state of the vestibular system of athletes specializing in hand-to-hand combat. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. Vol.20, No. 3. P.1628–1636.

101. Cieślicka M., Kozina Z., Tamozhanska G. Functional state pedagogical universities student's peculiarities of various faculties according to orthostatic reactions and psychophysiological capabilities indicators. *Journal of Physical Education and Sport*. 2022. Vol.22, No. 10. P.2445–2453.

102. David C., Milorad D., Fikrat K., Yrui T., Bezkorovainyi D., Korobeynikov G. Performance of wrestlers at the Olympic Games: gender aspect. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 2023. Vol.27, No. 6. P.487–493.
103. Dudnyk O., Yarmak O., Dotsyuk L., Mykhaylyshyn G., Zoriy Y., Moseychuk J. Assessment of human psychophysiological responses to intense exercise: a survey of Greco-Roman wrestlers and unqualified competitors. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017. Vol.17, No. 3. P. 2089–2096.
104. Francino L., Villarroel B., Valdés-Badilla P., Ramirez-Campillo R., Báez-San Martín E., Ojeda-Aravena A., Aedo-Muñoz E., Pardo-Tamayo C., Herrera-Valenzuela T. Effect of a six week in-season training program on wrestling-specific competitive performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. Vol. 19, No. 15. P. 9325.
105. Fronso S. D., Robazza C., Bortoli L., Bertollo M. Performance optimization in sport: a psychophysiological approach. *Motriz: Revista de Educação Física*. 2017. No. 23. P. e1017138.
106. Gartstein M. A, Putnam S. P, Aron E. N, Rothbart M. K. Temperament and personality. *Oxford handbook of treatment processes and outcomes in counseling psychology*. 2016. No. 11. P. 11–41.
107. Gierczuk D., Bujak Z., Cieslinski I., Lyakh V., Sadowski J. Response time and effectiveness in elite Greco-Roman wrestlers under simulated fight conditions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2018. No. 32. P. 3433–3440.
108. Graziano F., Juhasz V., Brunetti G., Cipriani A., Szabo L., Merkely B., Corrado D., D'Ascenzi F., Vago H., Zorzi A. May strenuous endurance sports activity damage the cardiovascular system of healthy athletes? A narrative review. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*. 2022. Vol.9, No. 10. P. 347–360.
109. Grégoire J. M, Gilon C., Carlier S., Bersini H. Autonomic nervous system assessment using heart rate variability. *Acta cardiologica*. 2023. Vol. 78, No. 6. P. 648–662.

110. He G., Liu G., Zhao J. Physiological monitoring of intensity training in female wrestlers. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2022. Vol. 28, No. 6. P. 804–816.
111. Ilyin V. N., Filippov M. M., Rovniy A. S., Alwani A., Koval S. B. Psychophysiological state of athletes with chronic fatigue. *Cherkasy University Bulletin: Biological Sciences Series*. 2018. Vol.27, No. 1. P. 32–38.
112. Ingman B. C., Maras E. Q., Loecke C. Strategies of youth engagement in health promotion: listening sessions, task force participation, surveys and other strategies. *Health Promotion International*. 2023. Vol. 38, No. 4. P.daad085.
113. Ivanovna P. V., Andreevich S. D., Germanovna K. Y., Anatolyevna B. N., Vitalyevich L. J., Aleksandrovich S. A. Psychophysiological determinants of successful training and competitive activity of martial artists. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2017. No. 10. P. 1792–1796.
114. Jones K., Creedy D., Lane-Krebs K., Oprescu F. Health and human behaviour. Oxford University Press; 2022.
115. Kahraman Y., Varol I. Acute Investigation of Maximal Strength, Power and Rapid Strength Production on Lower Compartment Circuit Resistance Training of International Female Wrestling Athletes. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*. 2023. Vol. 12, No. 3. P. 40–47.
116. Kashuba V., Radchenko A., Radchenko Y., Vako I., Usychenko V. The state of the biogeometric profile of the posture of young athletes specializing in hand-to-hand combat as a prerequisite for the development of corrective and preventive measures. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*. 2024. Vol. 9, No. 4. P. 224–237.
117. Knöbel S., Borchert A., Gatzmaga N., Heilmann F., Musculus L., Laborde S., Lautenbach F. The Impact of Soccer-specific Psychophysiological Stress on Inhibition and Cognitive Flexibility in Elite Youth Players. *Psychology of Sport and Exercise*. 2024.102682.
118. Korobeinikova I., Kokun O., Raab M., Korobeinikova L., Korobeynikov G., Kostiuchenko V., Aksutin V., Dekha N. Psychophysiological

states of elite athletes after critical life events. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 2024. Vol.28, No. 2. P. 141–146.

119. Korobeinikova L., Korobeynikov G., Cynarski W.J., Borysova O., Kovalchuk V., Vorontsov A. Tactical Styles of Fighting and Functional Asymmetry of the Brain Among Elite Wrestlers. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*. 2020. No. 4. P.24–30

120. Korobeinikova L., Korobeynikov G., Cynarski W.J., Borysova O., Kovalchuk V., Matveev S., Vorontsov A., Novak V. Tactical styles of fighting and functional asymmetry of the brain among elite wrestlers. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*. 2020. No. 4. P. 24–30.

121. Korobeynikov G. V., Latyshev S. V., Latyshev N. V., Goraschenko A. U., Korobeynikova L. G. General laws of competition duel and universal requirements to technical-tactic fitness of elite wrestlers. *Physical education of students*. 2016. Vol. 20, No. 1. P. 37–42.

122. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Latishev S., Shackih V. The impact of emotions on visual-movement performance and effectiveness of competitive activity of elite wrestlers. *Applicable Research in Wrestling*. 2017. No. 1. P.123–128.

123. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Mytskan B., Chernozub A., Cynarski W. J. Information processing and emotional response in elite athletes. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*. 2017. No. 17. P. 41–50.

124. Korobeinikova L., Korobeynikov G., Cynarski WJ, Borysova O, Kovalchuk V, Matveev S, Vorontsov A, Novak V. Tactical styles of fighting and functional asymmetry of the brain among elite wrestlers. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*. 2020;20(4):24-30.

125. Korobeynikov G., Imas Y., Korobeynikova L., Ludanov K., Shatskykh V., Tolkunova I., Grigorenko A., Mishchenko V. Body composition and heart rhythm variability in elite wrestlers. *Sport Mont*. 2021. No. 19. P. 147–151.

126. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Gorashchenco A., Vorontsov A., Ludanov K. Autonomic rhythm regulation of elite wrestlers with different dominance of brain hemisphere. *Știința Culturii Fizice*. 2021. Vol. 37, No. 1. P. 196–199.

127. . Korobeynikov G.V., Korobeynikova L.G., Kokhanovich A.I., Danko T.H, Korobeynikova I.G., Kostyuchenko V.I. Functional state in young wrestlers with different latency of visual response. *Health-saving technologies, rehabilitation and physical therapy*. 2022. №3. P. 123-126. DOI: <https://doi.org/10.58962/HSTRPT.2022.3.1.123-126>

128. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Raab M., Korobeinikova I., Danko T., Kokhanovich A., Cynarski W., Mytskan T. Psychophysiological state and decision making in wrestlers. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*. 2022. Vol. 22, No. 5. P. 1–9.

129. Korobeinikova L., Danko T., Kokhanovich A., Berezhna A. Stress response to competition in elite wrestlers. *Молодь та олімпійський рух* : зб. Тез доп. XVI Міжнар. конф. Молодих вчених, Київ, 29 черв. 2023 р. Київ : НУФВСУ, 2023. С. 57-59.

130. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Korobeinikova I., Kokhanovich A. Stress Management Mechanisms in Younger Athletes. *International Journal of Pediatrics and Child Health*. 2023. №11. С. 18-21. DOI: <https://doi.org/10.12974/2311-8687.2023.11.03>

131. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Raab M., Kokhanovich A., Korobeinikova I. Use of heart rate variability in the training of elite wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*. 2023. №13. P. 32-37.

132. Korobeynikov G, Korobeinikova L, Raab M, Baić M, Borysova O, Korobeinikova I, Shengpeng G, Khmel'nitska I. Cognitive functions and special working capacity in elite boxers. *Pedagogy of physical culture and sports*. 2023. №27(1). P. 84-90.

133. Korolev D. S., Arkhangelskaya A. N., Fesyun A. D., Gurevich K. G. Characteristics of Changes in Hematological and Biochemical Parameters of Wrestling Athletes. *Human Physiology*. 2021. No. 47. P. 558–563.
134. Kovalenko A., Grishchuk E., Rogal N., Potop V., Korobeynikov G., Glazyrin I., Glazyrina V., Gorașcenco A., Korobeynikova L., Dudnyk O. The Influence of Physical Activity on Students' Psychological Well-Being. *Romanian Journal for Multidimensional Education/Revista Românească pentru Educație Multidimensională*. 2020. Vol.12, No. 2. P. 86–96.
135. Kozina Z. L., Garmash I. A., Berezhnaya Y. L. Sport as a factor in the improvement of the stability of the nervous system to the exhaustion and expansion of students' orthostatic reactions. *Health-saving technologies, rehabilitation and physical therapy*. 2022. Vol. 3, No. 1. P.75-86.
136. Kozina Z. L., Siryi O. V., Vystavnoi O. M. Psychophysiological indicators, technical and physical fitness of young football players aged 12-13 and 15-16 at different stages of the training process. *Health-saving technologies, rehabilitation and physical therapy*. 2020. Vol.1, No. 1. P. 12–16.
137. Kozina Z., Borysenko I., Grynyova V., Masych V., Ushmarova V. Influence of sports specialization and body length on orthostatic test indicators of students majoring in “Physical Education and Sports”. *Journal of Physical Education and Sport*. 2021. No. 21(3). P. 1580–1586.
138. Kozina Z., Prusik K., Görner K., Sobko I., Repko O., Bazilyuk T., Kostiukevych V., Goncharenko V., Galan Y., Goncharenko O., Korol S. Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017. Vol. 17, No. 2. P. 648-700.
139. Kozina Z., Prusik K., Görner K., Sobko I., Repko O., Bazilyuk T., Kostiukevych V., Goncharenko V., Galan Y., Goncharenko O., Korol S. Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017. Vol.17, No. 2. P. 648–660.

140. Laborde S., Ackermann S., Alfonso C., Borges U., Crone E., Iskra M., Jackovic M., Haydt V., Hunderdeut L., Maqsood R., Midderhoff F. Heart Rate Variability (HRV): How Olympic athletes can use the heart-mind connection to boost their performance. *The Inquisitive Mind*. 2024. No. 6.
141. Latyshev S., Korobeynikov G., Korobeinikova L. Individualization of training in wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*. 2014. Vol. 4, No. 2. P. 28–32.
142. Lesiakowski P. The differentiation of visual sensorimotor processes in the representatives of various sport disciplines. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*. 2017. Vol. 19, No. 3. P. 43–53.
143. Lima-Alves A., Claudino J., Boullosa D., Couto C. R., Teixeira-Coelho F., Pimenta E. M. The relationship between internal and external loads as a tool to monitor physical fitness status of team sport athletes: a systematic review. *Biology of Sport*. 2022. Vol.39, No. 3. P. 629–638.
144. Lizohub V.S., Chernenko N.P. Neurophysiological Mechanisms of Regulation of Sensomotor Reactions of Differentiation in Ontogenesis. *Cell Membranes and Free Radical Research*. 2019. Vol. 11, No. 1. P.805–814.
145. Lukaski H., Raymond-Pope C.J. New frontiers of body composition in sport. *International journal of sports medicine*. 2021. No. 7. P.588–601.
146. Lundstrom C. J, Foreman N. A, Biltz G. Practices and applications of heart rate variability monitoring in endurance athletes. *International journal of sports medicine*. 2023. Vol. 44, No. 1. P. 9–19.
147. Lyzohub VOL., Pustovalov VOL., Kozhemiako T., Khomenko S., Bezcopylny O. Reactivity of the oxygen transport system of elite athletes with different individual and typological properties in their nervous systems. *Health Problems of Civilization*. 2024. No. 1. P. 83–93.
148. Malikov N., Tyshchenko V., Bogdanovska N., Savchenko V., Moskalenko N., Ivanenko S., Vaniuk D., Orlov A., Popov S. Functional fitness assessment of elite athletes. *Journal of Physical Education and Sport*. 2021. Vol. 21, No. 1. P. 374–380.

149. Mańkowska M., Poliszczuk T., Poliszczuk D., John M. Visual perception and its effect on reaction time and time-movement anticipation in elite female basketball players. *Polish Journal of Sport and Tourism*. 2015. Vol. 22, No. 1. P. 3–8.
150. Matkarimov R., Korobeynikov G., Tropin Y., Biletska V., Curby D., Dokmanac M., Kerimov F. Indicators of Spectacle in Wrestling at the 2021 Olympic Games. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*. 2024. Vol. 28, No. 1. P. 38–43.
151. McGuigan H., Hassmén P., Rosic N., Stevens C.J. Training monitoring methods used in the field by coaches and practitioners: *A systematic review*. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 2020. No. 3. P.439–451.
152. Mellalieu S., Jones C., Wagstaff C., Kemp S., Cross M.J. Measuring psychological load in sport. *International Journal of Sports Medicine*. 2021. No. 9. P.782–788.
153. Mirzaei B., Faryabi I., Yousefabadi H.A. Time-Motion analysis of the 2017 Wrestling World Championships. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 2021. No. 25. P 24–30.
154. Montull L., Slapšinskaitė-Dackevičienė A., Kiely J., Hristovski R., Balagué N. Integrative proposals of sports monitoring: subjective outperforms objective monitoring. *Sports Medicine-Open*. 2022. Vol. 8, No. 1. P. 41–50.
155. Moseid C.H., Myklebust G., Fagerland M.W., Clarsen B., Bahr R. The prevalence and severity of health problems in youth elite sports: A 6-month prospective cohort study of 320 athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2018. Vol. 28, No. 4. P.1412–23.
156. Mosley E., Laborde S. A scoping review of heart rate variability in sport and exercise psychology. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2022. No. 5. P.1–75.
157. Mueller K., Williams P. S., Haley L., Heick J. Heart rate variability biofeedback improves sports performance in an elite female athlete. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*. 2020. Vol. 31, No. 3. P. 123–132.

158. Nideffer R. M. Anxiety, attention, and performance in sports: Theoretical and practical considerations. *Anxiety in sports*. 2021. №14. P.117–136.
159. Ortenburger D., Wąsik J., Mosler D. Perception of self-efficacy and health-related behavior in context of Taekwon-Do sport camps. *Sustainability*. 2021. Vol. 13, No. 9. P. 4645.
160. Pivovarov N., Shok N., Pavlov I.P. A scholar and authority. *History of Medicine*. 2016. Vol.3. No. 3. P. 243–254.
161. Platonov V. Theoretical and methodological background for sports selection and orientation in modern elite sports. *Science in Olympic Sport*. 2018. No. 3. P. 24–51.
162. Platonov V.N. Teoría general del entrenamiento 200reco200ivo olímpico. Editorial Paidotribo, 2002. 684 p.
163. Podrigalo L., Romanenko V., Podrihalo O., Iermakov S., Huba A., Perevoznyk V., Podavalenko O. Comparative analysis of psychophysiological features of taekwondo athletes of different age groups. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 2023. Vol. 27, No. 1. P. 38–44.
164. Podrihalo O.O., Podrigalo L.V., Bezkorovainyi D.O., Halashko O.I., Nikulin I.N., Kadutskaya L.A., Jagiello M. The analysis of handgrip strength and somatotype features in arm wrestling athletes with different skill levels. *Physical education of students*. 2020. Vol.24, No. 2. P. 120–126.
165. Podrigalo L., Keo S., Podrihalo O., Olkhovyi O., Paievskiy V., Kraynik Y. Justification of the Selection Techniques in Martial Arts using Wald’s Sequential Analysis. *Physical Education Theory and Methodology*. 2022. Vol. 22, No. 4. C. 576-82.
166. Podrihalo O., Romanenko V., Podrigalo L., Iermakov S., Olkhovyi O., Bondar A., Semyzorova A., Galimskiy V. Evaluation of the functional state of taekwondo athletes 7-13 years old according to the indicators of the finger-tapping test. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*. 2023. Vol.27, No.1. P. 3-9.
167. Prontenko K., Griban G.P., Bloshchynskiy I., Melnychuk I., Popovych D., Popovych V., Yastremska S., Dzenzeliuk D., Novitska I. Improvement of

students' morpho-functional development and health in the process of sport-oriented physical education. *Wiadomości Lekarskie*. 2020. No. 1. P.161–168.

168. Pryimakov O., Iermakov S., Kolenkov O., Samokish I., Juchno J. Monitoring of functional fitness of combat athletes during the precompetitive preparation stage. *Journal of Physical Education and Sport*. 2016. Vol.16, No. 2. P. 551–560.

169. Pryimakov O., Sawczuk M., Prysiazniuk S., Korobeynikov G., Mazurok N. Interaction of integral parameters of physical state and biological age of students aged 17-19 years old in the process of adaptation to standard and experimental physical education programs. *Physical Education of Students*. 2024. Vol.28, No. 2. P. 20–33.

170. Raab M., Avugos S., Bar-Eli M., MacMahon C. The referee's challenge: a threshold process model for decision making in sport games. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2021. Vol.14, No. 1. P. 208–228.

171. Raab M., Bar-Eli M., Plessner H., Araujo D. The past, present and future of research on judgment and decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*. 2019. No. 42. P.25–32.

172. Rabbani A., Kargarfard M., Twist C. Fitness monitoring in elite soccer players: group vs. Individual analyses. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2020. Vol. 34, No. 11. P. 3250–3257.

173. Rossi C., Roklicer R., Drid P., Milovancev A., Trivic T., Scardina A., Carraro A., Bianco A. Left ventricular hypertrophy in male and female judo athletes. *International Journal of Sports Medicine*. 2024. Vol. 45, No. 5. P.377–381.

174. Rothwell M., Davids K., Stone J., O'Sullivan M., Vaughan J., Newcombe D., Shuttleworth R. A department of methodology can coordinate transdisciplinary sport science support. *Journal of Expertise*. 2020. Vol. 3, No. 1. P. 55–65.

175. Sato T., Kosaki K., Choi Y., Tochigi Y., Shindo-Hamasaki A., Momma R., Maeda S. Association between sport types and visuospatial working memory in

athletes. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*. 2022. Vol. 11, No. 4. P. 247–253.

176. Schiller M., Ben-Shaanan T. L., Rolls A. Neuronal regulation of immunity: why, how and where? *Nature Reviews Immunology*. 2021. No. 1. P. 20–36.

177. Shynkaruk O, Kostiukevych V, Mitova O, Griban G, Adyrkhaiev S, Adyrkhaieva L, Kozeruk Y, Semeniv B, Zhlobo T, Bakatov V, Hres M. Monitoring the functional status of highly qualified canoeing female athletes in the training process for intensive competitive activities. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences* 2022.10(5): 1030-1039.

178. Skrypchenko I., Morhunov O., Pavlovic R., Yarymbash K., Bilohur V. A healthy lifestyle of student youth in the context of a dangerous social and environmental environment in Ukraine. *Turkish Journal of Kinesiology*. 2024. Vol. 10. No. 2. P.68–78.

179. Skugor K., Gilic B., Mladenovic M., Stajer V., Roklicer R., Slacanac K., Bagaric D., Karnincic H. Motivation Profile of Youth Greco-Roman Wrestlers; Differences According to Performance Quality. *Sports*. 2023. Vol.11, No. 2. P. 43.

180. Stepanyan L., Lalayan G. Heart rate variability features and their impact on athletes' sports performance. *Journal of Physical Education and Sport*. 2023. Vol. 23, No. 8. P. 2156–2163.

181. Sychev V. S., Davydova S. S., Kashkarov V. A. Functional asymmetry in sport. *Theory and practice of physical culture*. 2020. No. 11, P. 69-71.

182. Tyshchenko V., Lisenchuk G., Odynets T., Pyptiuk P., Bessarabova O., Galchenko L., & Dyadechko I. The psychophysiological status of the handball players in pre-competitive period correlated with the reactions of autonomic nervous system. *Advances in Rehabilitation*. 2020. Vol. 34, No. 1. P. 40–46.

183. Taylor K., Chapman D., Cronin J., Newton M. J, Gill N. Fatigue monitoring in high performance sport: a survey of current trends. *J Aust Strength Cond*. 2012. Vol. 20, No. 1. P.12–23.

184. Taylor R. D., Taylor J., Ashford M., Collins R. Contemporary pedagogy? The use of theory in practice: An evidence-informed perspective. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2023. No. 5. P. 1113564.
185. Thorpe R.T., Atkinson G., Drust B., Gregson W. Monitoring fatigue status in elite team-sport athletes: implications for practice. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2017. No. 12(s2). P. 2-27.
186. Tian Y., He Z. H., Zhao J. X., Tao D. L., Xu K. Y., Earnest C. P., Mc Naughton L. R. Heart rate variability threshold values for early-warning nonfunctional overreaching in elite female wrestlers. *The Journal of strength & conditioning research*. 2013. Vol. 27, No. 6. P. 1511–1519.
187. Tiwari R., Kumar R., Malik S., Raj T., Kumar P. Analysis of heart rate variability and implication of different factors on heart rate variability. *Current cardiology reviews*. 2021. Vol. 17, No. 5. P. 3998.
188. Tomasello M., Gonzalez-Cabrera I. The role of ontogeny in the evolution of human cooperation. *Human Nature*. 2017. No. 28. P. 274–88.
189. Tournoy T.K., Moons P., Daelman B., De Backer J. Biological Age in Congenital Heart Disease—Exploring the Ticking Clock. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*. 2023. Vol.10, No. 12. P. 492-500.
190. Trofimova I., Robbins T.W., Sulis W.H., Uher J. Taxonomies of psychological individual differences: biological perspectives on millennia-long challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2018. No. 19. P. 373–382.
191. Tropin Y., Romanenko V., Ponomaryov V. Model characteristics of sensory-motor reactions and perceptions of specific wrestlers of different styles of confrontation. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*. 2016. Vol. 53, No. 3. P.70–73.
192. Tsyhykalo O. V., Perebyjnis P. P. Morphometric and topographic-anatomical features of the suprahyoid triangle of the anterior cervical region in the fetal period of human ontogenesis. *Morphologia*. 2020. Vol.14, No. 3. P. 112–117.

193. Turlykhanov D., Korobeynikov G., Korobeinikova L., Raab M., Korobeinikova I. Psychophysiological state and decision making in elite wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*. 2022. Vol.12, No. 1. P. 28–32.
194. Tyshchenko V., Lisenchuk G., Odynets T., Pyptiuk P., Bessarabova O., Galchenko L., & Dyadechko I. The psychophysiological status of the handball players in pre-competitive period correlated with the reactions of autonomic nervous system. *Advances in Rehabilitation*. 2020. Vol. 34. No. 1. P. 40–46.
195. Vasilescu F., Nicoleta L., Tudorancea Ș.D. Contributions regarding the development and experimentation of a specific physical training model for 204reco-roman junior wrestlers. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. 2021. Vol. 13, No. 2. P. 442–456.
196. Vaughan R. S., Laborde S. Attention, working-memory control, working-memory capacity, and sport performance: *The moderating role of athletic expertise*. *European journal of sport science*. 2021. Vol. 21, No. 2. P. 240–249.
197. Volodchenko O., Podrigalo L., Aghyppo O., Romanenko V., Rovnaya O. Comparative Analysis of a functional state of martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017. Vol.17, No. 3. P. 2142–2147.
198. Wakefield C. E., Hanlon L. VOL., Tucker K. M., Patenaude A. F., Signorelli C., McLoone J. K., Cohn R. J. The psychological impact of genetic information on children: a systematic review. *Genetics in Medicine*. 2016. Vol. 18, No. 8. P. 755–762.
199. Wang C. H, Baumgartner N., Nagy C., Fu H. L., Yang C. T., Kao S. C. Protective effect of aerobic fitness on the detrimental influence of exhaustive exercise on information processing capacity. *Psychology of Sport and Exercise*. 2023. No. 64. P. 102301.
200. Wang X., Soh K.G., Samsudin S., Deng N., Liu X., Zhao Y., Akbar S. Effects of high-intensity functional training on physical fitness and sport-specific performance among the athletes: *A systematic review with meta-analysis*. *Plos one*. 2023. Vol.18, No. 12. P. e0295531

201. Weakley J., Schoenfeld B. J., Ljungberg J., Halson S. L., Phillips S. M. Physiological responses and adaptations to lower load resistance training: Implications for health and performance. *Sports Medicine-Open*. 2023. Vol. 9, No. 1. P. 28–32.
202. Weberruss H., Maucher J., Oberhoffer R., Müller J. Recovery of the cardiac autonomic nervous and vascular system after maximal cardiopulmonary exercise testing in recreational athletes. *European journal of applied physiology*. 2018. No. 118. P. 205–211.
203. Wen J., Tian Y.E., Skampardon I., Yang Z., Cui Y., Anagnostakis F., Mamourian E., Zhao B., Toga A.W., Zalesky A., Davatzikos C. The genetic architecture of biological age in nine human organ systems. *Nature Aging*. 2024. No. 28. P.1–8.
204. West S. W, Clubb J., Torres-Ronda L., Howells D., Leng E., Vescovi J. D., Carmody S., Posthumus M., Dalen-Loretsen T., Windt J. More than a metric: how training load is used in elite sport for athlete management. *International journal of sports medicine*. 2022. No. 42(04). P. 300–306.
205. West S.W., Clubb J., Torres-Ronda L., Howells D., Leng E., Vescovi J.D., Carmody S., Posthumus M., Dalen-Loretsen T., Windt J. More than a metric: how training load is used in elite sport for athlete management. *International Journal of Sports Medicine*. 2021. No. 4. P. 300–306.
206. Yukhymenko L., Makarchuk M., Imas Y., Shcherbashyn Y., Korobeynikova L., Korobeynikov G., Dutchak M. Link between brain circulation and nervous mobility of athletes and non-athletes during the orthostatic test. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. Vol. 20, No. 6. P. 3660–3670.
207. Yukhymenko L., Makarchuk M., Imas Y., Shcherbashyn Y., Korobeynikova L., Korobeynikov G., Dutchak M. Link between brain circulation and nervous mobility of athletes and non-athletes during the orthostatic test. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. Vol.20, No. 6. P. 3660–3670.

208. Zahozhyj V., Dykyj O. Стан здоров'я та функціональних можливостей організму старшокласників. *Physical education, sport and health culture in modern society*. 2016. No. 36. С.60–66.
209. Zaicev A., Masharipov F., Savinkova O., Shustikova N., Volkova N. Functional state of team sports athletes in the annual training cycle. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación. 2024. No. 54. P. 106–113.
210. Zemková E. Cognition and Motion: Sensory Processing and Motor Skill Performance in Athletic Training and Rehabilitation. *Applied Sciences*. 2022. Vol. 12, No. 20. P. 10345.
211. Zhang M., Zhang Y., Hao L. Physiological and biochemical monitoring in dancesport athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2022. No. 28. P. 800–812.
212. Zhanneta K., Irina S., Tatyana B., Olena R., Olena L., Anna I. The applying of the concept of individualization in sport. *Journal of Physical Education and Sport*. 2015. Vol. 15, No. 2. P. 172–177.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

2. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Raab M., Korobeinikova I., Danko T., Kokhanovich A., Cynarski W., Mytskan T. Psychophysiological state and decision making in wrestlers. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*. 2022. Vol. 22. № 5. P. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.14589/ido.22.5.2> Періодичне наукове видання Польщі, проіндексоване в базі даних Scopus (Q2) та Web of Science. *Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, організації та проведенні досліджень, інтерпретації результатів досліджень та узагальненні даних. Внесок Коробейнікова Г. полягає в постановці ідеї дослідження та аналізі отриманих результатів. Внесок Коробейнікової Л. полягає в організації та проведенні досліджень. Внесок Рааба М. полягає в опрацюванні й аналізі отриманих результатів. Внесок Коробейнікової І. полягає в організації та проведенні досліджень. Внесок Данька Т. полягає в організації та проведенні досліджень. Внесок Цинарського В. полягає в опрацюванні й аналізі отриманих результатів. Внесок Мицкана Б. полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

2. Коробейніков Г. В., Данько Т. Г., Коханевич А. І. Функціональний стан кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Єдиноборства*. 2022. № 2 (24). С. 17–25. DOI: <https://doi.org/10.15391/ed.2022-2.02> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в аналізі науковометодичної літератури та проведенні досліджень. Внесок Коробейнікова Г. В. полягає в опрацюванні й аналізі отриманих результатів. Внесок Данька полягає в організації та проведенні досліджень.*

3. Коробейніков Г., Коханевич А. Особливості психічного стану у кваліфікованих борців. *Єдиноборства*. 2024. № 2 (32). С. 52–60. DOI: <https://doi.org/10.15391/ed.2024-2.05> Фахове видання України. *Особистий*

внесок здобувача полягає в проведенні досліджень, аналізі наукової літератури та узагальненні наукових даних. Внесок Коробейнікова Г. полягає в опрацюванні й аналізі отриманих результатів

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

7. Korobeinikova L., Danko T., Kokhanovich A., Berezhna A. Stress response to competition in elite wrestlers. *Молодь та олімпійський рух* : зб. тез доп. XVI Міжнар. конф. молодих вчених, Київ, 29 черв. 2023 р. Київ : НУФВСУ, 2023. С. 57–59. URL: https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_molod_hvi_zhovt-lyst_23_7_1.pdf

Особистий внесок здобувача полягає в інтерпретації результатів досліджень, в організації та проведенні досліджень.

8. Коробейніков Г., Ван Сяньюй, Коханевич А. Функціональний стан у кваліфікованих борців із різним рівнем стресостійкості. *Молодь та олімпійський рух* : зб. тез доп. XVII Міжнар. конф. молодих вчених, Київ, 7 трав. 2024 р. Київ : НУФВСУ, 2024. С. 93–95. URL: https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_dopovidey_xvii_molod_ta_olimpiyskyy_ruh_13_05_24.pdf

Особистий внесок здобувача полягає в опрацюванні й проведенні та аналізі отриманих результатів досліджень.

9. Коробейніков Г. В., Коробейнікова Л. Г., Коханевич А. І., Вітенко Д. П., Хаоруй С., Сяньюй В. Контроль за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Адаптаційні можливості дітей та молоді* : зб. наук. праць XV Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 105-річчю з дня заснування кафедри фізичної реабілітації, біології і охорони здоров'я та 60-річчю створення лабораторії функціональної діагностики імені професора Т. М. Цонєвої Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». Ч.2., Одеса, 19–20 верес. 2024 р. Одеса : Університет Ушинського, 2024. С. 189–199. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/20681/1/27.pdf>

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

7. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Korobeinikova I., Kokhanovich A. Stress Management Mechanisms in Younger Athletes. *International Journal of Pediatrics and Child Health*. 2023. Vol. 11. P. 18–21. DOI: <https://doi.org/10.12974/2311-8687.2023.11.03> Особистий внесок здобувача полягає в організації і проведенні досліджень та узагальненні наукових даних.

8. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Raab M., Kokhanovich A., et. al. Use of heart rate variability in the training of elite wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*. 2023. Vol. 13. No. 2. P. 32–37. URL: https://cdn.uww.org/2024-01/complete_issue_13_2.pdf Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, організації та проведенні досліджень.

9. Korobeynikov G. V., Korobeynikova L. G., Kokhanovich A.I., et. al. Functional state in young wrestlers with different latency of visual response. *Health-saving technologies, rehabilitation and physical therapy*. 2022. Vol. 3. No. 1. P. 123–126. DOI: <https://doi.org/10.58962/HSTRPT.2022.3.1.123-126> Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, проведенні досліджень та узагальненні наукових даних.

10. Коханевич А. І., Коробейніков Г. В. Факторна структура функціонального стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2024. 3К(176). С. 272–277. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K\(176\).59](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).59) Особистий внесок здобувача полягає в узагальненні наукових даних, опрацюванні й аналізі отриманих результатів. Внесок Коробейнікова Г. В. полягає в опрацюванні й аналізі отриманих результатів.

ДОДАТОК Б

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО
ДОСЛІДЖЕННЯ

№	Назва конференції	Форма участі	Місце та дата проведення
1.	XVI Міжнародна конференція молодих вчених <i>«Молодь та олімпійський рух»</i>	Публікація	Київ 29 червня 2023 рік
2.	XVII Міжнародна конференція молодих вчених <i>«Молодь та олімпійський рух»</i>	Публікація	Київ 7 травня 2024 рік
3.	XV Міжнародна науково-практична конференція <i>«Адаптаційні можливості дітей та молоді»</i>	Публікація	Одеса 19-20 вересня 2024 рік

ДОДАТОК В

АКТ

впровадження результатів науково-дослідної роботи в практику тренувального процесу
в практику Полтавської обласної школи вищої спортивної майстерності

м. Київ

10 лютого 2024

р.

Ми, ті, хто підписались нижче, склали цей акт про те, що за результатами наукової роботи, виконаної в межах Плану НДР НУФВСУ на 2021-2025 рр. за темою 2.6 «Науково-методичний супровід тренувальної та змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів у єдиноборствах та силових видах спорту» (номер держреєстрації 0121U108940) співвиконавець теми, аспірант кафедри спортивних єдиноборств та силових видів спорту, Коханевич А.І. вніс наступні рекомендації та пропозиції у процес підготовки кваліфікованих борців:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Критерії контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Нововведення у вигляді практичних рекомендацій спрямовано на побудову ефективного процесу підготовки у спортивній боротьбі. За отриманими результатами можливо удосконалити контроль за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Аналогів немає	Наукова новизна полягає у розробленні кількісних критеріїв контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Значення запропонованої рекомендації полягає у високій інформативності запропонованих критеріїв. Враховання компонентів функціонального стану організму спортсменів дало можливість розробити індивідуальні програми процесу підготовки для ефективного удосконалення функціональних та техніко-тактичних властивостей та здійснення корекції тренувального процесу.	Впровадження дозволило розробити індивідуальні плани підготовки для спортсменів, що дало можливість підвищити рівень підготовленості серед борців, які спеціалізуються у різних видах боротьби, за рахунок індивідуалізації тренувального процесу. Запропоновані критерії дали можливість об'єктивно оцінити стан спортсменів та корегувати процес підготовки. Внаслідок цих заходів підвищилась змагальна успішність борців.

Автор розробки:

аспірант кафедри спортивних єдиноборств
та силових видів спорту НУФВСУ

А. І. Коханевич

Представники НУФВСУ:

проректор з науково-педагогічної роботи

О. В. Борисова

професор кафедри спортивних єдиноборств
та силових видів спорту

Г. В. Коробейніков

Представник установи, де

здійснювалося впровадження:

директор Полтавської обласної школи
вищої спортивної майстерності

К. В. Семеняга

ДОДАТОК Г

АКТ
впровадження результатів науково-дослідної роботи в практику
тренувального процесу КДЮСШ «Ніка»

м. Київ

10 лютого 2024 р.

Ми, ті, хто підписались нижче, склали цей акт про те, що за результатами наукової роботи, виконаної в межах Плану НДР НУФВСУ на 2021-2025 рр. за темою 2.6 «Науково-методичний супровід тренувальної та змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів у єдиноборствах та силових видах спорту» (номер держреєстрації 0121U108940) співвиконавцем теми, аспірантом кафедри спортивних єдиноборств та силових видів спорту Коханевичем А.І. внесено наступні рекомендації та пропозиції у процес підготовки кваліфікованих борців КДЮСШ «Ніка»:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Критерії контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Нововведення у вигляді практичних рекомендацій спрямовано на побудову ефективного процесу підготовки у спортивній боротьбі. За отриманими результатами можливо удосконалити контроль за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Аналогів немає	Наукова новизна полягає у розробленні кількісних критеріїв контролю за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Значення запропонованої рекомендації полягає у високій інформативності запропонованих критеріїв. Врахування компонентів функціонального стану організму спортсменів дало можливість розробити індивідуальні програми процесу підготовки для ефективного удосконалення функціональних та техніко-тактичних властивостей та здійснення корекції тренувального процесу.	Впровадження дозволило розробити індивідуальні плани підготовки для спортсменів, що дало можливість підвищити рівень підготовленості борців, які спеціалізуються у різних видах боротьби, за рахунок індивідуалізації тренувального процесу. Запропоновані критерії дали можливість об'єктивно оцінити стан спортсменів та корегувати процес підготовки. Внаслідок цих заходів підвищилась змагальна успішність борців.

Автор розробки:

аспірант кафедри спортивних єдиноборств
та силових видів спорту НУФВСУ

А. І. Коханевич

Представники НУФВСУ:

проректор з науково-педагогічної роботи

О. В. Борисова

професор кафедри спортивних єдиноборств
та силових видів спорту

Г. В. Коробейніков

Представник установи, де
здійснювалося впровадження:
 директор КДЮСШ «Ніка»

Г. Г. Саава



ДОДАТОК Д

АКТ

впровадження результатів наукових досліджень в освітній процес
кафедри спортивних єдиноборств та силових видів спорту
Національного університету фізичного виховання і спорту України

«14» січня 2025 р.

м. Київ

Ми, ті, що підписалися нижче: представники Національного університету фізичного виховання і спорту України: проректор з науково-педагогічної роботи Борисова О.В., професор кафедри спортивних єдиноборств та силових видів спорту Коробейніков Г. В. склали цей акт про те, що за результатами роботи, виконаної в межах Плану НДР НУФВСУ на 2021-2025 рр. за темою 2.6 «Науково-методичний супровід тренувальної та змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів у єдиноборствах та силових видах спорту» (номер держреєстрації 0121U108940), співвиконавці теми аспірант Коханевич А. І., професор Коробейніков Г. В. за період 2023-2024 рр., внесли такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Назва пропозиції: «Комплексний контроль за функціональним станом кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки». Форма впровадження – удосконалення тексту лекції «Сучасні підходи у підготовці кваліфікованих єдиноборців» з дисципліни «Сучасні технології підготовки кваліфікованих спортсменів у спортивних єдиноборствах». Обґрунтовано необхідність визначення інформативних складових комплексного контролю за функціональним станом у процесі підготовки кваліфікованих спортсменів. Аналоги у світовій практиці відсутні.	Наукова новизна: визначено інформативні складові комплексного контролю за процесом підготовки кваліфікованих борців із урахуванням індивідуально-типологічних властивостей та психічного стану. Значення її у можливості удосконалення процесу підготовки у боротьбі. Рекомендації: рекомендується для використання в освітньому процесі під час викладання дисциплін з основ багаторічної спортивної підготовки.	Впровадження результатів досліджень в лекційний матеріал сприяло розширенню кола знань студентів і підготовці фахівців в сфері олімпійського спорту, що передбачає соціальний і економічний ефект.

Автори розробки:

Здобувач

Професор кафедри
спортивних єдиноборств
та силових видів спорту

 Коханевич А.І.

 Коробейніков Г. В.

Представник НУФВСУ:

Проректор з науково-педагогічної роботи

 Борисова О.В.
