

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

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

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

СЮЙ СЯНЬЦЯНЬ

УДК: 796.063.132 [796.09:796.835] (477)

ДИСЕРТАЦІЯ
КОМПЛЕКСНИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ
КВАЛІФІКОВАНИХ БАДМІНТОНІСТІВ

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

Сюй Сяньцян

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

Київ – 2022

АНОТАЦІЯ

Сюй Сяньцян. Комплексний контроль за функціональним станом кваліфікованих бадмінтоністів. – 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, 2022.

У дисертаційній роботі представлений алгоритм комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих бадмінтоністів.

Фахівці, які працюють в сфері підготовки спортсменів високої кваліфікації мають доступ до великої кількості теоретичного і емпіричного матеріалу з проблеми відбору у елітному спорті. Щоб мінімізувати нераціональне використання людських резервів, економічних і моральних затрат, необхідна систематизація та упорядкованість отриманого досвіду, побудова чіткої схеми комплексного контролю на кожному етапі багаторічної підготовки спортсмена високого класу.

У зв'язку із тим, виникає потреба у перегляді як системи підготовки в цілому, так і зокрема, функціональної підготовки бадмінтоністів високої кваліфікації.

У цій роботі запропоновано методичний матеріал, накопичений у вітчизняній і зарубіжній літературі, а також результати власних досліджень із удосконалення комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих бадмінтоністів з метою покращення ефективності їхньої тренувальної та змагальної діяльності.

Мета дослідження: розробити алгоритми комплексного контролю за функціональним станом організму спортсменів-бадмінтоністів для оптимізації тренувального процесу та удосконалення кваліфікації.

Задачі дослідження:

1. Визначити теоретико-методичні *засади формування* системи комплексного контролю за функціональним станом спортсменів у бадмінтоні.
2. Дослідити особливості функціонального стану кваліфікованих спортсменів-бадмінтоністів у річному циклі підготовки.
3. Розробити алгоритми контролю за функціональним станом кваліфікованих спортсменів-бадмінтоністів.
4. Обґрунтувати шляхи формування алгоритмів комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих спортсменів бадмінтоністів.
5. Визначити ефективність розроблених алгоритмів комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих спортсменів-бадмінтоністів.

Для вирішення мети та завдань наукового дослідження було підібрано та використано наступні методи дослідження: теоретичний аналіз та узагальнення спеціальної вітчизняної та зарубіжної науково-методичної літератури; комплекс психофізіологічних методів дослідження (оцінювання психоемоційного стану особистості за тестом кольорових виборів та тестом «Полезалежність», оцінювання інтелектуальних здібностей за допомогою прогресивної матриці Равена, дослідження балансу та функціональної рухливості нервових процесів), методи математичної статистики із застосуванням комп'ютерного пакету програм «Statistica 10.0» та «Microsoft Excel».

Всього в дослідженнях взяли участь 24 особи, чоловіки ($n = 12$) і жінки ($n = 12$), вік спортсменів з 17 - 21 року, кваліфікація I розряд, КМС.

Перевірка валідності здійснювалася шляхом експериментальної вибірки у кількості 7 осіб, до якої увійшли кваліфіковані бадмінтоністи.

Наведено аналіз опрацювання наукових джерел з теми дисертації, подано загальну характеристику щодо проблем організаційних засад підготовки кваліфікованих бадмінтоністів у тренувальному процесі,

розглянуто сучасні особливості досліджень та розробки нових стратегій впливу, багатосторонні підходи до створення навчальних умов, що проводилися з метою підвищення конкурентоспроможності спортсменів за допомогою всебічного вивчення та контролю характеристик психологічної та психофізіологічної підготовки; створення конкретних психологічних факторів, які можуть вплинути на ефективність підготовки спортсменів та сприяти покращенню результативності змагальної діяльності.

Аналіз результатів обстеження спортсменів із застосуванням комп'ютерної системи психофізіологічної діагностики «Мультіпсихометр-05», спрямований на визначення показників індивідуальних типологічних властивостей нервової системи спортсменів і дозволяє констатувати, що кваліфіковані бадмінтоністи мають середній рівень точності та рівень нижче за середній стабільності реакції на рухомий об'єкт. Характерною ознакою є переважання процесів збудження над гальмівними, що підтверджується значеннями рівня збудження та тренду (по збудженню) реакції на рухомий об'єкт.

Аналіз показників тесту функціональної рухливості нервових процесів показав середній рівень швидкості оволодіння навичкою виконання нового завдання, рівень нижчий за середній пропускну здатності, середній рівень мінімального міжсигнального інтервалу, який відображає граничну (максимальну) швидкість переробки інформації, параметри рефлексивності та імпульсивності врівноважені, але присутня тенденція до зміщення показників в сторону рефлексивності.

Встановлено, що за загальними когнітивними здібностями кваліфіковані бадмінтоністи мають середній рівень продуктивності, швидкості та якості (точності) виконання тесту «Прогресивні матриці Равена».

В цілому, практично за всіма показниками тесту кольорових виборів кваліфіковані бадмінтоністи демонструють середній рівень. Показники відхилення від аутогенної норми та вегетативного коефіцієнту збалансовані. Біполярні характеристики, такі як ексцентричність-концентричність є

врівноваженими та збалансованими, натомість, аналіз показника автономність-гетерономність показав тенденцію до зниження автономності і переважання гетерономності.

Показано, що за значеннями полнезалежності всі спортсмени демонструють незначне зміщення значень в сторону полезалежності. Аналіз значень, які визначають переважання фізичної (іконичної) форми кодування над сенсовою (семантичною) формою показав, що кваліфіковані бадмінтоністи демонструють домінування правої півкулі.

Отримані відмінності психофізіологічних станів у чоловіків та жінок. Більш низькі значення нейродинамічних характеристик обумовлені інертністю нервових процесів жінок-спортсменок, незалежно від виду спорту. Для 61% чоловіків характерною особливістю є негативний тренд по збудженню, тобто відмічається падіння активації протягом виконання тесту. Натомість, для 57 % жінок відмічаються позитивні тенденції у зміні активації протягом виконання тесту.

Встановлено, що жінки демонструють достовірні відмінності по швидкісним і якісним показникам когнітивних тестів.

Аналіз отриманих результатів кореляційних зв'язків свідчить, що нейродинамічні характеристики мають слабкі та помірні зв'язки з когнітивними характеристиками та психоемоційними станами спортсменів, які характеризуються особливостями когнітивно-діяльнісних стилів ($p < 0,05$).

Факторний аналіз дозволив виділити три ортогональних фактори, з сумарною часткою 70,4 % в загальну дисперсію кваліфікованих бадмінтоністів: фактор психічної працездатності, когнітивний фактор і фактор психоемоційного стану спортсмена.

Для кваліфікованих бадмінтоністок були виділені чотири ортогональних фактори, з сумарною часткою 69,2 %: фактор психічної працездатності, нейродинамічний фактор, когнітивний фактор і фактор психоемоційного стану.

Для вивчення організації функціонального стану кваліфікованих бадмінтоністів були розроблені диференційовані шкали оцінки психофізіологічних характеристик. Оскільки, інформативні показники для чоловіків-бадмінтоністів та жінок-бадмінтоністок мають певні відмінності, диференційовані шкали розроблялися окремо для кожної групи.

За результатами регресійного аналізу було побудовано математичні моделі визначення психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів з урахуванням статевого диморфізму: в регресійну модель бадмінтоністів-чоловіків ввійшли гранична швидкість переробки інформації, пропускну здатність та імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів, функціональна асиметрія полнезалежності, швидкість, точність та ефективність процесів мислення, стабільність балансу нервових процесів.

В остаточному рівнянні регресійного аналізу для жінок-бадмінтоністок презентовані три основні компоненти: нейродинамічна, когнітивна та компонента психофізіологічного стану. Задіяні гранична швидкість переробки інформації та імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів, швидкість та ефективність тесту «Прогресивні матриці Равена», а також показник втоми тесту кольорових виборів.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

вперше:

–застосовано комплексний підхід до оцінки психофізіологічних особливостей кваліфікованих бадмінтоністів, у процесі якого визначалися рівні нейродинамічних та когнітивних характеристик, когнітивно-діяльнісний стиль спортсменів;

–встановлено взаємозв'язки між показниками різних психофізіологічних станів кваліфікованих бадмінтоністів;

–визначено структуру взаємозв'язків між психофізіологічними характеристиками бадмінтоністів з урахуванням статевого диморфізму. За допомогою факторного аналізу було виділено фактори з високим

навантаженням для перемінних та досліджено найбільш значущі компоненти структури психофізіологічних характеристик кваліфікованих бадмінтоністів;

– розроблені регресійні моделі лягли в основу алгоритму комплексного контролю за функціональним станом організму кваліфікованих спортсменів-бадмінтоністів.

Доповнено та розширено:

– існуючі дані про особливості діяльності у когнітивній сфері кваліфікованих бадмінтоністів;

– існуючі дані про спеціалізовані сприйняття спортсменів ігрових видів спорту, як про важливу складову когнітивних особливостей гравців;

– існуючі дані про відмінні особливості переробки інформації за участю короткочасної пам'яті спортсменів ігрових видів спорту;

– наукові дані щодо важливості контролю за рівнем психофізіологічних особливостей для корекції тренувального процесу у різних видах спорту;

– **підтверджено та доповнено** наукові дані спортивних фахівців про те, що важливими та суттєвими в різних ігрових видах спорту є складні реакції та реакції вибору. Саме ці реакції впливають на результат, тому що практично вся ігрова діяльність у спорті побудована саме на складних реакціях;

– підтверджено наукові дані про виняткову важливість функціональної рухливості нервових процесів для успішної ігрової діяльності.

Практична значущість роботи

Результати дослідження можуть бути використані для комплексної оцінки функціонального стану організму кваліфікованих спортсменів бадмінтоністів. На основі отриманих фактичних даних можливо проводити корекції тренувальних засобів підготовки у кваліфікованих бадмінтоністів.

Результати досліджень впроваджено в практику тренувального процесу КДЮСШ «Ніка», в практику навчально-тренувального процесу ДЮСШ «Олімпієць», про що свідчать відповідні акти впровадження.

Ключові слова: бадмінтоністи, комплексний контроль, психофізіологічна діагностика, нервові процеси, когнітивна діяльність, психічний стан.

SUMMARY

Xu Xiangqian. Comprehensive control over the functional state of qualified badminton players. Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation for the degree of the Doctor of Philosophy on a specialty 017 Physical Culture and Sports (field of knowledge 01 Education / Pedagogy). National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, 2022.

The dissertation presents an algorithm of complex control over the functional state of qualified badminton players.

Badminton is considered one of the three most difficult physical sports in terms of physical activity, and is the fastest among the so-called "racket sports". According to its characteristics, badminton belongs to acyclic complex coordination sports, it is characterized by such features as speed of movement, speed of thinking, speed of performance of technical techniques.

The study of literature sources gives the realization that specialists working in the field of training highly qualified athletes have access to a large amount of theoretical and empirical material on the problem of selection in elite sports. In order to minimize the irrational use of human reserves, economic and moral costs, it is necessary to systematize and streamline the experience gained, to build a clear scheme of comprehensive control at each stage of long-term training of high-class athletes.

Therefore, there is a need to review both the training system in general and in particular the functional training of highly qualified badminton players. Among the latest research on the management of the training process in badminton, there is a tendency to study the development of special qualities of play activities. Studies of

the development of sensorimotor reactions in skilled athletes. There are works devoted to the analysis of the effectiveness of competitive activities in badminton and other studies.

However, there is virtually no work on research into the functional capabilities of badminton athletes. In addition, no objective criteria have been developed to assess the functional status of a badminton athlete at different stages of training.

Therefore, the lack of such research on the formation of a system of integrated control over the functional state of the body of qualified athletes specializing in badminton has led to the choice of research topic.

One of the important conclusions obtained during the work is to determine the level of psychophysiological characteristics of skilled badminton players, namely, indicators of neurodynamic, cognitive functions and cognitive-activity styles: balance of nervous processes, functional mobility of nervous processes, general cognitive abilities and mental status degree of dependence on external influences.

This paper proposes methodological material accumulated in domestic and foreign literature, as well as the results of their own research to improve comprehensive control over the functional state of qualified badminton players to improve the effectiveness of their training and competitive activities.

The purpose of the study: to develop algorithms for complex monitoring of the functional state of the body of badminton athletes to optimize the training process and improve their skills.

Research goals:

1. To determine the theoretical and methodological principles of the formation of a system of complex control of the functional state of athletes in badminton.
2. To investigate the peculiarities of the functional state of qualified badminton players in the annual cycle of training.
3. Develop algorithms for monitoring the functional state of qualified badminton players.
4. To justify ways of forming algorithms for complex control of the functional state of qualified badminton players.

5. To determine the effectiveness of the developed algorithms of complex control of the functional state of qualified badminton players.

To solve the goals and objectives of scientific research, the following research methods were selected and used: theoretical analysis and generalization of special domestic and foreign scientific and methodological literature; a set of psychophysiological research methods (assessment of psycho-emotional state of the individual on the test of color choices and the test "Dependence", assessment of intellectual abilities using a progressive advanced Raven matrix, study of balance and functional mobility of nervous processes), methods of mathematical statistics using computer software Statistica 10.0 "and" Microsoft Excel ".

A total of 24 people, men ($n = 12$) and women ($n = 12$), aged 17-21, qualification I category, CMS.

Validation was performed by an experimental sample of 7 people, which included qualified badminton players.

The analysis of scientific sources on the topic of the dissertation is given, the general characteristic of problems of the organization of training of qualified badminton players in the course of long-term preparation is given, modern features of researches and development of new strategies of influence are considered and control of characteristics, psychological and psychophysiological training; creation of specific psychological factors that can affect the effectiveness of training athletes and help improve the effectiveness of competitive activities.

Analysis of the results of the survey of athletes using the computer system of psychophysiological diagnostics "Multipsychometer-05", aimed at determining the individual typological properties of the nervous system of athletes allows us to state that qualified badminton players have an average level of accuracy and below average stability of reaction to a moving object. A characteristic feature is the predominance of excitation processes over braking ones, which is confirmed by the values of the excitation level and the trend (excitation) of the reaction to a moving object. Analysis of the test of functional mobility of nervous processes showed the average level of speed of mastering the skill of a new task, below average bandwidth,

the average level of the minimum signal interval, which reflects the maximum (maximum) speed of information processing, parameters of reflectivity and impulsivity are balanced, but balanced shift of indicators towards reflectivity.

It is established that in terms of general cognitive abilities, qualified badminton players have an average level of productivity, speed and quality (accuracy) of the test "Progressive Raven Matrices".

In general, qualified badminton players show an average level in almost all indicators of the color election test. Indicators of deviation from the autogenic norm and vegetative coefficient are balanced. Bipolar characteristics such as eccentricity-concentricity are balanced and balanced, instead, the analysis of the autonomy-heteronomy indicator showed a tendency to decrease autonomy and the predominance of heteronomy.

It is shown that according to the values of field independence, all athletes show a slight shift of values towards field dependence. Analysis of the values that determine the predominance of the physical (iconic) form of coding over the semantic (semantic) form showed that skilled badminton players demonstrate the dominance of the right hemisphere.

Differences in psychophysiological states in men and women were obtained. Lower values of neurodynamic characteristics are due to the inertia of the nervous processes of women athletes, regardless of the sport. For 61% of men, a characteristic feature is a negative trend in arousal, ie there is a drop in activation during the test. On the other hand, for 57% of women there are positive trends in the change of activation during the test.

It was found that women show significant differences in speed and quality of cognitive tests.

Analysis of the obtained results of correlations shows that neurodynamic characteristics have weak and moderate relationships with cognitive characteristics and psycho-emotional states of athletes, which are characterized by features of cognitive-activity styles ($p < 0.05$).

Factor analysis identified three orthogonal factors, with a total share of 70.4% in the total variance of qualified badminton players: the factor of mental performance, cognitive factor and the factor of psycho-emotional state of the athlete.

Four orthogonal factors were identified for highly qualified badminton players, with a total share of 69.2%: mental capacity factor, neurodynamic factor, cognitive factor and psycho-emotional factor.

Differentiated scales for assessing psychophysiological characteristics have been developed to study the organization of the functional state of qualified badminton players. As informative indicators for male badminton players and female badminton players have some differences, differentiated scales were developed separately for each group.

According to the results of regression analysis, mathematical models for determining the psychophysiological state of skilled badminton players based on sexual dimorphism were built: the regression model of male badminton players included the maximum speed of information processing, bandwidth and impulsiveness, stability of balance of nervous processes.

The final regression equation for badminton women presents three main components: neurodynamic, cognitive, and psychophysiological. The maximum speed of information processing and impulsiveness of functional mobility of nervous processes, speed and efficiency of the test "Advanced Raven matrices", as well as the fatigue rate of the color choice test are involved.

Practical meaning

The results of the study can be used to comprehensively assess the functional state of the body of qualified badminton athletes. On the basis of the obtained factual data it is possible to make corrections of training means of training at qualified badminton players.

The research results were introduced into the practice of the training process of CYSS "Nika", into the practice of the educational and training process of CYSS "Olympian".

Key words: badminton players, complex control, psychophysiological diagnostics, nervous processes, cognitive activity, mental state.

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Xu Xiang Qian, Korobeynikov GV, Mishchuk DM, Korobeynikova LG. Features of individual cognitive style of qualified badminton players. Health, Sport, Rehabilitation. 2020;6(4):39-46. DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2020.06.04.04> Фахове видання України. *Здобувачеві належить організація досліджень, обробка результатів дослідження та участь в обговоренні результатів дослідження та формулюванні висновків.*
2. Сюй Сяньцян, Коробейніков Г, Коробейнікова Л, Міщук Д. Особливості когнітивних функцій у кваліфікованих бадмінтоністів. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2021;(1):9-12. DOI: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.1.9-12> Фахове видання України. *Здобувачеві належить участь у визначенні мети та завдань дослідження, опрацювання та інтерпретація інформації результатів дослідження.*
3. Xu Xiang-Qian, Korobeynikov G, Dutchak M, Mischuk D, Korobeynikova L, Khmel'nitska I, et al. Cognitive Characteristics of Skilled Badminton Players. Sport Mont. 2021;19(S2):143-6. DOI: 10.26773/smj.210924 Періодичне наукове видання Чорногорії, проіндексоване у базі даних Scopus (Q3). *Здобувачеві належить участь у пошуку джерел інформації, проведенні досліджень, здійсненні обробки та інтерпретації результатів отриманих даних.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Сюй Сяньцянь. Комплексний контроль за функціональним станом спортсменів у бадмінтоні. В: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. 13-ї Міжнар. конф. молодих вчених [Інтернет]; 2020 Трав 16; Київ. Київ: НУФВСУ; 2020. с. 102-3. Доступно: https://unisport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/molod_xiii_zbirnyk_2.pdf

2. Сюй Сяньцянь. Стан психофізіологічних функцій у кваліфікованих бадмінтоністів. В: Молодь та олімпійський рух зб. тез доп. 14-ї Міжнар. конф. молодих вчених [Інтернет]; 2021 Трав 19; Київ. Київ: НУФВСУ; 2021. с. 136-7. Доступно: https://unisport.edu.ua/sites/default/files/konferencya/molod_xiv_zbirnyk_traven_2021.pdf

3. Xiang-Qian Xu, Korobeynikov G, Korobeynikova L. Cognitive characteristics of badminton players. В: Фізичне виховання в контексті сучасної освіти. Матеріали 16-ї Міжнар. наук.-метод. конф.; 2021 Черв 17-18; Київ. Київ: НАУ; 2021. с. 31-2. Доступно: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/55650>
Здобувачеві належить участь у визначенні мети дослідження, проведенні наукових дослідженні, аналізі отриманих даних.

4. Xiang-Qian Xu, Mishchuk D. Features of psychophysiological characteristics of qualified badminton players. В: Фізичне виховання в контексті сучасної освіти. Матеріали 16-ї Міжнар. наук.-метод. конф.; 2021 Черв 17-18; Київ. Київ: НАУ; 2021. с. 32-7. Доступно: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/55721>
Здобувачеві належить безпосередня участь у визначенні мети дослідження, проведенні досліджень, аналізі отриманих даних.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

1. Xu Xiang Qian, Korobeynikov G, Korobeynikova L. Analysis of athletes competition videos based on hypothesis testing: Case study of elite badminton single players. International Journal of Physical Education, Sports and Health. 2021;8(3):275-9. DOI:

<https://doi.org/10.22271/kheljournal.2021.v8.i3e.2095> Періодичне наукове видання Індії. *Здобувачеві належить участь у пошуку джерел інформації, організації і проведенні дослідження, інтерпретації та здійсненні обробки результатів.*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	19
ВСТУП	20
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ СПОРТСМЕНІВ У БАДМІНТОНІ	28
1.1. Сучасні тренди тренувального та змагального процесу у бадмінтоні	30
1.2. Завдання комплексного контролю у ігрових видах спорту	31
1.3. Проблема контролю за функціональним станом у ігрових видах спорту	38
1.4. Комплексний контроль в бадмінтоні в залежності від етапу багаторічної підготовки.....	39
1.5. Форми психофізіологічного комплексного контролю	45
Висновки до розділу 1	58
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	60
2.1. Методи досліджень	60
2.1.1. Метод теоретичного аналізу та узагальнень літературних джерел	61
2.1.2. Апаратне забезпечення методів дослідження.....	63
2.1.3. Методики визначення особливостей нейродинамічних характеристик.....	66
2.1.4. Методики визначення особливостей прояву когнітивних характеристик.....	70

2.1.5. Методики визначення особливостей прояву когнітивно-діяльнісних стилів.....	71
2.1.6. Методи математичної статистики.....	75
2.2. Організація досліджень	81

РОЗДІЛ 3. ЕТАПИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ КВАЛІФІКОВАНИХ БАДМІНТОНІСТІВ 83

3.1. Нейродинамічні особливості кваліфікованих бадмінтоністів.....	85
3.2. Когнітивні характеристики кваліфікованих бадмінтоністів	91
3.3. Особливості когнітивно-діяльнісних стилів кваліфікованих бадмінтоністів в умовах змагальної діяльності	94
3.4. Особливості прояву кореляційних зв'язків між психофізіологічними показниками у групах кваліфікованих бадмінтоністів	104
Висновки до розділу 3	121

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА І ОБГРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ КВАЛІФІКОВАНИХ БАДМІНТОНІСТІВ..... 124

4.1. Структура взаємозв'язків між психофізіологічними показниками кваліфікованих бадмінтоністів	125
4.2. Структура взаємозв'язків між психофізіологічними показниками кваліфікованих бадмінтоністок.....	128
4.3. Система розрахунку рівня психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів	131
4.4. Побудова регресійних моделей кваліфікованих бадмінтоністів на основі аналізу множинної регресії	135
Висновки до розділу 4	147

РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ	
РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	150
ВИСНОВКИ.....	165
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	169
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	175
ДОДАТКИ	195

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БНП	– баланс нервових процесів
БПМТ	– блок психомоторних тестів
БСК	– блок спеціалізованої психодіагностичної клавіатури
ВНД	– вища нервова діяльність
ВПМТ	– цикл відбір-прогнозування-моделювання-тренінг
ВАН	– відхилення від аутогенної норми
КМС	– кандидат в майстри спорту
МС	– майстер спорту
ПЗМР	– проста зорово-моторна реакція
РРО	– реакція на рухомий об'єкт
ФРНП	– функціональна рухливість нервових процесів
ЦНС	– центральна нервова система
ПСФР _ч	– психофізіологічний рейтинг кваліфікованих бадмінтоністів
ПСФР _ж	– психофізіологічний рейтинг кваліфікованих бадмінтоністок

ВСТУП

Актуальність. Серед ігрових видів спорту, які інтенсивно розвиваються в світі, і мають високий рейтинг видовищності є бадмінтон. Традиційно сильними країнами у всесвітньому рейтингу бадмінтону є країни сходу: Китай, Корея, Японія, Таїланд, Індія та інші. Однак, все більше європейських країн залучаються до популяризації бадмінтону, як олімпійського виду спорту та займають провідні позиції на світовому рівні: Данія, Нідерланди, Франція та інші.

Розвиток сучасного спорту вищих досягнень характеризується компонентами тренувального процесу, які наближаються до критично максимального рівня: неможливо постійно збільшувати час тренування, обсяг навантажень та інші складові, тобто вичерпаний ресурс розвитку різних видів спорту у цьому напрямі. Фахівці звертаються увагу на весь загал системи підготовки – відбір, контроль та корекцію тренувального процесу, з урахуванням індивідуальних особливостей спортсменів [93, 142]. Екстенсивний підхід до формування системи тренувань призводить до неадекватних наслідків для організму спортсмена, зниження працездатності, падіння спортивного результату [56, 66].

Серед існуючих чинників, що встановлюють шляхи зростання ефективності змагальної діяльності у ігрових видах спорту виявляються розвиток швидкісно-силових якостей, індивідуалізація підготовки кваліфікованих спортсменів та техніко-тактична підготовка бадмінтоністів [203, 204, 205].

В той же час, бадмінтон має свої особливості, як у структурі рухових навиків, так і у системі функціонального забезпечення. Адже, в умовах змагальної діяльності провідними чинниками у бадмінтоні є, безумовно, координаційні властивості спортсмена.

Вивчення літературних джерел дає усвідомлення, що фахівці, які працюють в сфері підготовки спортсменів високої кваліфікації мають доступ до великої кількості теоретичного і емпіричного матеріалу з проблеми відбору у елітному спорті. Накопичений досвід є результатом спроб і помилок, на який затрачено великі економічні, фізичні та емоційні витрати. Щоб мінімізувати нераціональне використання людських резервів, економічних і моральних затрат, необхідно здійснювати систематизацію та упорядкованість отриманого досвіду, побудову чіткої схеми комплексного контролю на кожному етапі багаторічної підготовки кваліфікованого спортсмена.

У бадмінтоні, як у інших ігрових видів спорту, гостро стоїть питання про зростання популярності та видовищності. Особливо це стосується міжнародних змагань. Однак, для зростання видовищності змагальної діяльності виникає проблема інтенсифікації діяльності спортсмена на майданчику.

Бадмінтон вважається одним з трьох найважчих за фізичним навантаженням ігрових видів спорту, є найшвидшим серед так званих «ракеточних видів спорту» [159, 179, 158].

Бадмінтон, як вид спорту, за своїми характеристиками відноситься до ациклічних складно-координаційних видів спорту. Головними психофізіологічними особливостями визначені наступні - швидкість рухів, мислення та прийняття рішень щодо виконання технічних прийомів [163].

У бадмінтоні за останні десятиліття відбулися дуже великі зміни у технічній оснащеності, економічності технічної і тактичної підготовки у процесі вдосконалення спортивного результату [42, 114].

Зменшення ваги ракетки, поліпшення якості волана і ракетки, зміна правил спортивних змагань привели до помітного збільшення швидкості всієї гри, зменшення часу обробки волана, а як результат – до збільшення інтенсивності тренувального та змагального навантаження. Ці зміни вплинули на структуру фізичної підготовки, стратегію ведення змагальної боротьби,

планування і програмування тренувального процесу, що спричинило зміну філософії та концептуальних основ гри в бадмінтон [152, 201, 150, 97].

У зв'язку із цим, виникає потреба у перегляді як системи підготовки в цілому, так і зокрема, все що стосується всіх видів контролю за функціональною підготовкою бадмінтоністів високої кваліфікації [97, 146].

Серед останніх досліджень, які стосуються питань управління тренувального процесу у бадмінтоні спостерігається тенденція до вивчення розвитку спеціальних фізичних, технічних та тактичних якостей ігрової діяльності [8, 144].

Проводяться дослідження процесу вдосконалення психомоторних та нейродинамічних реакцій кваліфікованих спортсменів [9, 109].

Зустрічаються роботи, присвячені аналізу результативності змагальної діяльності у бадмінтоні [144, 154, 158] та інші дослідження.

Головним питанням системи контролю та планування є прогнозування потенційно високих результатів в конкретному виді спорту на основі комплексного поєднання рухових і психічних здібностей і анатомо-фізіологічних задатків [97, 138].

Створення моделей комплексного контролю передбачає конкретизацію деяких перспектив розвитку сучасних перспективних видів спорту. Практичне застосування таких моделей має на меті створення зразків бажаного результату під час підготовки спортсменів, можливостей корекції планів підготовки, враховуючи індивідуально-типологічні особливості [146, 158, 172].

В сучасній спортивній науці галузь психофізіології спорту є однією з найперспективніших у пошуку сучасних підходів до підготовки спортсменів високої кваліфікації. Дослідження психофізіологічних характеристик дає додаткову інформацію про функціональний стан спортсмена під час тренувальної та змагальної діяльності. Адже відомо, що спортивні результати багато в чому залежать від індивідуально типологічних особливостей людини,

а також від того, якою мірою ці особливості використовуються для реалізації всього спектру можливостей спортсмена [7, 66, 88].

Однак, практично відсутні роботи, які стосуються досліджень функціональних можливостей спортсменів у бадмінтоні. Крім того, не розроблено об'єктивних критеріїв оцінки функціонального стану спортсмена бадмінтоніста на різних етапах підготовки.

Тому, відсутність подібних досліджень, присвячених формуванню системи комплексного контролю за функціональним станом організму кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються у бадмінтоні зумовило вибір теми досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно Плану НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016-2020 рр., тема 2.28 «Біомеханічні та психофізіологічні критерії техніко-тактичної підготовленості спортсменів високої кваліфікації» (№ держреєстрації 0118U002068) та згідно Плану НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2021-2025 рр., тема 2.2 «Удосконалення підготовки до головних змагань макроциклу збірних команд України у спортивних іграх» (номер державної реєстрації 0121U108185). Здобувач – співвиконавець тем.

Роль автора, як співвиконавця, полягає у визначенні інформативних критеріїв та розробці алгоритмів комплексного контролю за функціональним станом організму кваліфікованих спортсменів.

Мета дослідження: розробити алгоритми комплексного контролю за функціональним станом організму спортсменів-бадмінтоністів для оптимізації тренувального процесу та удосконалення кваліфікації.

Задачі дослідження:

1. Визначити теоретико-методичні *засади формування* системи комплексного контролю за функціональним станом спортсменів у бадмінтоні.
2. Дослідити особливості функціонального стану кваліфікованих спортсменів-бадмінтоністів у річному циклі підготовки.

3. Розробити алгоритми контролю за функціональним станом кваліфікованих спортсменів-бадмінтоністів.

4. Обґрунтувати шляхи формування алгоритмів комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих спортсменів бадмінтоністів.

5. Визначити ефективність розроблених алгоритмів комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих спортсменів-бадмінтоністів.

Об'єкт дослідження – інформативні складові функціонального стану кваліфікованих бадмінтоністів.

Предмет дослідження – алгоритми комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих бадмінтоністів.

Методи дослідження:

1. Теоретичний аналіз та узагальнення спеціальної вітчизняної та зарубіжної науково-методичної літератури.

2. Визначення психоемоційного стану спортсменів – тест кольорових виборів (ТКВ) Люшера; комплекс психофізіологічних методів досліджень: нейродинамічні дослідження – тести «Баланс нервових процесів», «Функціональна рухливість нервових процесів»; когнітивне дослідження – тест «Прогресивні матриці Равена»; дослідження когнітивно-діяльнісного стилю – тест «Поленезалежність» (всі методики є складовими комп'ютерного психодіагностичного комплексу «Мультіпсихометр-05»).

3. Методи математичної статистики.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

– вперше застосовано комплексний підхід до оцінки психофізіологічних особливостей кваліфікованих бадмінтоністів, у процесі якого визначалися рівні нейродинамічних та когнітивних характеристик, когнітивно-діяльнісний стиль спортсменів;

- вперше встановлено взаємозв'язки між показниками різних психофізіологічних станів кваліфікованих бадмінтоністів;
- вперше визначено структуру взаємозв'язків між психофізіологічними характеристиками бадмінтоністів з урахуванням статевого диморфізму. За допомогою факторного аналізу було виділено фактори з високим навантаженням для перемінних) та досліджено найбільш значущі компоненти структури психофізіологічних характеристик кваліфікованих бадмінтоністів;
- вперше розроблені регресійні моделі, які лягли в основу алгоритму комплексного контролю за функціональним станом організму кваліфікованих спортсменів-бадмінтоністів;
- доповнено та розширено існуючі дані про особливості діяльності у когнітивній сфері кваліфікованих бадмінтоністів;
- доповнено та уточнено існуючі дані про спеціалізовані сприйняття спортсменів ігрових видів спорту, як про важливу складову когнітивних особливостей гравців;
- доповнено та розширено існуючі дані про відмінні особливості переробки інформації за участю короткочасної пам'яті спортсменів ігрових видів спорту;
- доповнено наукові дані щодо важливості контролю за рівнем психофізіологічних особливостей для корекції тренувального процесу у різних видах спорту;
- підтверджено та доповнено наукові дані спортивних фахівців про те, що важливими та суттєвими в різних ігрових видах спорту є складні реакції та реакції вибору. Саме ці реакції впливають на особистий результат, тому що практично вся ігрова діяльність у спорті побудована на складних реакціях, що співвідносяться з індивідуальною типологією ЦНС;
- підтверджено наукові дані про виняткову важливість функціональної рухливості нервових процесів для успішної ігрової діяльності.

Основні показники тесту на визначення функціональної рухливості нервових процесів: пропускна спроможність та гранична швидкість переробки інформації корелюють з багатьма показниками когнітивних функцій, які впливають на ефективність сприйняття, різні властивості пам'яті та рівень оперативного мислення.

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

Публікації. Наукові результати дисертації висвітлені у 8 наукових публікаціях: 2 статті у наукових виданнях із переліку наукових фахових видань України, 1 стаття у періодичному науковому виданні Чорногорії, яке проіндексоване у базі даних Scopus (Q3); 4 публікації апробаційного характеру; 1 додатково відображає наукові результати дисертації (додаток А).

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи представлені на міжнародних конференціях: XII Міжнародна конференція молодих вчених «Молодь та олімпійський рух» (Київ, 17 травня 2019 року), XIII Міжнародна конференція молодих вчених «Молодь та олімпійський рух» (Київ, 16 травня 2020 року), XVI Міжнародна науково-методична конференція «Фізичне виховання в контексті сучасної освіти» (Київ, 17-18 червня 2021) (додаток Б).

Практична значущість роботи

Результати дослідження можуть бути використані для комплексної оцінки функціонального стану організму кваліфікованих спортсменів бадмінтоністів. На основі отриманих фактичних даних можливо проводити корекції тренувальних засобів підготовки у кваліфікованих бадмінтоністів.

Результати досліджень впроваджено у практику тренувального процесу КДЮСШ «Ніка», в практику навчально-тренувального процесу ДЮСШ «Олімпієць», про що свідчать відповідні акти впровадження (додатки В, Г).

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку літературних джерел, додатків. В роботі використано 205 джерел, 151 з яких – вітчизняні, 54 – іноземні). Дисертація ілюстрована 26 таблицями, п'ятьма рисунками та схемою. Загальний обсяг дисертаційної роботи складає 200 сторінок.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ СПОРТСМЕНІВ У БАДМІНТОНІ

За визначенням офіційних правил бадмінтону – це спортивна гра яка проводиться на невеликому майданчику, поділеному сіткою на 2 рівні частини. На них розташовуються супротивники, які за допомогою ракетки намагаються перекинути волан (пластмасова півсфера з пір'яним або нейлоновим обрамленням) через сітку на іншу половину корту так, щоб супротивник не зміг відбити його назад [150, 149].

Бадмінтон користується великим попитом серед населення та завоював популярність через свою демократичність. В нього можуть грати усі, незалежно від статі та віку [5, 44, 45, 202, 165].

На початковому рівні спортсменам доступні найпростіші елементи гри, які не вимагають багатого технічного арсеналу. На більш високому рівні, бадмінтон значно динамічніший і вимагає від гравців високого рівня атлетичної підготовки [61, 67, 156, 113]. Сучасний спортсмен, що грає у бадмінтон на високому спортивному рівні, повинен бути дуже добре підготовлений фізично, досконало володіти різними технічними прийомами, мати широкий арсенал тактичних рішень, та повинен демонструвати високий рівень стресостійкості [154, 147, 176, 79, 97].

Бадмінтон вважається одним з трьох найважчих по фізичним навантаженням ігрових видів спорту, є найшвидшим серед так званих «ракеточних видів спорту» [159, 179, 158]. Максимальна швидкість польоту волана у чоловіків становить 493 км/год. І хоча така швидкість була зафіксована в лабораторних умовах, на майданчику швидкість польоту волана коливається в межах 330-350 км/год. Протягом одного гейму спортсмен

пробігає близько 1,5 км та контактує з воланом до 400 разів. При цьому щільність ударів становить 0,7 контактів в секунду. Найдовший матч в бадмінтоні тривав до 1,5 год, при цьому волан тримався в грі 45 хв. За даними різних фахівців пульс спортсмена під час зустрічі може коливатися в межах 200-220 ударів за хвилину [155, 166, 173].

За своїми характеристиками бадмінтон відноситься до ациклічних складно-координаційних видів спорту, для нього характерні такі особливості:

- швидкість рухів;
- швидкість мислення;
- швидкість виконання технічних прийомів [163].

До найважливіших фізичних якостей можна віднести швидкість в усіх її проявах, гнучкість, спритність та витривалість.

В даний час на планеті домінують азіатські бадмінтоністи (Китай, Республіка Корея, Індонезія), які завойовують до 90% медалей на світових першостях. Слідом за азіатськими країнами йдуть європейські країни: Данія, Великобританія, Росія, Німеччина, Нідерланди.

В 1992 на Олімпіаді в Барселоні бадмінтон був включений у програму Олімпійських ігор. На Олімпійських іграх у Сіднеї (2000) у чотирьох розрядах з п'яти перемогли китайські спортсмени, які традиційно є фаворитами в цьому виді спорту. У загальній складності спортсмени з країн Азії виграли 42 з 46 олімпійських медалей [149].

У бадмінтоні за останні десятиліття відбулися дуже великі зміни в технічній оснащеності, економічності технічної і тактичної підготовки [114, 42]. Зменшення ваги ракетки, поліпшення якості волана і ракетки, зміна правил спортивних змагань привели до помітного збільшення швидкості всієї гри, зменшення часу обробки волана, а як результат – до збільшення інтенсивності тренувального та змагального навантаження. Ці зміни вплинули на структуру фізичної підготовки, стратегію ведення змагальної боротьби, планування і програмування тренувального процесу, що спричинило зміну філософії та концептуальних основ гри в бадмінтон [152, 201, 150, 97].

1.1. Сучасні тренди тренувального та змагального процесу у бадмінтоні

Сучасні тенденції керування змагальним процесом спортсменів викладені в працях вітчизняних і закордонних учених [154, 171, 187, 127, 147], що сприяли розвитку наукового керування процесом змагальної діяльності. Керівництво в процесі змагань виділяють довгострокове (стратегічне) і поточне (оперативне).

Довгострокове керування спрямоване на підготовку спортсменів або команди до участі в циклі змагань і забезпечення успіху виступів протягом усього сезону. Поточне здійснюється в період підготовки до змагання й у ході його. Поточне керування носить підлеглий характер стосовно довгострокового. Довгострокове керування тісно зв'язане з обраною стратегією підготовки і виступу команди. Ціль його – поступове підведення команди до піку спортивної форми до моменту найбільш важливих змагань. Тому всі змагання в сезоні розділяють на контрольні, ті, що підводять та основні [134, 172].

Контрольні змагання розглядаються як засіб виявлення рівня підготовленості команди, ступеня володіння тактичним арсеналом і умінням використовувати його в ході змагання. За підсумками контрольних ігор вносять зміни в зміст загальної та спеціальної підготовки, уточнюють склад і обрану тактику гри.

Для сучасного спорту характерний винятково великий вплив досягнень науки на результативність підготовки. Аналіз показує, що в основі постійного росту спортивних рекордів, досягнень окремих спортсменів і цілих команд, як правило, є нові науково обґрунтовані організаційні форми підготовки, цікаві методичні рішення. На ефективність змагального процесу винятково впливають сучасні засоби комплексного контролю [16, 58, 93, 143].

1.2. Завдання комплексного контролю у ігрових видах спорту

Ефективність процесу підготовки спортсмена в сучасних умовах багато в чому обумовлена використанням засобів і методів комплексного контролю як інструмента керування, що дозволяє здійснювати зворотні зв'язки між тренером і спортсменом і на цій основі підвищувати рівень управлінських рішень при підготовці спортсменів [94, 142, 7, 20].

Метою контролю є оптимізація процесу підготовки і змагальної діяльності спортсменів на основі об'єктивної оцінки різних сторін їхньої підготовленості і функціональних можливостей найважливіших систем організму. Ця мета реалізується шляхом вирішення різноманітних приватних задач, пов'язаних з оцінкою станів спортсменів, рівня їхньої підготовленості, виконання індивідуальних планів підготовки, ефективності змагальної діяльності та ін. [127].

Інформація, що є результатом рішення приватних завдань контролю, реалізується в процесі прийняття управлінських рішень, що використовуються для оптимізації структури і змісту процесу підготовки, а також змагальної діяльності спортсменів [34, 51, 58, 108].

Об'єктом контролю в спорті є зміст навчально-тренувального процесу, змагальної діяльності, стан різних сторін підготовленості спортсменів (технічної, фізичної, тактичної й ін.), працездатність та можливості функціональних систем [128, 135, 165, 191].

У залежності від застосовуваних засобів і методів контроль може носити педагогічний, соціально-психологічний і медико-біологічний характер [146, 176, 180, 172].

У процесі педагогічного контролю оцінюється рівень техніко-тактичної і фізичної підготовленості, особливості виступу в змаганнях, динаміка спортивних результатів та ін. [178, 159, 191, 150].

В даний час у теорії і методиці спортивного тренування, у практиці спорту усвідомлена необхідність використання всього різноманіття видів,

методів, засобів контролю в сукупності, що і привело, в остаточному підсумку, до виникнення поняття «комплексний контроль».

Під комплексним контролем варто розуміти рівнобіжне застосування етапного, поточного і оперативного видів контролю в процесі обстеження спортсменів, за умови використання педагогічних, соціально-психологічних і медико-біологічних показників для всебічної оцінки підготовленості, змісту навчально-тренувального процесу і змагальної діяльності спортсменів [165, 158, 9, 92, 108].

Контроль технічної підготовленості пов'язаний з використанням специфічних для кожного виду спорту показників, що дозволяють у сукупності оцінити технічну майстерність спортсмена. При цьому оцінюються наступні складові технічної підготовленості:

- обсяг техніки (шляхом виявлення загальної кількості технічних прийомів, дій, освоєних і використовуваних спортсменом у тренувальних заняттях і змаганнях);
- ступінь реалізації обсягу техніки в змагальній обстановці (визначається як відношення тренувального обсягу до змагального);
- різнобічність технічної підготовленості на основі виявлення розмаїтості рухових дій, освоєних і успішно використовуваних у тренуванні і на змаганнях [14];
- ефективність технічної підготовленості, що підрозділяється на абсолютну (засновану на зіставленні техніки спортсменів з еталонними параметрами), порівняльну (що припускає зіставлення техніки спортсменів різної кваліфікації), реалізаційну (засновану на виявленні ступеня реалізації рухового потенціалу в змагальних умовах);
- стійкість до факторів, що збивають, (по стабільності основних динамічних і кінематичних характеристик рухів в умовах дії факторів, що збивають) фізичного (стомлення, кліматичні умови й ін.) і психічного

характеру (напруженість змагальної діяльності, поводження болільників і ін.) [5, 150, 178, 176, 165].

Під час контролю технічної майстерності спортсменів користуються наступними оцінками:

- інтегральною, заснованою на виявленні ступеня реалізації рухового потенціалу спортсмена в змагальній діяльності;
- диференціальною, в основі якої покладене виявлення ефективності деяких основних елементів техніки;
- диференційно-сумарною, що припускає оцінку ефективності окремих елементів техніки і розрахунок сумарного показника технічної майстерності [158, 5, 44, 97].

Контроль тактичної підготовленості пов'язаний з характеристикою наступної складової тактичної майстерності спортсменів:

- загального обсягу тактики, обумовленого по кількості тактичних ходів і варіантів, використовуваних спортсменом або командою в тренувальній і змагальній обстановці;
- різнобічністю тактики, що характеризується розмаїтістю нападаючих, захисних, дій, що дезінформують, страхувальних і інших дій і прийомів;
- раціональністю тактики, що характеризується кількістю техніко-тактичних дій і прийомів, що дозволяють одержати позитивний результат (забити гол, нанести укол або удар, одержати очки і т. д.);
- ефективністю тактики, що визначається відповідністю застосовуваних спортсменом (або командою) техніко-тактичних дій його індивідуальними особливостями [5, 128, 150, 155, 171].

Етапний контроль тактичної підготовленості дозволяє простежити основні особливості становлення майстерності окремих спортсменів і команд у цілому. При поточному контролі оцінюється тактика спортсменів і команд у змаганнях, окремих двобоях, іграх, стартах і т. д. з різними суперниками, в умовах змагань, турнірів. Оперативний контроль спрямований на оцінку

тактичної майстерності окремих спортсменів і команд у процесі тренувальних занять і змагань [176, 202, 165, 27].

Контроль змагальної діяльності заснований на зіставленні спортивних результатів із запланованими або вже показаними раніше і спрямований на виявлення сильних і слабких сторін підготовленості спортсмена з метою її подальшого удосконалювання [202, 171].

У процесі контролю реєструється загальне число і результативність окремих технічних прийомів і тактичних дій; визначається стабільність, варіативність спортивної техніки і тактики; вивчається реакція основних систем життєдіяльності організму спортсменів, включаючи особливості прояву психічних процесів.

Контроль змагальної діяльності вимагає, поряд з урахуванням спортивних результатів (інтегральні показники), реєстрації комплексу параметрів, що характеризують окремі компоненти дій спортсменів у різних частинах, фазах, елементах змагальної вправи. Це і визначає специфічні особливості контролю в різних видах спорту.

Оцінюючи ефективність змагальної діяльності, поряд зі спортивним результатом варто диференційовано підходити до оцінці якості дій спортсмена в різних компонентах змагання.

Розробка рекомендацій з індивідуальної орієнтації і корекції тренувального процесу є об'єктивною базою підготовки основних завдань удосконалення конкретного спортсмена, підбора засобів і методів педагогічного впливу, розподілу їх у різних структурних утвореннях тренувального процесу, комплексного контролю і корекції в процесі спортивного тренування [126, 194].

Особлива увага в зв'язку з цим приділяється розробці і впровадженню в практику спортивного тренування об'єктивних кількісних методів оцінки й аналізу основних компонентів змагальної діяльності і параметрів фізичної, техніко-тактичної та психологічної підготовленості, моделюванню і

керуванню на основі сучасних математичних підходів і обчислювальної техніки [7, 59, 108, 146, 144, 157, 163].

Правильний прогноз має велике значення для комплектування команд, підбору учасників для виступу в колективних номерах програм. Постійний пошук у цьому напрямку наукового забезпечення підготовки служить головним орієнтиром при побудові всього процесу спортивного тренування, починаючи від розробки оптимальної моделі підготовленості, здатної забезпечити досягнення конкретного результату, і закінчуючи вибором оптимальної тактики і шляхів її реалізації в основних змаганнях з обліком фізичних і техніко-тактичних особливостей основних конкурентів.

Удосконалення тренувального процесу в різних видах спорту значною мірою залежить від чітких представлень про структуру змагальної діяльності, про ті складові, котрі в сумі визначають її результат. Різні параметри, що характеризують ті або інші компоненти змагальної діяльності, часто слабо пов'язані між собою і вимагають чіткого диференційованого удосконалювання. Лише визначивши рівень удосконалення окремих інформативних складових, можна об'єктивно оцінити слабкі ланки в структурі змагальної діяльності окремого спортсмена і намітити шляхи його подальшого удосконалення з урахуванням наявних резервів [167, 182].

Великий обсяг інформації дають педагогічні спостереження, використання технічних засобів, приладів термінової інформації, а також експертні оцінки. Систематичному контролю підлягає:

- виконання тактичного плану гри, де визначається якість рішення тактичних задач, виконання ігрових функцій, творчий характер ігрових дій;
- ефективність змагальної діяльності за результатами запису ігрових дій [180].

Зіставлення індивідуальних характеристик змагальної діяльності з модельними даними дозволяє встановити найбільш загальні резерви підвищення рівня підготовленості спортсмена, визначити перспективи подальшого удосконалення [191].

Під моделлю прийнято розуміти зразок (стандарт, еталон); у більш широкому сенсі – будь-який зразок (уявний або умовний) того або іншого об'єкту, процесу або явища.

Розробка і використання моделей пов'язане з моделюванням – процесом побудови, вивчення і використання моделей для визначення й уточнення характеристик і оптимізації процесу спортивної підготовки й участі в змаганнях.

Моделі, що використовуються в спорті, поділяються в роботі на дві основні групи. У першу групу входять:

1. Моделі, що характеризують структуру змагальної діяльності.
2. Моделі, що характеризують різні сторони підготовленості спортсмена.
3. Морфофункціональні моделі, що відображають морфологічні особливості організму і можливості окремих функціональних систем, що забезпечують досягнення заданого рівня спортивної майстерності.

Друга група моделей охоплює:

1. Моделі, що відображають тривалість і динаміку становлення спортивної майстерності і підготовленості в багаторічному плані, а також у межах тренувального року і макро-циклу.
2. Моделі великих структурних утворень тренувального процесу (етапів багаторічної підготовки, макро-циклів, періодів).
3. Моделі тренувальних етапів, мезо- і мікроциклів.
4. Моделі тренувальних занять та їхніх частин.
5. Моделі окремих тренувальних вправ і їхніх комплексів.

Моделі більш високого рівня, що забезпечують загальні напрямки спортивної підготовки й участі в змаганнях, деталізуються в індивідуальних моделях і створюють передумови для різнобічного керування тренувальною і змагальною діяльністю спортсменів.

Моделі змагальної діяльності, досягнення яких пов'язане з виходом спортсмена на рівень заданого спортивного результату, є тим

системоутворюючим фактором, що визначає структуру і зміст процесу підготовки на етапі спортивного вдосконалення [177].

При формуванні моделей змагальної діяльності виділяють найбільш істотні для даного виду спорту характеристики змагальної діяльності, що носять відносно незалежний характер [127, 194].

Таким чином, особливостями змагальної діяльності в спорті, що впливають з функціональної структури діяльності людини і визначають її специфіку, є:

- сприйняття інформації в умовах маскування і хибності дій супротивника;
- обробка інформації й прийняття рішення в умовах ліміту і дефіциту простору і часу;
- втілення прийнятих рішень при активному протиборстві супротивника і не завжди сприятливих умовах середовища і діяльності партнерів [173].

Діяльність спортсмена залежить ще від великої кількості факторів, що відображають умови, обстановку і хід конкретних змагань, правила і систему розіграшу змагань (кругове або пряме вибування, особисті або командні двобої й інші умови Положення про змагання), масштаб і значимість змагань для спортсмена й особливості двобоїв, що впливають на них та значущих стартів [17, 31, 85, 117].

Враховується, також, реальна обстановка двобоїв, змагальна ситуація, морфо-конституціональні особливості спортсменів, рівень фізичної підготовленості і психічних якостей, змагальний досвід, техніко-тактична оснащеність, стиль суперника й ін. Кожний з перерахованих факторів може бути як вирішальним, так і другорядним, позитивним або негативним, впливатиме на хід змагань, сприятиме перемогам або стати причиною поразок [50, 194, 19].

1.3. Проблема контролю за функціональним станом у ігрових видах спорту

Аналіз літературних джерел показує, що на сьогодні накопичено достатньо великий теоретичний і експериментально-практичний матеріал з питань відбору, моделювання, прогнозування та контролю в спорті високих досягнень [58, 93, 142, 190].

Вивчено проблеми моделювання та контролю на різних етапах багаторічної підготовки спортсменів високої кваліфікації [20, 112, 143, 194].

Широко представлені праці з вивчення питань відбору, моделювання та контролю в різних видах спорту [7, 21, 33, 69, 108, 84].

Викликають зацікавленість роботи, присвячені окремим методикам відбору [2, 16, 136, 145, 144].

Існує велике різноманіття і різноплановість робіт, які є зайвим підтвердженням того, що застосування постійно діючої системи контролю та планування в процесі безперервного циклу відбір-прогнозування-моделювання-тренінг (ВПМТ) супроводжують спортсмена протягом усього спортивного життя, починаючи з перших кроків в спорті і закінчуючи останнім етапом багаторічної підготовки, етапом завершення спортивної кар'єри [16, 20, 94, 97, 128, 112].

Головним питанням системи контролю та планування є прогнозування потенційно високих результатів в конкретному виді спорту на основі комплексного поєднання рухових і психічних здібностей і анатомо-фізіологічних задатків [97, 138].

Високі результати в спорті вищих досягнень демонструються спортсмени, які мають комплекс видатних особливостей:

- рухові якості (швидкісні і швидкісно-силові, координаційні здібності в усіх проявах, гнучкість та витривалість);
- високі показники психофізіологічних характеристик: оперативне мислення, всі види реакцій (проста зорово-моторна, реакція вибору, реакція на

рухомий предмет), швидкість переробки інформації, швидкість прийняття рішення, різні прояви уваги (розподіл, переключення, інтенсивність, стійкість, зосередженість);

– психічні (особисті) риси характеру: цілеспрямованість, рішучість, завзятість, сміливість, наполегливість, витримка, самостійність, ініціативність, терпіння, надійність, честолюбство, ініціатива, скромність, чесність, бойовий дух, щирість.

Для вирішення задачі створення моделей комплексного контролю необхідно мати якомога більше конкретних результатів гравців різного рівня майстерності, їхніх індивідуальних особливостей, темпів приросту різних якостей, здібностей до швидкого утворення навичок, особливостей режимів підготовки. Саме така інформація може бути корисною під час подальшої корекції планів підготовки.

Процес спортивного тренування формується з власне тренувальної та змагальної діяльності, а також доповнюється тими видами діяльності, які можуть забезпечити ефективність витрачених зусиль. Саме тому постійному вивченню та аналізу повинні піддаватися менеджмент (управління ресурсами), медична та фармакологічна підтримка, ментальне і психотехнічне тренування, тактична підготовка, а також перегляд і аналіз ігор різних гравців і планування [5].

1.4. Комплексний контроль в бадмінтоні в залежності від етапу багаторічної підготовки

Завдання тренера полягає в виявленні необхідних для висококласного бадмінтоніста якостей. Це:

- складні координаційні здібності;
- швидкість (рухів, реакції, рефлексів);
- вміння прогнозувати і передбачати дії суперника;
- психологічна стійкість;

– цілеспрямованість, наполегливість при вивченні і освоєнні окремих технічних прийомів і комбінацій при грі на майданчику і т. д. [63, 109, 107, 8].

Але, відразу, на перших етапах багаторічної підготовки, це зробити неможливо. Значить, багатоетапний, тривалий комплексний контроль повинен проводитися з урахуванням вроджених і набутих ознак.

В своїх багаторічних дослідженнях В. Помиткін вказує, що найбільшого педагогічного ефекту в довгостроковому плануванні тренувального процесу можна очікувати тільки в разі урахування сприятливих вікових періодів природного максимуму розвитку тієї чи іншої фізичної якості. За його словами: «Дуже важливо не пропустити ці індивідуальні терміни, тому що на більш пізніх етапах навички формуються довше за часом, важче піддаються тренуванню, а кінцевий результат виявляється нижче» [97].

На початковому етапі багаторічної підготовки визначається доцільність заняття тим чи іншим видом спорту. В основі досліджень лежать педагогічні спостереження особливості статури та рухові здібності дитини. На цьому етапі необхідно виявити специфічні властивості кожного юного спортсмена за кількома параметрами: фізичної обдарованості, сили і психологічної рухливості характеру, спортивного завзяття, працьовитості, вміння боротися з різними суперниками і т. д.

Незалежно від етапу відбору основними і незмінними є високі вимоги до загального стану здоров'я, психофізіологічних здібностей до м'язово-рухової діяльності та просторово-часового ігрового орієнтування тренуваних бадмінтоністів [146, 45, 166].

Помиткін В. вказує, що у процесі спортивного відбору досить істотну роль грають задатки і здібності індивіда. Кожен спортсмен відповідно до закону спадковості і під впливом зовнішнього середовища розвивається індивідуально [97].

Отже, спортивний відбір в початкових періодах носить до деякої міри умовний характер. Саме тому на початковому етапі відбору дітей у спортивні

секції доцільно орієнтуватися на комплекс якостей, що визначають зростання спортивної майстерності:

- стан здоров'я;
- морфологічний статус (тотальні розміри тіла, типологічні особливості фізичного розвитку та функціональної конституції);
- рівень розвитку специфічних фізичних якостей і темпи їх приросту під впливом спеціального тренування;
- стан функціональних систем організму;
- біомеханічна відповідність юного спортсмена обраному виду спорту;
- властивості вищої нервової діяльності та психічні особливості [29, 30].

Доведено, що чим більше параметрів буде проконтрольовано, тим точніше може бути прогноз придатності конкретної дитини до занять обраним видом спорту. Але, не варто витрачати час на вимірювання лабільних та нестійких якостей, які не дають інформації про прогноз успіху в тому чи іншому виді діяльності.

Системоутворюючою якісною оцінкою функціонального стану початківців є самопочуття молодих спортсменів. Необхідний постійний педагогічний контроль над їх фізичним і психологічним станом. Інформацію можна отримати під час регулярних медичних, ігрових, психологічних методів тестування [201,9,83].

Особливу увагу фахівці приділяють антропометричним та морфологічним особливостям, адже останнім часом в спортивних іграх роль ваго-ростових даних має вирішальне значення [118, 135, 18]. Слід враховувати, що такі показники, як зріст і вага спортсмена в дуже високій мірі залежать від спадковості (довжина тіла обумовлена спадковістю на 90-95%, маса тіла на 72-76%) [97].

Під час відбору необхідно звертати увагу на біологічний вік дитини. Багатьма тренерами доведено, що діти у яких спостерігається уповільнений,

дійсно гармонійний розвиток (ретарданти), більше підходять для видів спорту, які презентують жорсткі вимоги до швидкості.

Прогнозуванню підпадають залежні від спадковості показники м'язової витривалості, співвідношення швидких і повільних волокон, окислювальний потенціал м'язів, час простої реакції, швидкісні дані. Високий рівень спадковості зафіксований по можливостям функціональної підготовленості по МПК (на 73-79%), аеробній і анаеробній продуктивності, розмірам серця. Також передається у спадок пластичність нервової системи, яка забезпечує високу здатність до навчання та освоєння нових рухів [136, 30].

Враховуючи думку тренерів, що на підготовку висококваліфікованого бадмінтоніста потрібно 10-12 років, заняття бадмінтоном доречно розпочинати у віці 8-10 років [146, 178, 127]. Саме в цей час за рахунок повсякденної рухової активності без спеціальних тренувань активно розвивається вегетативна нервова система. Відбувається зростання абсолютної сили в рівномірно прискореному темпі і після 8 років можна помірно розвивати абсолютну силу для розширення можливості поліпшення інших фізичних якостей (спритності, точності рухів, влучності і т. д.).

У цьому віці відмічаються найвищі темпи щорічного приросту частоти рухів і швидкості рухової реакції та відбувається закладка фундаментальних основ фізичного вдосконалення, тому що 90% загального обсягу освоєння основних рухових умінь і навичок людини припадає на цей віковий період.

Це найкращий період для розвитку гнучкості (немає окостеніння) і найбільш сприятливий період для розвитку координаційних якостей і спеціальних рухових навичок (70%). Також на віковий період з 8 до 13 років припадає найвищий приріст ефективності дій в складнокоординаційних видах рухів. Треба зауважити, що з 7 до 10 років практично немає різниці в темпах збільшення росту та ваги, хлопчики і дівчатка демонструють однакову витривалість в динамічній роботі [159, 177, 166].

Дослідження юних бадмінтоністів показали, що 11-12-річні спортсмени демонструють стабільність у таких фізичних якостях, як швидкість, спритність

і гнучкість. При формуванні контрольної моделі в цьому віці бажано враховувати стабільно інформативні показники: час бігу на 20 м, довжину і висоту стрибка з місця, з психологічної точки зору стійкість уваги і вольові якості, які достовірно корелюють з успішною ігровою діяльністю [187, 150, 9].

На думку тренерів, для занять спортом в рамках багаторічної підготовки, вік 10-13 років вважається найбільш сприятливим, навіть благодатним, тренувальним віком, пропустивши який, будь-який спортсмен ніколи не зможе надолужити втрачений час [178, 145, 159, 97].

Віковий період з 9 до 13 років вважається найбільш сприятливим для розвитку швидкості. В цей час відмічається покращення показників простої реакції та швидкості локального одиночного руху. Максимальна частота одиночного руху збільшується з віком нерівномірно і майже аналогічна часу простої реакції і швидкості одиночного руху. Залежить від узгодженої роботи агоністів, синергістів та антагоністів, характеризується здатністю швидкого переходу зі стану збудження до стану гальмування та навпаки.

Фахівці відмічають, що максимальна частота у ланках верхніх кінцівок є вищою від нижніх кінцівок, тобто простежується зв'язок – людина, яка демонструє високу частоту рухів кистей, має високу частоту роботи ніг [167, 177, 173, 33]. Саме цю особливість можна використовувати як критерій контролю під час відбору дітей до секції бадмінтону.

Саме в цьому віковому відрізку часу відмічається найбільший приріст ефективності дій в складно-координаційних видах рухів. В основному завершується віковий розвиток сенсорної системи зворотного зв'язку (рухова, слухова, зорова). Найбільш сприятливий період для тренування рухової реакції і часу одиночного руху. М'язи набувають здатності відтворювати більш високий ритм подразнень, і до 12-13 років розвивається максимальна частота бігових кроків. Це період найбільшого темпу росту аеробної ємності, сумарного споживання кисню і загальної витривалості. В цей час відбувається перший період найбільшого темпу приросту швидко-силових якостей

(стрибучості) і дальності кидка (сили удару по волану) у всіх дітей, незалежно від статі.

На етапі спеціалізованої базової підготовки проведені контрольні заходи по визначенню змін стабільних і лабільних якостей, які визначаються ефективністю та надійністю ігрової діяльності, дозволяють зробити висновок, чи можна зберегти рівень прогресії росту в подальшому.

Необхідно враховувати, що в цьому віці відбувається максимальний приріст у розвитку сили, швидкості, спритності, формується правильна техніка і тактика, формується «спортивний характер». Доведено, що багато 14-річних спортсменів і надалі зберігають свій рейтинг серед однолітків [97, 30, 28].

Функціональна рухливість нервових процесів досягає рівня дорослих, спортсмени демонструють високий рівень координації. Бадмінтоністи мають високі характеристики руху в просторі та високу швидкість одиночного руху. Швидко збільшуються дальності кидка (у хлопчиків – з 13 до 14 років, у дівчаток – після 14 років). Відбувається другий етап високого темпу приросту абсолютної сили, швидкісно-силових здібностей і спеціальної сили у дівчаток – з 13 до 14 років, у хлопчиків – з 14 до 17 років.

У 15-17-літньому віці відмічається приріст спритності, максимальний розвиток координаційних здібностей і швидкісних можливостей. На цей час припадає остаточна визначеність з обраним видом спорту, переважна більшість найсильніших юнаків та дівчат залишаються на лідируючих позиціях в юніорському віці, хоча це не гарантує подібний успіх у дорослому спорті.

Згідно з даними спеціальної літератури встановлений період вищих досягнень в розвитку фізичних можливостей серед гравців у бадмінтон: до 19-22 років у жінок і до 21-24 років у чоловіків. В подальшому високі результати досягаються без поліпшення швидкісних і силових якостей, а базуються на розвитку морально-психічного вдосконалення, зміцнення нервової системи і розширення стратегічного розуміння гри.

1.5. Форми психофізіологічного комплексного контролю

Розробці методичних підходів, що дозволяють оцінити функціональний стан центральної нервової системи спортсмена у сучасній спортивній науці приділяється велика увага. Необхідні дані можна отримувати як і під час оперативного контролю (безпосередньо у змагальний період, до або після тренувань) так і на стадії етапного контролю [9, 97, 34, 59].

В ігрових видах спорту ефективність та результативність ігрової діяльності залежить від високих швидкісних якостей, несподіваного чергування атакуючих і захисних дій, багатства тактичних рішень та надзвичайного емоційного напруження [7, 16, 47].

Зважаючи на те, що ефективність бадмінтоністів високої кваліфікації залежить від здатності спортсмена до сприйняття, аналізу і переробки інформації, вивчення психофізіологічних функцій з метою контролю над функціональним станом спортсмена і корекцією тренувального процесу є дуже важливим [176, 179, 58, 42, 169].

В сучасній спортивній науці галузь психофізіології спорту є однією з найперспективніших у пошуку сучасних підходів до підготовки спортсменів високої кваліфікації. Дослідження психофізіологічних характеристик дає додаткову інформацію про функціональний стан спортсмена під час тренувальної та змагальної діяльності. Адже відомо, що спортивні результати багато в чому залежать від індивідуально типологічних особливостей людини, а також від того, якою мірою ці особливості використовуються для реалізації всього спектру можливостей спортсмена [158, 169, 185].

Багато дослідників вказує на важливу роль психічних процесів, які є частиною психофізіологічних характеристик і мають велике значення в передбаченні і аналізі ігрової ситуацій [176, 180, 150, 5, 97].

Фахівці вказують, що оцінка спортсменів за психофізіологічними якостями більш прогнозована, ніж визначення рівня розвитку фізичних

якостей, тому що психофізіологічні якості генетично більш консервативні і менш динамічні в онтогенезі, ніж фізичні якості [59, 169].

Сучасна система комплексного контролю в спорті складається з різних компонентів, і на нашу думку, одними з важливих є психофізіологічні дослідження [7,12]. Розв'язуючи питання, які психофізіологічні характеристики спортсмена треба брати до уваги, як якісно важливі, необхідно виходити з принципу єдності особистості і діяльності. Тож, важливими вважаються ті психофізіологічні характеристики, які відповідаю вимогам конкретного виду спорту, і впливають на досягнення високого спортивного результату [146, 147, 172].

Аналіз літературних джерел показав, що до основних психофізіологічних характеристик, які впливають на успішність ігрової діяльності можна віднести основні нейродинамічні характеристики вищої нервової системи. Вони є вродженими, незмінними, мало змінюються в онтогенезі та відіграють важливу роль для визначення ознак людської поведінки і психіки [59, 169, 185].

Важливе значення для успішного вирішення тактичних задач під час гри у бадмінтон має комплекс когнітивних характеристик. Саме швидкість та якість розумових процесів може стати тим вирішальним фактором, який вплине на кінцевий результат [179, 125, 24, 104]. Важливим аспектом психофізіологічного стану спортсмена є стійкість до стресових ситуацій, якими насичена змагальна діяльність бадмінтоніста [112, 82].

В своїй роботі І. П. Павлов прийшов до висновку, що різні індивідуальні людські моделі знаходяться у прямій залежності від особливостей організацій нервової системи [95, 111]. Подальший розвиток цієї концепції відображений у роботах Б. М. Теплова і В. Д. Небиліцина [122, 96].

Один з основних висновків, який можна зробити, опираючись на роботи І. П. Павлова, Б. М. Теплова і В. Д. Небиліцина, є генетична обумовленість особливостей основних нервових процесів [122, 96], де природні власники

нервової системи взаємодіють між собою та іншими сенсорними, психічними та вегетативними функціями [169].

В своїй роботі Помиткін В. акцентує увагу, що аналіз опитування провідних тренерів та спортсменів виявив помітну переважаючу роль ігрових і психофізіологічних особливостей бадмінтоністів [97].

Основні властивості вищої нервової системи людини є вродженими та практично не змінюються в онтогенезі. Вони пов'язані з деякими людськими робочими характеристиками, можуть виступати в якості параметрів надійності людської діяльності та використовуватися як діагностичні та прогностичні моделі [71, 83, 88].

Сучасний спорт вищих досягнень можна віднести до екстремальних умов життєдіяльності, що вимагають постійної напруги фізичних, розумових та емоційних зусиль. Саме в таких умовах чітко проявляються вроджені властивості нервової системи [22, 73, 90].

Прояви вищих нервових процесів присутні практично в усіх компонентах спортивної діяльності та забезпечують швидку реакцію, швидке сприйняття та переробку інформації, швидкість оволодіння технічними елементами та швидке переключення від одного виду діяльності на інший [169].

В своїх дослідження В. І. Воронова, А. В. Родіонов та В. П. Помиткін прийшли до висновку, що конкретні особливості нервової системи значно впливають на формування здібностей дитини до обраного виду спорту. Особливо це стосується «перехідного періоду» спортивного онтогенезу, коли закладаються основи спортивної майстерності [97, 22, 106].

Бадмінтону притаманні високі швидкості, різноманітність та швидкі зміни атакуючих та захисних дій, напруження тактичної боротьби та надзвичайна емоційна напруга. Під час гри бадмінтоніст повинен адекватно оцінити ігровий момент, в найкоротший час визначитися з подальшим розвитком ігрових подій, вибрати найоптимальніший варіант та реалізувати його. В основі прийняття рішення подальшого розвитку ігрової ситуації

лежить сприйняття і обробка величезної кількості інформації, як ззовні, так і від працюючих м'язів [57].

Макаренко М. В. вважає, що швидкість центральної обробки інформації залежить від швидкості поширення нервових процесів по нейронним комплексам кори головного мозку [76].

Фахівці вказують, що на успішність професійної діяльності в екстремальних умовах впливають такі особливості нервової системи як сила, рухливість та врівноваженість нервової системи [40, 67, 105].

Сила нервових процесів визначає витривалість нервової системи спортсмена під впливом сильних або тривалих подразників [76].

Баланс або врівноваженість нервових процесів забезпечує адекватні реакції під впливом стресових факторів і стабільність змагальної діяльності [164]. Врівноваженість нервової системи розглядається як особливість, яка визначає загальний енергетичний рівень роботи організму в цілому і мозку зокрема. Забезпечує здатність ЦНС до чіткого формування випереджальних реакцій на майданчику, високому розвитку просторово-часової антиципації (передбачення), визначення положення динамічного об'єкта в просторі та часі на основі безпосередньо доступною зорової інформації, що підвищує ефективність ігрових дій. Переважання процесів збудження або гальмування суттєво впливає на індивідуальний стиль діяльності і поведінкові реакції людини [67, 161].

Рухливість нервових процесів – умова розвитку здатності до швидкої перебудови структури дій при зміні темпу і ритму роботи, тактичного репертуару в боротьбі з суперником [124, 130, 85].

Функціональна рухливість нервових процесів – максимально можлива швидкість переробки інформації різного ступеня складності в умовах дефіциту часу. Характеризує швидкісні можливості нервової системи: сприйняття сигналу, його аналіз, прийняття рішення, видачі команди і т. д. Залежить від швидкісних можливостей центральних коркових структур і особливостей функціонування периферичної нервової системи [169, 124, 153].

Вивчення досліджень, проведених протягом багатьох років, показало, що функціональна рухливість нервових процесів у спортсменів високої кваліфікації має велике значення для ігрових видів спорту [11, 26, 59, 57, 50]. Спортивна діяльність вимагає від спортсмена вміння швидко змінювати силу та напрям руху, адекватно оцінювати ігрову обстановку, миттєво приймати рішення в умовах, що змінюються.

В основі формування варіативного рухового стереотипу лежить саме функціональна рухливість нервових процесів [34, 58, 59].

В дисертаційній роботі Серової Л. К. зазначається, що пропускна здатність каналів інформації може виступати в якості діагностичного і прогностичного критерію під час контролю та відбору перспективних спортсменів, тому що демонструє кореляційний зв'язок зі зростанням кваліфікації від новачка до висококваліфікованого гравця [112].

Відповідні властивості нервової системи забезпечують прояв провідних фізичних якостей висококваліфікованих бадмінтоністів.

Діяльність ЦНС, яка забезпечує режим роботи м'язів, злагодженість функцій всіх органів і систем [22] відповідає за всі прояви витривалості;

Високий рівень рухливості нервових процесів забезпечує прояв координаційних здібностей, що створює можливість бадмінтоністу орієнтуватися в ігрових ситуаціях, які швидко змінюються, миттєво переключатися з одного виду дій на інші [183]. Координованість рухів дозволяє виконувати рухові дії, пов'язує їх в часі, в просторі і по зусиллю (від координації рухів залежать швидкість, точність і своєчасність виконання технічного прийому) [145, 160].

Здатність ЦНС оперативно отримувати, аналізувати та управляти кількома видами діяльності забезпечується сумарною діяльністю аналізаторів та рухливістю нервових процесів і впливає на спроможність зосередження, розподілу та перемикання уваги [157].

Бадмінтон характеризується комплексним проявом швидкості під час ігрових дій. Швидкість і точність дій при виконанні технічного прийому в

умовах жорсткого ліміту часу залежить від збалансованості і рухливості нервових процесів [9, 97].

На початкових етапах відбору моделювання та контроль психофізіологічних характеристик допоможе практичному виявленню певного комплексу ігрових здібностей, властивих індивідуальній, швидкій грі – високий рівень простої реакції і РРО, координаційних здібностей, диференціювання м'язових зусиль (точність), працьовитість і працездатність.

Властивості психомоторики, як складова частина нейродинамічних характеристик – це відносно стійкі, індивідуальні особливості виконання рухів, що проявляються в точності, частоті, силі та координації дій [9, 159, 179].

Проста реакція – це відповідь заздалегідь відомою дією на заздалегідь відомий сигнал (зоровий, звуковий, тактильний), складається з двох складових:

1. Власне латентний період реакції, який визначається від моменту пред'явлення сигналу до початку спрацьовування датчика. Час такої реакції у звичайної дорослої людини – 150-300 мс (показник, нижчий за 150 мс знаходиться в зоні «рефрактерності», коли немає фізіологічних передумов до здійснення чіткої осмисленої дії). Ця характеристика визначається спадковістю і вона не пов'язана зі спортивною майстерністю та практично не покращується під впливом системних тренувань.

2. Моторний (руховий) час реакції. За рахунок вдосконалення моторної складової можна в певних межах прискорити процес рухової реакції.

Практично вся ігрова діяльність бадмінтоніста відбувається за рахунок зорового сприйняття, саме тому важливим буде вивчення простої зорово-моторної реакції. Швидкість простої зорово-моторної реакції (ПЗМР) є однією з найважливіших якостей, від якої залежить можливість реалізації особистісних резервів у змагальній діяльності [58].

Вважається, що швидкість простої зорово-моторної реакції визначає функціональний стан центральної нервової системи людини як спеціалізованого органу управління [109, 137]. Величина латентного періоду реакції характеризує швидкість проходження збудження від рецепторів до виконавчого органу [131].

На успішність ігрової діяльності впливають не тільки функціональні можливості, які контролюють заданий темп гри, але й комплекс когнітивних характеристик, які формують тактичні уміння бадмінтоністів [128, 157].

Як і будь яка ігрова діяльність, гра у бадмінтон протікає у вигляді вирішення тактичних завдань, які пов'язані з сприйняттям рухомих об'єктів (воланчик, суперник), оцінкою параметрів рухів, передбаченні розвитку ігрової ситуації та прийняттям оперативних рішень. В процесі тренувань особливо високого рівня досягають спеціалізовані психомоторні функції, які визначають ефективність попереджувальних реакцій на рухомий об'єкт, а також швидкість сприйняття та переробки інформації [119, 126].

Оцінювання психофізіологічних характеристик в спортивних іграх досить складна задача. Це пов'язане з однієї сторони, з неможливістю об'єктивного виміру результатів. З іншої сторони, психофізіологічні характеристики залежать від цілого комплексу чинників самої різної природи та різними ступенями компенсованості та взаємної залежності [128].

Успіх рухової активності забезпечується високим рівнем процесів сприйняття, аналізу, порівняння та узагальнення [125, 104], заснованих на зорово-моторної координації, тонкого диференціювання м'язово-рухових відчуттів, просторового і часового сприйняття різних рухів [48].

Когнітивні здібності розглядаються як індивідуальні стійкі особливості, які визначають своєрідність стратегії сприйняття і переробки інформації, вирішення завдань, прийняття рішень, навчання і інших видів пізнавальної діяльності [40, 57, 157, 38].

Будь які тактичні дії в ігрових видах спорту вирішуються в три етапи:

1. Сприйняття і аналіз ігрової ситуації.

2. Розумове рішення тактичного завдання.
3. Рухове рішення тактичного завдання [148].

На першому етапі вирішення тактичного завдання в спортивних іграх найбільш важливими є психофізіологічні характеристики, які забезпечують сприйняття і аналіз ігрової ситуації: зорове сприйняття (перцепція), увага і основні характеристики властивостей уваги – обсяг, інтенсивність і стійкість уваги, також переключення і розподіл уваги [57, 183].

На початковому етапі сприйняття і первинний аналіз зовнішньої інформації здійснюється на рівні сенсорних рецепторів (зорових, слухових, тактильних). В подальшому відбувається поглиблення процесу сприйняття, активується увага та залучається пам'ять. Це сприяє отриманню інформації в мозкові відділи пам'яті і її запам'ятовування. Отримана інформація звіряється з існуючим набором варіантів відповіді, які знаходяться у відділах короткочасної і довготривалої пам'яті. Зіставлення отриманої інформації з наявними наборами варіантів рішень в пам'яті відбувається на рівні коркових відділів мозку (процес мислення) і є складовою частиною механізмів навчання [59].

Сприйняття (перцепція) – біологічна психічна функцій, що визначає складний процес прийому і перетворення інформації, котрий відбувається за допомогою органів почуттів, які формують суб'єктивний цілісний образ об'єкта [119, 163].

Увага – вибіркова направленість сприйняття на той чи інший об'єкт. Зосередженість розумових зусиль в даний момент часу на якомусь предметі (явищі) об'єктивної або суб'єктивної реальності (на сенсорних або уявних подіях). Увага – це динамічна характеристика протікання будь-якої психічної діяльності. На відміну від інших процесів, увага не має власного змісту, вона проявляється всередині сприйняття, мислення, уявлення, мови і інших психічних процесів [53].

Пам'ять – вид розумової діяльності, що зберігає, накопичує і відтворює інформацію. Г. Коробейніков вважає, що пам'ять є основою мислення, як вищого психічного процесу когнітивної діяльності людини [56].

Розрізняють оперативну пам'ять, що містить невеликий обсяг інформації, яка зберігається на невеликий період часу. Короткочасна пам'ять зберігає обмежений обсяг інформації, яка затримується на більш тривалий термін. У ній протікають процеси, що регулюють обмін інформацією з довготривалою пам'яттю [39]. Довготривала пам'ять зберігає значний обсяг інформації на тривалий період або постійно [6, 78].

На другому етапі вирішення тактичної задачі важливими є психічні функції, які відповідають за аналіз ігрової ситуації, переробку інформації, що постійно надходить та пошук найоптимальнішого вирішення.

Оперативне мислення – характеризується результативністю вирішення тактичного завдання та кількісними характеристиками, які визначають якість рішення (час рішення, кількість помилок, напруженість роботи і т. д.) [36].

Оперативне мислення має цілий ряд специфічних особливостей:

- тісний зв'язок між сприйняттям і осмисленням інформації, що швидко змінюється. Ухвалення рішення нерідко зливається з процесом його виконання;
- відповідальність за прийняте рішення. Тобто, важливою ознакою оперативного мислення є наявність екстремальних умов;
- наявність жорстких часових рамок [77].

Оперативне мислення має характерні ознаки:

- наочність і образність – в основі розумових операцій аналізу, порівняння, синтезу, узагальнення лежать актуальні сприйняття, уявлення, оперативна, короткотривала та довготривала пам'ять;
- швидкість та інтенсивність мислення виконання ігрових дій обмежена жорстким лімітом часу;

– ситуативність мислення ґрунтується на необхідності постійного урахування великої кількості варіантів розв’язання ігрової ситуації, які постійно змінюються [119, 87].

Процес сприйняття та аналізу інформації, що надходить постійно, відбувається при активному залученні пам’яті. Цей процес відбувається різними шляхами.

С. Стернберг довів, що існує дві стратегії переробки інформації [192, 186]. В першому випадку аналіз здійснюється за участю короткочасної пам’яті. Після сприйняття та фіксації інформації про об’єкт, ситуацію або явище, на рівні коркових відділів головного мозку за участю короткочасної пам’яті, інформація порівнюється з уже наявним набором різновидів рішень, аж до моменту визначення оптимального варіанту розв’язання ігрової задачі [57].

В окремих випадках може бути, також, задіяна довготривала пам’ять (за концепцією Г.В. Коробейнікова) (див. рис. 1.1.).

другому випадку до процесу також залучається короткочасна пам’ять. Але на тлі жорсткого ліміту часу, відведеного на розв’язання ігрової задачі, перший варіант відповіді, знайдений серед існуючих, приймається як правильний. В цьому випадку кількість точностних помилок збільшується (рис. 1.2.).

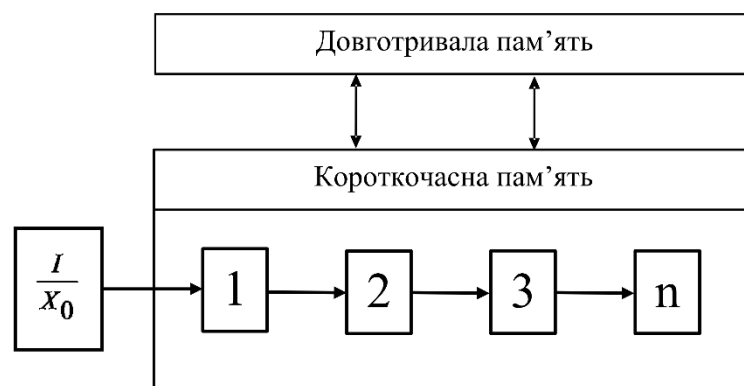


Рис. 1.1. Перший тип стратегії переробки інформації

$\frac{I}{X_0}$ – об’єкт, ситуація чи явище, що запам’ятовується;

- 1, 2, 3 – варіанти відповіді;
 n – оптимальний варіант відповіді.

На якість та точність вирішення другого етапу тактичної задачі впливає рівень загальних розумових здібностей. Розумові (інтелектуальні) здібності – це поєднання усіх пізнавальних здібностей людини: відчуття, сприйняття, пам'ять, уявлення та мислення [36].

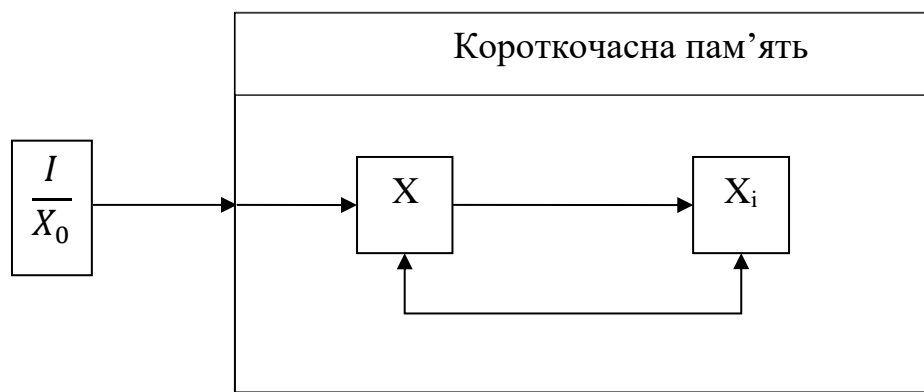


Рис. 1.2. Другий тип стратегії переробки інформації:

- $\frac{I}{X_0}$ – об'єкт, ситуація або явище, яке запам'ятовується;
 X – варіант відповіді;
 X_i – «вірний» варіант відповіді.

Інтелектуальна система людини залежить від обсягу робочої пам'яті; пам'яті [46]; здатності до прогнозування; логіки [78]; багаторівневої ієрархії системного відбору інформації [132]; свідомості [101].

Різний зміст діяльності вимагає розвитку певних інтелектуальних здібностей індивіда. Розвиток окремих якостей загальних когнітивних здібностей визначається як генотипом даного індивіда, так і широтою його життєвого досвіду [38, 78, 36, 46, 101].

Третій етап вирішення тактичної задачі залежить від психофізіологічних характеристик, які забезпечують рухову реалізацію. Ефективне вирішення рухових завдань пов'язане з латентним періодом простої будь-то зорової або слухової реакції [97] та комплексним проявом психофізіологічних характеристик (психомоторних, нейродинамічних і когнітивних характеристик) [189, 184].

Характерною особливістю бадмінтону є висока динамічність та емоційна напруженість гри. Спектр емоцій під час гри у бадмінтон коливається від спортивного збудження (азарт, захоплення) до переживань, страху, апатії. Особливо яскраво виражені емоції при рівному рахунку в геймах, в кінці гейму або гри [144, 147, 5].

Застосування всього арсеналу технічних можливостей під час ігрових дій, що постійно змінюються (чергування активних і пасивних фаз в грі, перехід від захисту до нападу і навпаки та ін.) вимагає від бадмінтоніста великих фізичних та емоційних сил. Гра супроводжується не тільки яскраво вираженими позитивними та негативними психічними настроями, але швидкими змінами настроїв та мінливістю інтенсивності цих переживань [103].

Стійкість до стресових ситуацій, якими насичена ігрова діяльність є одним найважливіших показників психофізіологічних станів спортсмена [196].

Стрес – загальна реакція організму на фізичний або психологічний вплив, який порушує гомеостаз організму в цілому. Або визначається як відповідний стан нервової системи організму [162].

Під впливом стресу відбувається докорінні зміни особистості, які охоплюють фізіологічну, емоційну та інтелектуальну сферу діяльності людини. Різко знижується або взагалі блокується здатність прийняття зважених, усвідомлених рішень, знижується ефективність діяльності в цілому.

Стресостійкість – це сукупність особистісних властивостей, які дозволяють переносити інтелектуальні, вольові та емоційні навантаження або

перенавантаження. Індивідуальний рівень стресостійкості залежить від комплексу індивідуальних особливостей і може виступати в якості прогностичного або діагностичного критерію, що дозволяє визначати придатність людини до того чи іншого виду діяльності. Адже чим вище стресостійкість, тим більш ефективна будь-яка діяльність людини, незалежно від її спрямованості і характеру [195, 188].

Стресостійкість на рівні психологічних якостей характеризується як сміливість, відповідальність, витримка, рішучість та активність. Це вміння володіти собою, здатність продуктивно працювати в екстремальних умовах та не піддаватися психоемоційній напрузі. Діяти в умовах дефіциту часу, інформаційної невизначеності і значного пресингу [15, 23, 129].

В своїй роботі Серова Л. вказує на нерозривний зв'язок стресостійкості з такими важливими нейродинамічними характеристиками, як врівноваженість нервових процесів та проявляється вже на етапі початкового навчання [112].

Висновки до розділу 1

У результаті аналізу доступної нам літератури необхідно зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що бадмінтон вважається одним з трьох найважчих за фізичним навантаженням ігрових видів спорту, є найшвидшим серед так званих «ракеточних видів спорту», що вимагає від спортсмена досконалої фізичної підготовки, володіння різними технічними прийомами, наявності широкого арсеналу тактичних рішень та високого рівня стресостійкості.

2. Показано, що зміни в правилах та технічній оснащеності призвели до значних змін у структурі фізичної підготовки, стратегії ведення змагальної боротьби, плануванні і програмуванні тренувального процесу, що спричинило зміну філософії та концептуальних основ гри в бадмінтон.

3. Визначено, що метою контролю є оптимізація процесу підготовки і змагальної діяльності спортсменів на основі об'єктивної оцінки різних сторін їхньої підготовленості і функціональних можливостей найважливіших систем організму. Ця мета реалізується шляхом вирішення різноманітних приватних задач, пов'язаних з оцінкою станів спортсменів, рівня їхньої підготовленості, виконання планів підготовки, ефективності змагальної діяльності та ін.

4. Доведено, що найбільшого педагогічного ефекту в довгостроковому плануванні та контролі тренувального процесу можна очікувати тільки в разі урахування сприятливих вікових періодів природного максимуму розвитку тієї чи іншої фізичної якості.

5. Фахівці вказують, що оцінка спортсменів за психофізіологічними якостями більш прогнозована, ніж визначення рівня розвитку фізичних якостей, тому що психофізіологічні якості генетично більш консервативні і менш динамічні в онтогенезі, ніж фізичні якості. Дослідження психофізіологічних характеристик дає додаткову інформацію про функціональний стан спортсмена під час тренувальної та змагальної діяльності. Адже відомо, що спортивні результати багато в чому залежать від

індивідуально типологічних особливостей людини, а також від того, якою мірою ці особливості використовуються для реалізації всього спектру можливостей спортсмена.

6. В даний час, питанню оцінки ефективності змагальної діяльності в ігрових видах спорту надається велике значення. Від простого запису у протоколі грамотні тренери-аналітики переходять до використання комп'ютерних програм, що дозволяють оперативно науково-обгрунтовано оцінювати ефективність змагальної діяльності, як кожного гравця, так і команди в цілому.

Результати досліджень за цим розділом висвітлено у публікаціях 121, 197.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Використання досвіду наукових розробок в інших видах спорту дає можливість стверджувати про нагальну необхідність використання не тільки узагальнених даних науковців та тренерів-практиків, а також інших форм прогнозування успішності та ефективності виступів на світовій арені, сучасних комп'ютерних технологій, методів математичного аналізу, сучасної методології наукових досліджень.

Для більш детального вивчення проблеми, поставленої у науковій роботі, було проведено всебічний аналіз літературних, наукових, методичних джерел, визначені шляхи розв'язання задач та обрано відповідні методи і методики, які надали можливість якомога ширше освітити поставлені питання.

Для вирішення поставлених задач дисертаційної роботи обрані методи, які знаходять відображення в логічній моделі процесу досліджень, що сформувалася останніми роками у дослідницькій діяльності.

2.1. Методи досліджень

Спираючись на дану модель, було визначено перелік методів, необхідних для повного циклу досліджень:

1. Теоретичний аналіз та узагальнення спеціальної вітчизняної та зарубіжної науково-методичної літератури.
2. Комплекс психофізіологічних методів досліджень (оцінювання психоемоційного стану особистості за тестом кольорових виборів та тестом «Полезалежність», оцінювання інтелектуальних здібностей за допомогою прогресивної просунутої матриці Равена, дослідження балансу та функціональної рухливості нервових процесів).
3. Методи математичної статистики.

2.1.1. Метод теоретичного аналізу та узагальнень літературних джерел

Дані, які лягли в основу аналізу теоретико-методичних умов для створення алгоритму комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих бадмінтоністів, отримані в результаті аналізу вітчизняних та зарубіжних літературних наукових джерел. Основними засобами критичного опрацювання використані принципи порівняння, абстрагування, синтезу, узагальнення, конкретизації, індуктивного та дедуктивного методів вивчення наукових даних.

Використані методи теоретичного та емпіричного дослідження, які вивчають спортивну діяльність та аналіз абстрактних пізнавальних образів, які напряду характеризують цей вид діяльності. В роботі залучені наступні методи: абстрагування, синтез та аналіз, індукція і дедукція, моделювання та аналогія.

Методика абстрагування використовується для визначення суттєвих, істотних ознак, аспектів, відношень предмета, процесу, явища, тобто для з'ясування сутності об'єкта.

Метод порівняння використовується для встановлення відмінностей або подібності предметів, явищ або процесів та визначення об'єднуючого фактору, який є характерним для декількох об'єктів, явищ, процесів.

Метод узагальнення використовується для подальшого переходу від поодинокого фактора до загального, або від менш загального до більш загального фактора. Також метод узагальнення характеризує загальні ознаки і якості об'єктивних явищ.

Метод синтезу-аналізу використовується для вивчення наукового матеріалу. Синтез обумовлює створення нового об'єднання факторів, якому властиві не лише зовнішня сума параметрів компонента, а й результат їх взаємопроникнення та взаємовпливу.

Аналіз – це розбиття досліджуваного об'єкта на складові в процесі досліджень. Складові методу є тісно пов'язаними між собою та сприяють реальному адекватному відображенню дійсності у свідомості людини.

Аналіз стану досліджуваної проблеми та визначення мети і завдань дослідження здійснювалось за допомогою вивчення, теоретичного аналізу та узагальнення наукових, методичних та документальних джерел.

Вивчено загальні характеристики бадмінтоністів, важливі психофізіологічні характеристики, які впливають на рівень кваліфікації бадмінтоністів. Розглянуто різні види контролю (поточний, етапний, оперативний, комплексний), які доречно використовувати під час підготовки кваліфікованих бадмінтоністів. Показано важливість розробки моделей та моделювання для досягнення високих результатів у спортсменів.

Визначені основні елементи спортивного відбору в залежності від етапу багаторічної підготовки спортсменів, вивчені основні системи відбору перспективних бадмінтоністів. Проводився порівняльний аналіз отриманих матеріалів з наявними результатами авторів, які працюють в сфері бадмінтону.

Таким чином, аналіз наукової та методичної літератури дозволив дати оцінку стану проблеми визначення елементів комплексного контролю в бадмінтоні з використанням різних методик, виділив місце і важливість методик з використанням психофізіологічних особливостей в системі відбору та орієнтації бадмінтоністів в процесі багаторічної підготовки, а також визначив актуальність наших досліджень.

В результаті теоретичного аналізу представлено 205 літературних джерел, в тому числі 54 іноземних.

2.1.2. Апаратне забезпечення методів дослідження

Для вивчення психофізіологічних особливостей кваліфікованих бадмінтоністів було застосовано апаратно-програмний комп'ютерний комплекс «Мультипсихометр-05» (рис. 2.1.).



Рис. 2.1. Апаратно-програмний психодіагностичний комп'ютерний комплекс «Мультипсихометр-05» з приставками та функціональною панеллю

Спеціальні апаратні засоби комплексу представлені набором периферійних по відношенню до стандартного ІВМ-сумісного комп'ютера пристроїв, що утворюють разом оптимізоване для цілей психодіагностичного обстеження робоче місце випробуваного. Вони включають: блок спеціалізованої психодіагностичної клавіатури (БСК), блок психомоторних тестів (БПМТ).

Спеціальне програмне забезпечення «Комп'ютерна психодіагностична система «Мультипсихометр-05» надає дослідникові використовувати готові технологічні підходи, що забезпечують вирішення широкого кола наукових завдань, у т.ч.:

- виявлення ступеня відповідності характеристик кандидата вимогам, що висуваються кількісно з опорою на популяційні норми, при цьому забезпечується можливість як локального, так і диференціального множинного прогнозу за результатами виконання однієї тестової батареї, ранжування кандидатів за локальними або інтегральними характеристиками тощо;
- виявлення статистично значимих міжгрупових відмінностей, можливість напівавтоматичного налаштування специфікацій тестових батарей за еталонними або контрастними групами на користь об'єктивної конкурентної валідації тесту або тестової батареї;
- виявлення ступеня відповідності актуального функціонального стану до рівня динамічної індивідуальної норми.

Користувачеві надаються зручні програмні засоби для формування та збереження з подальшим повторним використанням тестових батарей, склад і послідовність завдань у яких встановлюються в довільному порядку, що відповідає цілям обстеження, а показникам, що одержуються, присвоюються вагові коефіцієнти, що дозволяють отримувати інтегральну оцінку прогнозу профпридатності. При цьому можливий облік нелінійних зв'язків оцінюваної змінної з критерієм, а також введення оцінок, що «зрізають».

На початку дослідження апробований повинен отримати чіткі загальні інструкції щодо проведення тестування, на початку кожного тесту на екрані комп'ютера пропонуються інструкції до тесту, які мають бути вивчені спортсменом і у разі потреби роз'яснені дослідником. Для нейродинамічних тестів передбачено попереднє тренування.

Як розумове навантаження для переробки інформації застосовуються предметні (геометричні фігури, кольори) та словесні (назви кольорів) символи, що візуалізуються на екрані монітора ПК.

Вимірювання проводяться на підставі результатів успішно здійсненої переробки інформації, яка задається комп'ютерною програмою у чотирьох режимах:

- адаптивний режим;
- режим нав'язаного ритму;
- режим автотемпу;
- швидкісний режим.

Адаптивний режим передбачає виконання тесту на швидкості, коли в другій частині тесту пред'явлені сигнали коливаються на більш менш постійному рівні (в залежності від індивідуальних особливостей досліджуваного), що дозволяє отримувати статистично більш надійні показники.

В уцьому режимі виконується тест «Функціональна рухливість нервових процесів». Досліджуваному пропонується виконати від 170 до 200 дій, тривалість тесту коливається від 1,8 до 3,5 хвилин.

Режим нав'язаного режиму обумовлює виконання тесту в умовах, коли забезпечується рівномірне виконання тесту (з фіксованою експозицією і паузою) передбачене для досліджуваного та таке, що не залежить від попередніх дій. Це дозволяє оцінити кожен дію як самостійну та відповідну до конкретного сигналу при мінімальному впливі ефекту наслідків попередніх дій. В такому режимі виконується тест «Баланс нервових процесів». Досліджуваному пропонується виконати 40 спроб при швидкості 0,75 обертання маркера в секунду.

Режим автотемпу передбачає виконання тесту в декількох варіантах в залежності від виду тесту. В першому варіанті мова йде про виконання тесту, коли забезпечується така тривалість експозиції сигналу, яка необхідна для виконання завдання. Такий формат є найбільш привабливим для досліджуваного, тому що дозволяє виконувати завдання з оптимальною, індивідуально специфічною швидкістю.

Саме в такому режимі виконуються тести кольорових виборів та «Полезалежність». В тесті кольорових виборів, який виконується в режимі парних порівнянь, досліджуваному пропонуються 28 пар кольорів. В тесті «Полезалежність» довжина тесту 64 сигнали, час виконання коливається 1,5-3,0 хвилини.

Швидкісний режим для «Просунутих прогресивних матриць Равена» передбачає, що на виконання тесту відводиться шість хвилин, всі завдання розташовані в порядку збільшення складності. Завданням є вибір правильної відповіді з восьми запропонованих варіантів.

Результати психофізіологічних тестувань у «Мультитсихометрі-05» розраховуються програмою автоматично і представлені в опції «Результати» у різному вигляді: діаграма, гістограма, словесна інтерпретація та табличні дані в умовних одиницях.

2.1.3. Методики визначення особливостей нейродинамічних характеристик

За визначенням фахівців, нейродинамічні властивості – це відносно стійкі індивідуальні особливості виконання рухів, які характеризуються точністю, швидкістю (частотою), силою і координацією рухів [2, 9] та психофізіологічні властивості, які характеризують особливості протікання нервових процесів збудження або гальмування в центральній нервовій системі.

Дані характеристики лежать в основі темпераменту людини і деяких інших психологічних властивостей, є залежними від фактору спадковості. Характеризуються консервативністю та відносно малою змінюваністю протягом життя людини [65, 72].

Розробники «Мультитсихометра-05» включили в блок методик, які вивчають властивості нейродинаміки додатково завдання для оцінки балансу

(врівноваженості) нервової системи та функціональної рухливості нервових процесів.

Баланс (врівноваженість) нервової системи визначає загальний енергетичний рівень роботи організму в цілому і мозку зокрема. Переважання збудливих або гальмівних процесів надає суттєвий вплив на індивідуальний стиль діяльності і поведінку людини [64, 80].

Для визначення балансу (врівноваженості) нервових процесів збудження і гальмування в центральній нервовій системі розробниками «Мультитсихометра-05» запропонована методика просторово-часової екстраполяції «Реакція на об'єкт, що рухається».

Інформативними показниками у тесті «РОР» являються: абсолютна точність, яка в тесті характеризує рівень спроможності до антиципації (передбачення) положення динамічного об'єкта в просторі і часі на основі безпосередньо доступною зорової інформації. Показник стабільності виконання тесту свідчить про ступінь врівноваженості нервової системи. Показник збудження (або рівень активації) дає уявлення про динаміку рівня активації протягом виконання тесту. Переважання запізнених дій свідчить про переважання гальмівних процесів, переважання випереджальних дій відповідає переважанню процесів збудження. Тренд (по збудженню) характеризує наявність тенденції до випереджальних або запізнілих дій в залежності від знаку.

На екрані монітора в жовтому полі позначаються сигнали (статичний – позначений червоним кольором і динамічний – зеленого кольору). Протягом тесту місце знаходження обох маркерів знаходиться під постійним контролем досліджуваного. Задача досліджуваного – після початку руху динамічного маркера «влучити» в ціль в момент, коли динамічний і статичний маркери співпадають. Завдання виконується натисканням відповідної клавіши вказівним пальцем ведучою руки.

За допомогою тесту визначаються показники балансу нервової системи:

- точність (середній модуль відхилення) – середнє арифметичне абсолютного значення позиційного відхилення «маркера» від «цілі» в момент натискання на клавішу за період оцінювання, оцінюється у відсотках від довжини окружності;
- стабільність (нормована варіативність) – відношення середньої різниці між суміжними значеннями базового параметра до їх суми, помноженої на константу, виражається у відсотках. Для параметрів точності і стабільності тесту «Баланс нервових процесів» низькі значення відповідають високому рівню показника;
- збудження (рівень активації) – розраховується як співвідношення випереджальних дій до запізнень;
- тренд (по збудженню) – розраховується на підставі лінійної регресії часового ряду значень параметру на порядковий номер оцінювання.

Рухливість нервових процесів розглядається як швидкість руху, поширення нервових процесів, їх іррадіації і концентрації, а також взаємного перетворення. Функціональна рухливість характеризує швидкість переробки інформації і швидкісні параметри прийняття рішення [88].

Рухливість нервових процесів – умова розвитку здатності до швидкої перебудови структури дій при зміні темпу і ритму роботи, тактичного репертуару в боротьбі з суперником [124, 130, 85].

Функціональна рухливість нервових процесів – максимально можлива швидкість переробки інформації різного ступеня складності в умовах дефіциту часу. Вона характеризує швидкісні можливості нервової системи: сприйняття сигналу, його аналізу, прийняття рішення, зворотного зв'язку і т. д. і залежить від швидкісних можливостей центральних коркових структур і особливостей функціонування центральної нервової системи взагалі [39, 124, 153].

Вивчення досліджень, проведених протягом багатьох років, показало, що функціональна рухливість нервових процесів у спортсменів високої кваліфікації має велике значення для ігрових видів спорту [11, 26, 59, 56, 64].

Спортивна діяльність вимагає від спортсмена вміння швидко змінювати силу та напрям руху, адекватно оцінювати ігрову обстановку, миттєво приймати рішення в умовах, що змінюються. В основі формування варіативного рухового стереотипу лежить саме функціональна рухливість нервових процесів [66, 58, 34].

Методика, запропонована авторами «Мультипсихометра-05», заснована на визначенні функціональної рухливості нервових процесів як максимального темпу обробки інформації по диференціюванню різних позитивних і гальмівних подразників [75].

На екрані монітора виникає стилізоване зображення світлофора, в якому у випадковому порядку запалюються червоний, жовтий або зелений кольори. Завданням досліджуваного є натискання правої кнопки у відповідь на появу червоного кольору, лівої кнопки – у разі появи зеленого кольору, в разі появи жовтого кольору досліджуваний повинен утриматися від будь-яких дій.

За допомогою тесту визначаються показники функціональної рухливості нервових процесів:

- динамічність – показник швидкості оволодіння навичкою виконання нового завдання. Оцінюється по відношенню реальної швидкості виходу випробуваного в другу фазу завдання до максимально можливої, виражається у відсотках;
- пропускна здатність – число сигналів, опрацьоване в одиницю часу або зворотний йому середній міжсигнальний інтервал у 2-й фазі, визначається як кількість сигналів;
- гранична швидкість переробки інформації – відповідає мінімальному міжсигнальному інтервалу, вимірюється в мс. Для параметра граничної швидкості переробки інформації низькі значення відповідають високому розвитку показника;
- імпульсивність – як показник домінуючої тенденції або до генерування спонтанних, швидких, недостатньо підготовлених рішень і дій в ході

виконання тестового завдання в умовах інформаційного перевантаження (в адаптивному темповим форматі), або до здійснення більш обережних і точних дій, в тому числі ціною ігнорування частини інформації (рефлексивність), тобто параметр є біполярним. Оцінюється по співвідношенню ймовірностей різних типів помилкових дій, причому передчасні дії, помилкові реакції і інверсії зміщують оцінку в сторону імпульсивності, тоді як пропуск значущих сигналів і утримання від реагування при пред'явленні незначущих сигналів зміщує її в бік рефлексивності, оцінюється по 2 фазі, виражається в умовних одиницях.

2.1.4. Методики визначення особливостей прояву когнітивних характеристик

Когнітивні здібності розглядаються як індивідуальні стійкі особливості, які визначають своєрідність стратегії сприйняття і переробки інформації, вирішення завдань, навчання і інших видів пізнавальної діяльності [34, 39, 133].

Просунуті прогресивні матриці Равена спочатку були запропоновані Дж. Равеном для більш точної диференціації досліджуваних з високим рівнем інтелекту. Методику пропонують використовувати для відбору персоналу на вищі технічні та управлінські посади, а також відбору щодо наукових робітників. На нашу думку, ця методика підходить і до відбору у збірні спортивні команди країни. Вибрана нами методика складається з двох частин.

У наших дослідженнях було застосовано першу частину тесту. Вона представляє собою експрес-варіант тесту, складається з 12 завдань та охоплює весь діапазон здібностей, діагностованих повним тестом. Використовується для швидкого розсортування досліджуваних за рівнем інтелекту.

На екрані монітору виникає малюнок з частиною геометричної фігури та 2/3 фрагментом, в якому малюнок відсутній. В нижній частині екрану

запропоновані фрагменти з різними малюнками геометричних фігур. Досліджуваний повинен обрати правильну відповідь з восьми запропонованих варіантів, на виконання тесту відведеться максимум шість хвилин.

За обраним алгоритмом розробників, всі завдання розташовані в порядку зростання складності щодо послідовного виконання інтелектуальних завдань.

За допомогою тесту визначаються показники рівня інтелекту:

- продуктивність (основний інформативний показник) – загальна кількість правильно виконаних завдань за весь час виконання тесту (сумарне число правильних відповідей);
- швидкість – кількість сигналів, переглянутих в одиницю часу, сигнал/с;
- точність – відношення сумарного числа правильних відповідей до загальної кількості переглянутих (пред'явлених) пунктів, вимірюється в умовних одиницях;
- ефективність – інтегральний показник, розраховується як відношення правильно виконаних завдань до загальної кількості завдань у тесті, скориговане на ймовірність випадкового вгадування, виражається у відсотках.

2.1.5. Методики визначення особливостей прояву когнітивно-діяльнісних стилів

Тести, за допомогою яких досліджуються різні особливості когнітивно-діяльнісних стилів, включені авторами «Мультитсихометра-05» в блок методик «Діяльнісний стилі». Дана методика вивчає різні психоемоційні стани, визначає індивідуальні, стійкі особливості і характеристики суб'єкта, що зумовлюють своєрідність стратегій, які він використовує для селекції і переробки інформації, вирішення завдань, навчання і інших видів пізнавальної

діяльності. Що пояснюється уявленнями про генетичну обумовленість і вираженої стійкості когнітивно-стильових характеристик в онтогенезі [193].

Для вивчення актуального психічного стану досліджуваного обраний тест кольорових виборів, який являє собою адаптований варіант скороченої 8 - колірної форми тесту Макса Люшера (1960).

Дослідженнями встановлено, що вибір кольорового ряду випробуваним, залежить не тільки від актуального стану, але і від стійких особистісних характеристик, пов'язаних з конституційним типом випробуваного [98, 116].

На екрані монітору досліджуваному пропонується пара кольорів, з цих двох кольорів необхідно обрати той колір, який є більш привабливим. Загалом, таких пар кольорів – 28, час виконання тесту необмежений.

За допомогою тесту визначалися показники актуального психоемоційного стану:

- працездатність – здатність індивіда виконувати певну діяльність на заданому рівні ефективності протягом певного часу. Залежить від зовнішніх умов діяльності і психофізіологічних ресурсів індивіда, вимірюється в умовних одиницях;
- втома – суб'єктивне відчуття втомленості. Втомленість – фізіологічний і психологічний стан людини, яке є наслідком напруженої або тривалої роботи, проявляє себе в тимчасовому зниженні працездатності, вимірюється в умовних одиницях;
- тривога – негативно забарвлена емоція, що виражає відчуття невизначеності, очікування негативних подій, тривожні передчуття, виражається в умовних одиницях;
- відхилення від аутогенної норми (ВАН). Величина ВАН негативно пов'язана з суб'єктивним відчуттям комфорту [151, 193], вимірюється в умовних одиницях;

- ексцентричність – характеризується як активна, агресивно-наступальна позиція, сила нервової системи, виражається в умовних одиницях;
- концентричність – виражається в зосередженості на внутрішніх проблемах, пасивності, великій глибині переживань, слабкість нервової системи, вимірюється в умовних одиницях;
- вегетативний коефіцієнт – характеризує певну перевагу впливів симпатичної (ерготропний тонус) або парасимпатичної (трофотропний тонус) вегетативної нервової системи. Переважання ерготропного тону відображає прагнення до витрати енергії, тоді як переважання трофотропного переважання до прагнення збереження сил та енергії, накопичення та потреба у спокою [115, 99], виражається цей показник в умовних одиницях;
- гетерономність – залежність від зовнішніх впливів, сенситивність, аж до вразливості, вимірюється в умовних одиницях;
- автономність – відносна незалежність від зовнішніх впливів; часто поєднується з наполегливістю аж до впертості, самоповагою – до самовпевненості, виражається в умовних одиницях, як і решта показників саме цього тесту.

Полезалежність – це параметр індивідуально-діяльнісного стилю, якій відображає ступінь автономності суб'єкту від зовнішнього світу. «Полenezалежні» інтерпретують інформацію, що надходить ззовні, орієнтуючись, головним чином, на внутрішні еталони впорядкованості зовнішніх вражень. «Полезалежні» орієнтуються переважно на зовнішні орієнтири, ззовні задані схеми.

Полезалежність охоплює широке коло явищ – від ступеня стійкості і адекватності сприйняття предметного світу в обставинах, які утруднюють це сприйняття до проявів автономності особистості в ситуації групового тиску.

Серед різних версій тесту для дослідження кваліфікованих бадмінтоністів було обрано оригінальну версію: модифікований тест Струпа.

Процедура проведення тесту полягає в тому, що на екрані монітору послідовно з'являються сигнали – (наприклад) слова «Червоний» і «Зелений», кожне з яких може бути написано червоним або зеленим кольором, крім того, нижче сигнального слова з деяким випередженням з'являється написане нейтральним кольором слово, яке визначає спосіб реагування: «Сенс» або «Колір». Всі вісім варіантів поєднання трьох перемінних є рівноймовірно. Завдання досліджуваного – реагувати на сигнали у відповідності до визначеного способу реагування.

За допомогою тесту визначалися показники тесту «Полезалежність»:

- полenezалежність (величина зворотна полenezалежності) – розраховується як дріб, в чисельнику якої сума значень показників ефективності у першій та третій фазах тесту (коли сенс і колір співпадають та інтерференція відсутня), в знаменнику – сума значень показників ефективності у другій і четвертій фазах (коли сенс і колір не співпадають та присутня інтерференція), вимірюється в умовних одиницях;
- лівополушарне домінування – відношення показника ефективності дій у другій фазі до аналогічного показника у четвертій фазі, вимірюється в умовних одиницях;
- функціональна асиметрія – відношення модуля різниці показників ефективності четвертої і другої фаз до їхньої напівсуми. Характеризує величину домінування одного зі способів переробки інформації над другим, вимірюється в умовних одиницях;
- ефективність – латентний час правильної відповіді з урахуванням ймовірності безпомилкової дії, вимірюється в мс.

2.1.6. Методи математичної статистики

Цифровий матеріал, отриманий в результаті досліджень, оброблявся за допомогою традиційних методів статистики з урахуванням рекомендацій спеціальної літератури [4, 25, 32, 86, 102].

Використовувалися наступні методи статистики:

- описова статистика;
- кореляційний аналіз;
- факторний аналіз;
- множинний регресійний аналіз.

У зв'язку з тим, що досліджувані вибірки не відповідають нормальному закону розподілу випадкових величин, в роботі були застосовані непараметричні методи. В їх основі лежить порівняння порядкових чисел в ранжируваному ряду їх вибірових значень [25]. Відповідність досліджуваної вибірки нормальному закону розподілу випадкових величин перевірялося з використанням критерію Колмогорова-Смирнова.

В роботі визначалися основні статистичні характеристики досліджуваних показників. Розраховувалася медіана, нижній квартиль, верхній квартиль, коефіцієнт варіації. Статистична значимість відмінностей між показниками залежних вибірок, які не відповідають нормальному закону розподілу, перевірялася за допомогою критерію Вілкоксона. Для оцінки різниці між показниками чоловіків та жінок було обрано критерій Манна-Уїтні як найпотужніший з непараметричних для незалежних вибірок, які не відповідають нормальному закону розподілу.

Аналіз кореляційних полів показників психофізіологічних станів виявив наявність монотонного нелінійного взаємозв'язку, тому в дисертаційному дослідженні ми використовували коефіцієнт рагнгової кореляції за Спірменом (ρ).

Для подальшого скорочення кількості змінних і визначення структури взаємозв'язків між змінними, тобто класифікації змінних, був застосований

метод факторного аналізу. Факторний аналіз використовує методику переходу від великої кількості безпосередньо вимірюваних факторів до опису об'єкта меншим числом змінних, що виражають його найбільш істотні, глибинні властивості. Завданням факторного аналізу є визначення числа і причини первинних чинників [4, 32, 86].

Кількість загальних факторів можна визначати як за формальними, так і по змістовним критеріям. Нами був обраний метод підрахунку суми приватних дисперсій, починаючи з максимальної до моменту досягнення суми деякої частки від загальної дисперсії або сумарної спільності.

Для переходу до нових чинників, тобто, до обертання координатних осей, з багатьох аналітичних і графічних методів обертання, ми обрали метод *Varimax normalized*. Він максимізує розкид квадратів навантажень для кожного фактора, що призводить до збільшення великих і до зменшення малих значень факторних навантажень. В цьому випадку виходить проста структура для кожного фактора окремо [4, 32, 102].

Для вивчення особливостей організації та контролю за функціональним станом кваліфікованих бадмінтоністів було розроблено диференційовані шкали для оцінки психофізіологічних характеристик. В основу диференційованих шкал покладені 15 найбільш інформативних показника психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів, які відібрані за результатами факторного аналізу. Оскільки, інформативні показники для чоловіків-бадмінтоністів та жінок-бадмінтоністок мають певні відмінності, диференційовані шкали розроблялися окремо для кожної групи.

В основу кількісного критерію лягли середні значення показників для групи бадмінтоністів з кроком $1/3\sigma$, яким відповідає оцінка, виражена в балах.

Для кожного спортсмена за диференційованими шкалами були розраховані бали (від 0 до 5) по кожному з 15 показників. Для всіх бадмінтоністів, з урахуванням фактору статевого диморфізму, виведені середні бали по кожному показнику.

Підсумовуючи середні бали в кожній групі, отримано загальний бал психофізіологічних показників бадмінтоністів, з урахуванням фактору статевого диморфізму. Отримані результати порівнюються з даними, які розраховуються на підставі загального висновку про стан психофізіологічних характеристик кваліфікованих бадмінтоністів (розрахунок здійснюється за допомогою інтегрального критерію – індексу психофізіологічного стану, який розраховується за сумою набраних балів).

Принцип розрахунку індексу психофізіологічного стану запозичений у Г. Коробейникова [56] і адаптований для кваліфікованих бадмінтоністів. По кожному із 15 показників можливо набрати від 0 до 5 балів. В цілому, спортсмен в сумі може набрати від 0 до 75 балів (табл. 2.1).

Розраховується індекс психофізіологічного стану з кроком 15 балів. За кількістю набраних балів розраховується рівень психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів, де низькому рівню психофізіологічного стану відповідають бали від 0 до 15, рівню нижче середнього - від 16 до 30 балів, середньому рівню відповідає бали від 31 до 45, рівню вище середнього - від 46 до 60, високому рівню психофізіологічного стану відповідають бали – 61 і вище.

У процесі роботи проведено розподіл кваліфікованих бадмінтоністів за індексом психофізіологічного стану з урахуванням фактору статевого диморфізму.

За допомогою факторного аналізу були виділені 15 найбільш інформативних показника, які в подальшому були використані для побудови математичних моделей.

Для моделювання залежності між станом психофізіологічних характеристик і психофізіологічним рейтингом кваліфікованих бадмінтоністів був використаний покроковий регресійний аналіз.

Таблиця 2.1.

**Диференційовані шкали оцінки психофізіологічного стану
кваліфікованих бадмінтоністів**

Показники	Високий	Вище середнього	Середній	Нижче середнього	Низький
	5 балів	4 бали	3 бали	2 бали	1 бал
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm 2/3\sigma$	$\bar{x} \pm 1/3\sigma$	$\bar{x} \pm 2/3\sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$
1	2	3	4	5	6
Працездатність, ум.од. (ТКВ)	≥ 15	11-14	7-10	3-6	≤ 2
Втома, ум.од. (ТКВ)	0	1-3	4-5	6-8	≥ 9
Тривога, ум.од. (ТКВ)	0	1-3	4-5	6-8	≥ 9
Відхилення від аутогенної норми, ум.од. (ТКВ)	≤ 6	7-12	13-18	19-23	≥ 24
Ексцентричність, ум.од. (ТКВ)	≥ 11	8-10	5-7	2-4	≤ 1
Концентричність, ум.од. (ТКВ)	≥ 11	8-10	5-7	2-4	≤ 1
Вегетативний коефіцієнт, ум.од. (ТКВ)	≤ 6	7-12	13-18	19-23	≥ 24
Гетерономність, ум.од. (ТКВ)	≤ 3	4-5	6-7	8-9	≥ 10
Автономність, ум.од. (ТКВ)	≤ 3	4-5	6-7	8-9	≥ 10
Точність, % (БНП)	$\leq 1,91$	1,92-2,45	2,46-2,99	3,00-3,54	$\geq 3,55$
Стабільність, % (БНП)	$\leq 2,74$	2,75-3,58	3,59-4,43	4,44-5,26	$\geq 5,27$
Пропускна здібність, сигнал/с (ФПНП)	$\geq 1,63$	1,50-1,62	1,37-1,49	1,25-1,36	$\leq 1,24$
Гранична швидкість переробки інформації, мс (ФПНП)	≤ 335	336-393	394-452	453-508	$509 \geq$
Продуктивність, кіл-сть сигналів, (матриці Равена)	$\geq 10,6$	10,5-9,2	9,1-7,7	6,3-7,6	$\leq 6,2$

Продовження таблиці 2.1.

1	2	3	4	5	6
Швидкість, сигнал/хв, (матриці Равена)	$\geq 8,2$	8,1-6,3	6,2-4,3	2,3-4,2	$\leq 2,2$
Точність, ум.од. (матриці Равена)	$\geq 0,89$	0,9-0,78	0,64-0,77	0,51-0,63	$\leq 0,5$
Ефективність, % (матриці Равена)	$\geq 77,40$	59,58-77,39	41,75-59,57	23,93-41,74	$\leq 23,92$
Функціональна асиметрія, ум.од. (Полезалежність)	$\geq 41,88$	28,29-41,87	14,69-28,28	1,09-14,68	$\leq 1,08$

Регресійний аналіз дозволяє виявити і описати будь-який вид залежності показників від одного або декількох факторів. При цьому вважається, що між змінними існує однозначна відповідність, тобто зв'язок між ними суто функціональний [4, 25, 32, 102].

Для проведення регресійного аналізу необхідно вибрати функцію, яка максимально точно підходить для опису емпіричних даних. Також необхідно визначити серед усієї множини змінних $\{x_k\}$ такі чинники, які найбільшою мірою впливають на зміну функції. При цьому обсяг підмножини може бути заданий спочатку або розрахований в ході покрокової процедури.

Алгоритми покрокової регресії можуть бути як з включенням змінних, так і з їх послідовним виключенням. В нашій роботі були застосовані обидва варіанти. При використанні алгоритму прямої покрокової регресії спочатку в рівнянні відсутні прогностичні ознаки. Потім на першому кроці в рівнянні регресії включається та прогностична ознака, яка має найбільший по модулю коефіцієнт кореляції з залежною перемінною.

В подальшому, з використанням рівняння регресії з цією прогностичною ознакою оцінюється значення залежної перемінної. Після цього з фактичних значень залежної перемінної віднімаються значення, які прогнозуються по цьому рівнянню регресії. На кожному кроці одна прогностична ознака або

долучається до рівняння як найбільш інформативна з тих показників, які залишилися, або виключається з рівняння, як неінформативна.

Таким чином, при прямій покроковій регресії на кожному кроці долучається та незалежна ознака, яка найбільше впливає на залежний показник [102].

Алгоритм застосування покрокової регресії з виключенням чинників, виглядає наступним чином. Спочатку будується багатофакторна модель для всіх змінних. Потім визначається зменшення коефіцієнта множинної кореляції при видаленні кожної з змінних, і відкидається той фактор, видалення якого найменше зменшує множинну кореляцію. Далі відкидається наступний за «меншовартістю» фактор і так далі. Доцільно закінчити виключення факторів, коли з моделі «викинуті» всі зайві чинники, але коефіцієнт множинної кореляції продовжує залишатися достовірним.

Рівняння множинної регресії виглядає наступним чином:

$$y(\{x_k\}) = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$$

де: y – залежна перемінна;

a_0 – вільний член;

a_1, a_2, a_n – регресивний коефіцієнт;

x_1, x_2, x_n – незалежна перемінна.

Розроблені математичні моделі були перевірені на прогностичну критеріальну валідність (predictive validity).

Для визначення статистичної значущості між модельними та фактичними показниками, використовували критерій Ст'юдента. Відповідність модельних і фактичних показників закону нормального розподілу визначався за допомогою критерію Колмогорова-Смирнова.

При обробці результатів дослідження приймався рівень статистичної значущості $p < 0,05$, також окремі результати отримані на більш високих рівнях значимості $p < 0,01$. Статистична обробка результатів дослідження

здійснювалася на ПК з використанням спеціального програмного забезпечення (MS EXCEL, STATISTICA 6.0).

2.2. Організація досліджень

Дослідження були проведені в 4 етапи протягом 2018 - 2021 рр.

На першому етапі (2018-2019 рр.) було проведено вивчення, теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичних і документальних джерел з метою дослідження стану проблеми, що вивчається і визначення мети та завдань досліджень.

Особливу увагу було приділено вивченню методів діагностики спеціальних психофізіологічних здібностей спортсменів і тенденції розвитку даного напрямку діяльності у бадмінтоні. Проведено порівняльний аналіз отриманих матеріалів з наявними результатами авторів, які працюють в сфері бадмінтоні. Також вивчалася література з суміжних областей науки: фізіології, педагогіки, психології, філософії.

На другому етапі (2019 - початок 2020 рр.) була відібрана досліджувана група спортсменів, до якої увійшли кваліфіковані бадмінтоністи. Серед них 12 чоловіків і 12 жінок, у віці 17-21 року, кваліфікація I розряд, КМС.

Були проведені дослідження із застосуванням апаратно-програмного комп'ютерного комплексу «Мультипсихометра-05».

За допомогою «Мультипсихометра-05» були вивчені врівноваженість нервової системи та функціональна рухливість нервових процесів. У когнітивному блоці вивчалися загальні когнітивні здібності. У блоці когнітивно-діяльнісних стилів вивчалися різні психоемоційні стани та полезалежність спортсменів.

Отримані результати дослідження були проаналізовані для всієї вибірки бадмінтоністів, а також окремо для чоловіків і жінок.

На третьому етапі (протягом 2020) були встановлені і науково обґрунтовані інформативні показники критеріїв функціонального стану

кваліфікованих бадмінтоністів на основі психофізіологічних характеристик, що лежать в основі успішної спортивної діяльності бадмінтоністів.

На четвертому етапі (протягом 2021) проводилася розробка та апробація прогностичних моделей, що базуються на психофізіологічних особливостях кваліфікованих бадмінтоністів.

Було проведено опис та узагальнення отриманих даних, формулювання висновків, обговорення результатів дослідження, оформлення актів впровадження результатів дослідження, оформлення тексту дисертаційної роботи і її підготовка до презентації.

РОЗДІЛ 3

ЕТАПИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ КВАЛІФІКОВАНИХ БАДМІНТОНІСТІВ

Аналіз психофізіологічного стану бадмінтоністів формує уявлення про функціональний стан гравців. Функціональний стан організму формується з розуміння погляду про функціональну систему, яка контролює конкретний вид діяльності та характеризує рівень функціонування окремих систем організму (сенсорної, інтелектуальної, моторної) або організму спортсмена в цілому [52, 73].

Будь який стан є переживанням суб'єкта, до якого залучаються фізіологічні і психічні рівні управління і регулювання [33]. На думку Ільїна Е. П. психофізіологічний стан є причинно обумовленим явищем, при якому реагує особистість в цілому [41].

В численних роботах Небиліцина В. Д і Теплова Б. М. наголошується, що психофізіологічний стан – це прояв типологічної індивідуальності [122, 89]. Однак, на результати людської діяльності впливають не тільки стійкі індивідуальні якості, а також тимчасові зрушення в організмі, які визначаються як психофізіологічні стан [41, 71].

Психофізіологічний стан характеризується трьома рівнями реагування: психічним (тривога, тривожність), фізіологічного (реакції соматичних структур організму людини, механізми впливу вегетативної нервової системи) і певною поведінкою.

На рис. 3.1 представлена загальна схема організації діагностики психофізіологічних станів біатлоністів [59].



Рис. 3.1. Загальна схема організації діагностики психофізіологічного стану бадмінтоністів

Під час дослідження будь-якого психофізіологічного стану необхідно вивчати всі рівні та робити висновки про стан людини на підставі сукупності інформативних показників, що характеризують кожен з рівнів [63].

3.1. Нейродинамічні особливості кваліфікованих бадмінтоністів

В роботах І. П. Павлова, Б. М. Теплова, В. Д. Небиліцина та їх послідовників обґрунтовано доведено, що властивості основних нервових процесів генетично обумовлені [89, 96, 122]. Ця теорія має вирішальне значення в подальшому розвитку концептуальних основ досліджень психофізіологічних властивостей поведінки і залишається базовою для обґрунтування біологічних основ індивідуальної поведінки.

Згідно з визначенням, баланс нервових процесів характеризує загальний енергетичний рівень роботи мозку та організму в цілому [174, 161]. Баланс або переважання одного з видів процесу (збудливий або гальмівний) визначає стиль поведінки індивідуума та впливає на індивідуальний стиль діяльності людини. Внутрішнє співвідношення збудження і гальмування нервових процесів регулює всі складові діяльності вищої нервової системи людини [52, 169].

Розробники «Мультипсихометру-05» для вивчення врівноваженості нервових процесів в центральній нервовій системі пропонують різні варіанти методики «Просторово-часова екстраполяція». Для досліджень кваліфікованих бадмінтоністів було обрано тест «Реакція на об'єкт, що рухається».

Для всіх бадмінтоністів абсолютна точність тесту «Реакція на об'єкт, що рухається» становить 2,40 %, що визначається як середній рівень, група неоднорідна ($CV = 30,54\%$) (табл. 3.1.).

Абсолютна точність даного тесту визначає рівень здатності до антиципації (передбачення) положення динамічного об'єкта в просторі і часі на основі безпосередньо доступною зорової інформації. Тобто, можна зробити висновок, що спортсмени, які демонструють високий рівень кваліфікації гри в бадмінтон, мають середній рівень здатності до антиципації.

Таблиця 3.1

**Нейродинамічні характеристики кваліфікованих бадмінтоністів,
(n=24)**

Тест	Показники	Значення показників			
		медіана	нижній квантиль	верхній квантиль	CV, %
Баланс нервових процесів	точність, %	2,40	2,170	3,050	30,54
	стабільність, %	3,45	3,200	5,040	31,63
	збудження, ум. од.	0,009	-0,039	0,190	–
	тренд по збудженню, град	-0,77	-109,400	103,100	–
Функціональна рухливість нервових процесів	динамічність, %	60,85	55,470	67,060	16,26
	пропускна здатність, сигнал/с	1,40	1,260	1,620	13,51
	гранична швидкість переробки інформації, мс	425,00	320,000	500,000	20,51
	імпульсивність, ум. од.	-0,27	-0,416	-0,135	–

Стабільність виконання тесту «Реакція на об'єкт, що рухається» свідчить про ступінь врівноваженості нервової системи. За показником стабільності виконання даного тесту всі бадмінтоністи мають числові значення, які можна оцінити як вищі за середні $Me = 3,45\%$. Однак, для точності та стабільності в тесті «РРО» низькі числові значення відповідають високому рівню розвитку цих показників. На підставі цих фактів можна зробити висновок, що ступінь врівноваженості нервової системи бадмінтоністів високої кваліфікації є нижчою за середню, група неоднорідна ($CV = 31,63\%$).

На переважання процесів збудження над гальмівними, у спортсменів, які брали участь у дослідженнях, вказує аналіз результатів рівня збудження

$M_e = 0,009$ ум. од., розкид показників в групі коливається від середнього до високого рівня (див. табл. 3.1.). Для нашої групи кваліфікованих бадмінтоністів характерною ознакою є переважання процесів збудження над процесами гальмування.

Аналіз показників тренду (по збудженню) підтверджує висновки про переважання процесів збудження над гальмівними в даній групі спортсменів. Адже середні значення знаходяться в межах середнього рівня при наявності тенденції зміщення показників в сторону зростання показників, про що свідчать значення нижнього та верхнього квантилів.

Таким чином, аналіз показників тесту «Реакція на об'єкт, що рухається» показав, що кваліфіковані бадмінтоністи генерально демонструють переважання процесів збудження над гальмівними, мають домінуючий індивідуально-специфічний рівень активації, що істотно впливає на індивідуальний стиль ігровий діяльності та поведінки.

Функціональна рухливість нервових процесів характеризується максимальною швидкістю переробки інформації в залежності від рівня складності та обмеження в часі. Є інтегральним показником швидкісних резервів нервової системи під час сприйняття сигналу, аналізу, вибору оптимального рішення та його реалізації.

Аналіз показників тесту функціональної рухливості нервових процесів показав, що для кваліфікованих бадмінтоністів характерний середній рівень швидкості оволодіння навичкою виконання нового завдання $M_e = 60,85$ %, розкид показників знаходяться в межах середнього рівня, група однорідна ($CV = 16,26$ %).

За показником пропускної здатності, який є основним інформативним показником тесту на визначення ФРНП, всі спортсмени в нашій виборці демонструють рівень нижчий, у порівнянні з базою даних методики у програмному комплексі, за середній $M_e = 1,40$ сигнал/с, група однорідна ($CV = 15,51$ %).

За значенням мінімального міжсигнального інтервалу, який відображає граничну (максимальну) швидкість переробки інформації всі бадмінтоністи мають середній рівень $M_e = 420$ мс, розкид показників в групі коливається від рівня низького (нижній квантиль – 500,00 мс) до високого (верхній квантиль – 320,00 мс). Тобто, загалом, група досліджуваних спортсменів є неоднорідною ($CV = 20,51$ %).

За значеннями імпульсивності всі спортсмени вибірки демонструють середній рівень $M_e = -0,27$ ум. од., тобто, параметри рефлексивності та імпульсивності є врівноваженими. Опіраючись на розкид показників (нижній квантиль – -0,42 ум. од.; верхній квантиль – -0,14 ум. од.) можна стверджувати про наявність тенденції до зміщення показників в сторону рефлексивності. Це означає, що апробовані бадмінтоністи віддають перевагу здійсненню більш обережних і точних дій, в тому числі ціною ігнорування частини інформації.

З метою виявлення статевих відмінностей серед висококваліфікованих бадмінтоністів ми провели порівняльний аналіз з використанням критерію Вілкоксона. У таблиці представлені результати досліджень статевих відмінностей кваліфікованих бадмінтоністів по нейродинамічним характеристикам (табл. 3.2.).

По абсолютній точності чоловіки-бадмінтоністів мають середній рівень, розкид показників коливається в межах від рівня вище за середній до рівня нижчого від середнього, група неоднорідна. Серед жінок-бадмінтоністок значення абсолютної точності знаходяться на рівні нижче за середній, розкид показників коливається в межах рівня нижче за середній до середнього.

Між групами відсутня достовірна різниця, але присутня тенденція до більш низьких показників у жінок. Тобто, чоловіки демонструють недостовірно гірші значення за показником здатності до антиципації тесту «Баланс нервових процесів» (табл. 3.2.).

Таблиця 3.2

**Нейродинамічні характеристики кваліфікованих бадмінтоністів з
урахуванням статевого диморфізму**

Тест	Показники	Значення показників	
		чоловіки (n=12)	жінки (n=12)
		медіана, нижній квантиль, верхній квантиль	медіана, нижній квантиль, верхній квантиль
Баланс нервових процесів	точність, %	2,31 (1,92; 2,72)	2,74 (2,17; 3,16)
	стабільність, %	3,29 (3,16; 5,56)	3,51 (3,20; 5,04)
	збудження, ум. од.	0,00 (-0,15; 0,58)	0,01 (-0,20; 0,17)
	тренд по збудженню, град	-25,06 (-109,40; 77,54)	24,50* (-111,40; 115,29)
Функціональна рухливість нервових процесів	динамічність, %	60,86 (50,45; 67,08)	60,50 (56,73; 67,06)
	пропускна здатність, сигнал/с	1,43 (1,32; 1,56)	1,39 (1,26; 1,67)
	гранична швидкість переробки інформації, мс	425,00 (365,00; 485,00)	425,00 (320,00; 530,00)
	імпульсивність, ум. од.	-0,28 (-0,42; -0,24)	-0,23 (-0,375; -0,104)

Примітка.* – відмінність статистично достовірна по відношенню до чоловіків на рівні $p < 0,05$

Аналіз значень стабільності виконання тесту «Баланс нервових процесів» показав, що чоловіки-бадмінтоністи мають середній рівень, розкид показників коливається в межах від низького до середнього рівня, група неоднорідна. У порівнянні з чоловіками, жінки-бадмінтоністки, які мають високий рівень кваліфікації, демонструють рівень стабільності виконання тесту нижчий за середній, розкид показників коливається від низького до нижче від середнього. Більш низькі значення нейродинамічних характеристик

обумовлені інертністю нервових процесів жінок-спортсменок, незалежно від виду спорту [50].

Вивчення рівня активації (збудження) показав, що у чоловіків та жінок, які грають у бадмінтон, показники рівня активації ідентичні. Вони знаходяться на рівні вище за середній, а також розкид показників коливається в тих самих межах.

Аналіз показників тренду (по збудженню) серед чоловіків та жінок виявив, що між групами присутні статистично достовірні розбіжності, середні значення знаходяться в межах середнього рівня ($M_e \text{ ч} = -25,06$ град; $M_e \text{ ж} = 24,50$ град), групи неоднорідні.

Отже, для 61% чоловіків характерною особливістю є негативний тренд за збудженням, тобто для переважної більшості бадмінтоністів нашої виборки відмічається згичення активації впродовж виконання тесту. Натомість, для 57% жінок нашої виборки відмічаються позитивні тенденції у зміні активації протягом виконання тесту.

На нашу думку, такі протилежні тенденції можна пояснити інертністю нервових процесів жінок-спортсменок, яка дозволяє зберігати високий рівень концентрації в другій половині тесту.

Підводячи підсумки дослідження нейродинамічних характеристик, можна зробити висновок про те, що всі бадмінтоністи демонструють середній рівень балансу нервових процесів, при переважанні процесів збудження над гальмівними.

Спортсмени нашої вибірки мають середній рівень оволодіння навичкою виконання нового завдання (динамічність); середня швидкість переробки невербальної інформації, що надходить безперервно, в достатній мірі забезпечує прояви координаційних здібностей, розподіл та перемикавання уваги, швидкість та точність дій під час виконання технічних прийомів.

3.2. Когнітивні характеристики кваліфікованих бадмінтоністів

Численні критерії елементів функціональної системи, які впливають на результат діяльності, обумовлюють психофізіологічні механізми когнітивної діяльності людини [56]. Тому важливою є оцінка способів сприйняття і переробки інформації на рівні прийняття рішень [69, 112].

Всі пізнавальні здібності людини, об'єднані загальною здатністю до пізнання і вирішення труднощів залежать від рівня загальних когнітивних здібностей [36, 46]. Розвиток певних інтелектуальних здібностей залежить від змісту діяльності людини, визначається не тільки генотипом індивіда, а також багатством його життєвого досвіду [78, 101, 132].

Характер та результативність когнітивних здібностей оцінювалися за кількісними (продуктивність та швидкість виконаних завдань) та якісними (точність та ефективність виконаних завдань) оцінками. Для вивчення загальних когнітивних здібностей кваліфікованих бадмінтоністів був застосований тест «Прогресивні матриці» Равена [100].

В таблиці 3.3. представлені результати тестування загальних когнітивних (інтелектуальних) здібностей випробуваних бадмінтоністів. За основним інформативним показником (продуктивністю) бадмінтоністи мають середній рівень ($Me=9$), розкид значень коливається в межах від середнього до високого, група неоднорідна ($CV=25,95\%$).

Швидкість виконання тесту у виборці відповідає середньому рівню ($Me=4,12$ сигналів в хвилину), розкид показників коливається в межах від середнього до високого рівня група неоднорідна ($CV=25,95\%$).

Якість (точність) виконання тесту знаходиться на середньому рівні ($Me=0,75$), розкид значень коливається в межах від низького до середнього, група неоднорідна ($CV=26,77\%$).

**Рівень загальних когнітивних здібностей
кваліфікованих бадмінтоністів, (n=24)**

Тест	Показники	Значення показників			
		медіана	нижній квартиль	верхній квартиль	CV, %
Прогресивні матриці Равена	продуктивність, сигнали	9,00	6,00	10,00	25,95
	швидкість, сигнал/хв	4,12	3,43	6,07	58,57
	точність, ум. од.	0,75	0,50	0,83	26,77
	ефективність, %	53,57	21,42	67,46	52,79

За показником ефективності бадмінтоністи мають рівень, нижчий за середній (Me=53,57 %), розкид значень знаходяться між низьким та середнім рівнями, група неоднорідна.

Якщо порівнювати загальні когнітивні (інтелектуальні) здібності чоловіків та жінок спортсменів, що грають у бадмінтон (табл. 3.4.), то аналіз тесту «Прогресивні матриці» Равена показав, що жінки, на відміну від чоловіків, мають достовірно кращі значення за основним інформативним показником продуктивність: Me чол. = 8 сигналів; Me жін. = 10 сигналів, при кращих показниках розкиду (нижній та верхній квартилі).

Швидкість виконання тесту у чоловіків та жінок знаходиться на середньому рівні та не має статистично достовірної різниці, хоча тенденція до кращих результатів у жінок зберігається, як за медіаною, так і за нижнім і верхнім квартилями.

Таблиця 3.4

Рівень загальних когнітивних здібностей кваліфікованих бадмінтоністів з урахуванням статевого диморфізму

Тест	Показники	Значення показників	
		чоловіки (n=12)	жінки (n=12)
		медіана, нижній квартиль, верхній квартиль	медіана, нижній квартиль, верхній квартиль
Прогресивні матриці Равена	продуктивність, сигнали	8,00 (6,00; 9,00)	10,00* (7,00; 10,00)
	швидкість, сигнал/хв	3,95 (3,13; 5,35)	4,35 (3,47; 6,53)
	точність, ум. од.	0,67 (0,50; 0,75)	0,83* (0,58; 0,91)
	ефективність, %	42,06 (21,42; 53,57)	67,46* (30,55; 82,93)

Примітка.* – відмінність статистично достовірна по відношенню до чоловіків на рівні $p < 0,05$

Результати таблиці свідчать, що якість (точність) виконання тестування когнітивних здібностей достовірно кращі значення мають жінки, як по медіані, так і за розкидом показників.

Аналіз ефективності когнітивних здібностей свідчить про те, що жінки мають достовірно кращі показники по відношенні до чоловіків як за медіаною, так і за розкидом значень.

Узагальнюючи результати дослідження когнітивних характеристик бадмінтоністів, можна зробити висновок про те, що спортсмени, які грають у бадмінтон, мають середній рівень загальних когнітивних здібностей, а, саме, жінки демонструють, достовірно доказові відмінності по швидкісним та якісним показникам при виконанні когнітивних тестів з невербальними подразниками (табл. 3.4.).

3.3. Особливості когнітивно-діяльнісних стилів кваліфікованих бадмінтоністів в умовах змагальної діяльності

Вивчення когнітивно-діяльнісних стилів дозволяє визначити індивідуальні стійкі особливості людини, вказують на своєрідність стратегій когнітивної діяльності (сприйняття та переробка інформації, розв'язання завдань, навчання). Вважається, що когнітивно-діяльнісні стилі є генетично обумовленими та мають стійкі характеристики в онтогенезі [27].

Для вивчення актуального психічного стану обраний тест колірних виборів, який являє собою адаптований варіант скороченою 8 - колірної форми тесту М. Люшера (1960). Собчик Л. М. вказує на те, що на вибір кольорів впливає актуальний психічний стан людини. Але, також результати тестування є відображенням стійких особистісних характеристик пов'язаних з конституційним типом випробуваного [70, 10].

В таблиці 3.5 представлені результати тесту кольорових виборів (за Люшером). Основними показниками тесту вважаються працездатність, стомленість та тривога.

За показником працездатності бадмінтоністи високої кваліфікації мають середній рівень ($M_e=9,00$ ум. од.), група неоднорідна.

Рівень стомленості у спортсменів визначається як середній ($M_e=3,50$ ум. од.), розкид показників коливається в межах від середнього рівня до рівня вищий за середній, група неоднорідна.

На рівні вище за середній знаходиться показник тривоги, як негативно забарвленої емоції, що виражає відчуття невизначеності та очікування негативних подій. В нашій виборці значення становить ($M_e=3,50$ ум. од.), що відповідає середньому рівню, розкид значень коливається в межах від рівня нижче за середній до рівня вище за середній, група неоднорідна (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Актуальний психоемоційний стан кваліфікованих бадмінтоністів,
(n=24)**

Тест	Показники	Значення показників			
		медіан а	нижній квартиль	верхній квартиль	CV, %
Тест кольорових виборів (Люшер)	працездатність, ум. од.	9,00	6,00	12,00	42,72
	стомленість, ум. од.	3,50	2,00	6,00	70,08
	тривога, ум. од.	3,50	1,00	6,00	87,07
	відхилення від аутогенної норми, ум. од.	16,00	10,00	24,00	42,69
	ексцентричність, ум. од.	8,00	4,00	10,00	61,44
	концентричність, ум. од.	7,00	6,00	9,00	35,23
	вегетативний коефіцієнт, ум. од.	16,00	13,00	21,00	31,19
	гетерономність, ум. од.	7,00	5,00	8,00	33,45
	автономність, ум. од.	7,50	4,00	10,00	41,78

Показник відхилення від аутогенної норми (ВАН) також характеризує суб'єктивну оцінку ступені відхилення від зони комфорту досліджуваного. Для кваліфікованих бадмінтоністів цей показник знаходиться на середньому рівні ($Me=16$ ум. од.), розкид значень коливається в межах від низького до високого рівня, тобто, група неоднорідна (табл. 3.5).

За показником ексцентричності, який характеризується пошуком, прагненням до змін, незадоволеністю сьогоденням і спрямованістю у

майбутнє [10], бадмінтоністи мають середній рівень ($Me=8,00$ ум. од.). Розкид значень коливається в межах від низького рівня до рівня вище за середній, група неоднорідна (табл. 3.5).

Аналіз показника концентричності, який означає спокій, задоволення, пасивність, показав, що серед спортсменів нашої вибірки значення знаходяться на середньому рівні ($Me=7,00$ ум. од.). Розкид показників коливається в межах від нижчого за середній до рівня вищого за середній, група неоднорідна, але в порівнянні з показником ексцентричності, група більш компактна (табл. 3.5).

Вегетативний коефіцієнт характеризує певну перевагу впливів симпатичної (ерготропний тонус) або парасимпатичної (трофотропний тонус) вегетативної нервової системи. У бадмінтоністів високої кваліфікації показник вегетативного коефіцієнту знаходиться на середньому рівні ($Me=16,00$ ум. од.), розкид коливається в межах від нижчого за середній до вищого за середній, група неоднорідна. Тобто в даній групі ерготропний та трофотропний тонуси врівноважені (табл. 3.5).

Гетерономність, як риса, яка характеризує бадмінтоністів з точки зору поступливості, компромісності, покірності та залежності від зовнішніх впливів, знаходиться на середньому рівні ($Me=7,00$ ум. од.), розкид показників коливається від нижчого за середній до вищого за середній, група неоднорідна (табл. 3.5).

За показником автономності, яка відображає самовизначення, довільність, самостійність, незалежність від зовнішніх впливів, група знаходиться на рівні нижчому за середній ($Me=7,50$ ум. од.), розкид показників коливається в межах від низького до середнього, група неоднорідна (табл. 3.5).

В цілому, практично за всіма показниками тесту кольорових виборів кваліфіковані бадмінтоністи демонструють середній рівень, група неоднорідна.

Показники відхилення від аутогенної норми та вегетативного коефіцієнту збалансовані. Біполярні характеристики, такі як ексцентричність-

концентричність є врівноваженими та збалансованими, натомість, аналіз показника автономність-гетерономність показав тенденцію до зниження автономності і переважання гетерономності (табл. 3.5).

Характеристики залежності-незалежності від поля (полenezалежності) дають уявлення про ступінь автономності суб'єкту від зовнішнього світу. Полenezалежність охоплює широке коло явищ, від ступеню стійкості та адекватності сприйняття до проявів автономності особистості під натиском ззовнішніх обставин.

В таблиці 3.6. наведені результати тестування полenezалежності за тестом «Полenezалежність» у кваліфікованих бадмінтоністів.

За показником полenezалежності, який є зворотною величиною полenezалежності всі спортсмени нашої вибірки демонструють незначне зміщення значень в сторону полenezалежності $M_e=0,77$ ум. од., розкид показників коливається від 0,74 до 0,87, група однорідна (табл. 3.6).

Аналіз значень, які визначають переважання фізичної (іконичної) форми кодування над сенсовою (семантичною) формою та характеризують лівонапівкульове домінування, показав, що кваліфіковані бадмінтоністи демонструють значення, нижче за одиницю, $M_e=0,97$ ум. од. що означає домінування правої півкулі. Розкид показників коливається від 0,85 ум. од. (наявність домінування правої півкулі) до 1,08 ум. од. (наявність домінування лівої півкулі), група неоднорідна.

Якщо розглядати показники у відсотковому співвідношенні, то 60% бадмінтоністів демонструють домінування правої півкулі, 6% мають врівноваження між півкулями та 34% спортсменів демонструють лівонапівкульове домінування (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Показники прояву індивідуального когнітивного стилю
(поленезалежності) кваліфікованих бадмінтоністів, (n=24)**

Тест	Показники	Значення показників			
		медіана	нижній квартиль	верхній квартиль	CV, %
Поленезалежність	поленезалежність, ум. од.	0,77	0,74	0,87	18,46
	лівопівкульове домінування, ум. од.	0,92	0,85	1,08	26,89
	функціональна асиметрія, ум. од.	13,47	7,96	30,43	97,72
	ефективність, мс	1723,10	1434,60	1991,60	21,02

Аналіз показника функціональної асиметрії показав, що всі бадмінтоністи нашої вибірки мають середній рівень асиметрії $Me=13,47$ ум. од., розкид показників коливається від низького рівня до високого, група неоднорідна.

Аналіз ефективності виконання тесту свідчить, що кваліфіковані бадмінтоністи демонструють середній рівень $Me=1723,10$ мс., розкид показників коливається від рівня нижче за середній до рівня вище за середній, група однорідна (табл. 3.6).

З метою виявлення статевих відмінностей серед кваліфікованих бадмінтоністів, ми провели порівняльний аналіз з використанням критерію Манна-Уїтні.

У таблиці 3.7. представлені результати досліджень статевих відмінностей висококваліфікованих бадмінтоністів по корольоровому тесту Люшера.

Таблиця 3.7

**Актуальний психоемоційний стан кваліфікованих бадмінтоністів
з урахуванням статевого диморфізму**

Тест	Показники	Значення показників	
		чоловіки (n=12)	жінки (n=12)
		медіана, нижній квартиль, верхній квартиль	медіана, нижній квартиль, верхній квартиль
Тест кольорових виборів (Люшер)	працездатність, ум. од.	8,00 (5,50; 13,50)	9,00 (6,00; 12,00)
	стомленість, ум. од.	4,00 (2,00; 5,50)	3,00 (2,00; 6,00)
	тривога, ум. од.	3,50 (1,00; 6,50)	3,50 (0,00; 5,00)
	відхилення від аутогенної норми, ум. од.	18,00 (9,00; 25,00)	16,00 (10,00; 24,00)
	ексцентричність, ум. од.	8,00 (1,00; 11,50)	8,00 (4,00; 9,00)
	концентричність, ум. од.	7,00 (6,00; 8,50)	7,00 (5,00; 9,00)
	вегетативний коефіцієнт, ум. од.	17,00 (14,00; 20,00)	16,00 (13,00; 21,00)
	гетерономність, ум. од.	7,00 (5,50; 9,50)	6,50 (5,00; 8,00)
	автономність, ум. од.	7,00 (4,50; 8,00)	8,00 (4,00; 10,00)

Аналіз тестування кольорових виборів серед чоловіків та жінок показав (табл. 3.7.), що за всіма показниками між даними група немає достовірних розбіжностей на рівні $p > 0,05$.

Показник працездатності в обох групах знаходиться на середньому рівні, у чоловіків розкид показників більш виразний, що означає більшу неоднорідність групи по відношенню до групи жінок (табл. 3.7.).

За показником стомленості, тесту Люшера, чоловіки та жінки мають середній рівень прояву. Натомість, розкид показників однаковий в обох групах спортсменів, але групи неоднорідні.

Аналіз прояву рівня тривоги серед чоловіків та жінок показав, що обидві групи демонструють рівень вищий за середній при однаковому розкиді показників, але групи, також неоднорідні (табл. 3.7.).

Показник тесту Люшера відхилення від аутогенної норми у чоловіків знаходиться на рівні вищому за середній, на відміну, у жінок цей показник перебуває на середньому рівні. Різниця за показником відхиленням від аутогенної норми не має достовірної відмінності, але вказує на тенденцію до погіршення результатів у чоловіків (табл. 3.7.).

Показник ексцентричності за тестом Люшера в обох групах знаходиться на середньому рівні прояву, але група дівчат має менший розкид цього показнику, тобто, група є більш компактною, хоча обидві групи неоднорідні.

Концентричність в обох групах також знаходиться на однаковому середньому рівні. Розкид показників у групі хлопців менш виражений, що вказує на відносно більшу компактність групи і, як слідство, групи неоднорідні (табл. 3.7.).

Показник вегетативного коефіцієнту у групі хлопців та дівчат знаходиться на середньому рівні прояву, що вказує на збалансованість ерготропного та трофотропного тонусів. Розкид показників у групі хлопців менший від розкиду у групі жінок, що вказує на більшу компактність у групі хлопців, що підтверджується показником CV (табл. 3.7.).

За показником гетерономності групи хлопців та дівчат мають середній рівень та не мають достовірних розбіжностей за розкидом отриманих результатів.

За показником автономності групи хлопців та дівчат знаходяться на рівні нижче за середній. Група жінок має недостовірно більший розкид цього показнику, який коливається в межах від низького до середнього, але групи хлопців та дівчат – неоднорідні (табл. 3.7.).

На рис. 3.2 представлений розподіл півкульних домінувань за тестом «Полезалежність» у бадмінтоністів. Якщо розглядати ці значення у відсотковому співвідношенні, то 72% чоловіків демонструють переважання правопівкульового домінування різного ступеня, а 28% мають показник, вищий за одиницю, тобто, наявність лівопівкульного домінування.

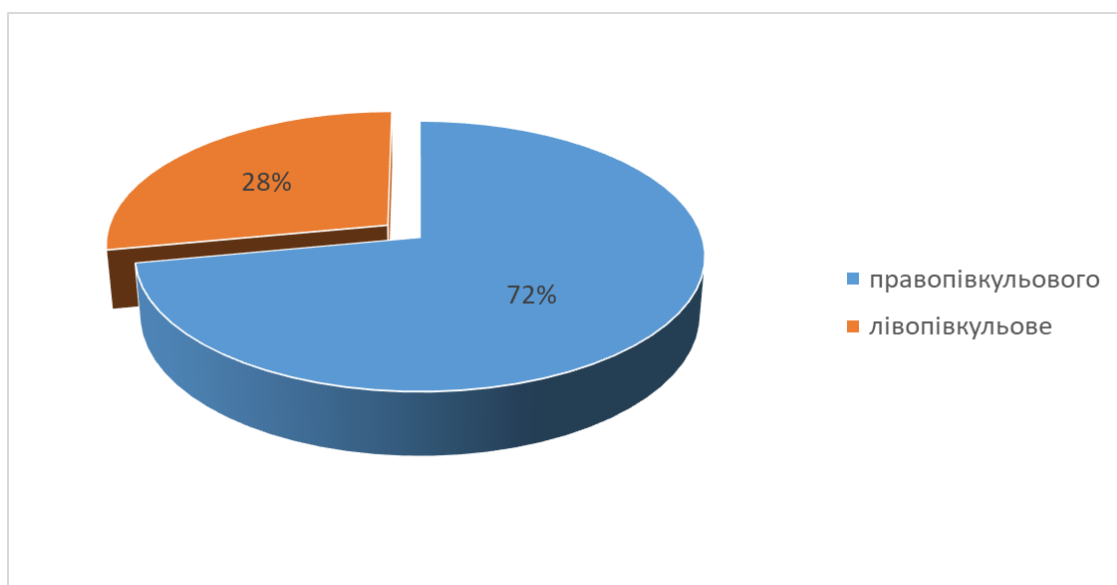


Рис.3.2. Розподіл півкульових домінувань у бадмінтоністів в тесті «Полезалежність», %:

В групі дівчат показники розподілилися наступним чином: 54% спортсменок демонструють переважання правопівкульового домінування різного ступеня, а 9% показують наявність півкульової симетрії, а у 37% осіб спостерігається лівопівкульне домінування різного ступеня (рис. 3.3.).

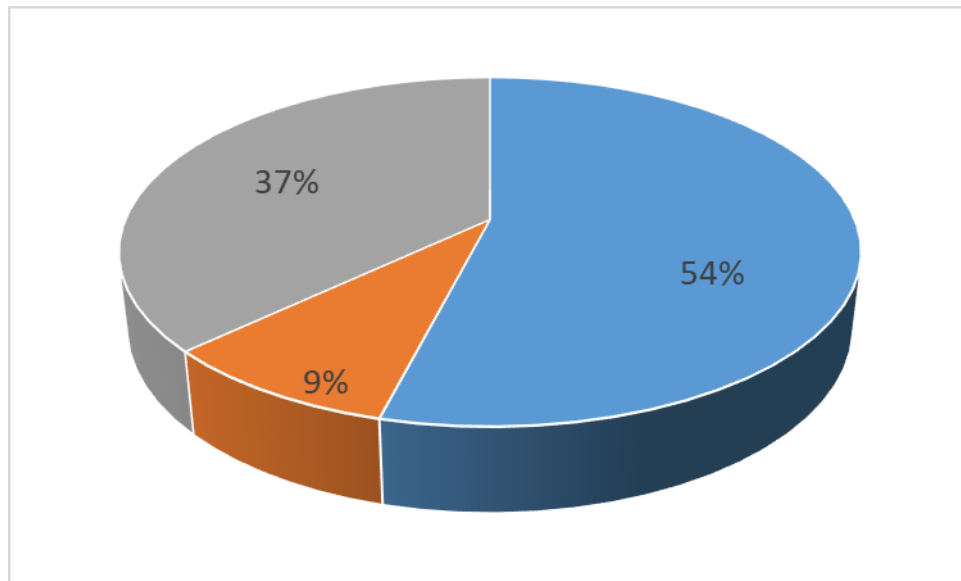


Рис. 3.3. Розподіл півкульових домінувань у бадмінтоністок в тесті «Полезалежність», %:

- правокульове домінування;
- лівокульове домінування;
- півкульова симетрія

Аналіз показників ступеня автономності суб'єкту від зовнішнього світу, які визначаються в тесті «Полезалежності» з урахуванням статевого диморфізму показав, що чоловіки демонструють статистично недостовірно зміщення в сторону полезалежності. На це вказують як і медіани, так і розкиди нижніх та верхніх кватилів (табл. 3.8.).

У чоловіків-бадмінтоністів спостерігається зміщення показників тесту «Полезалежність» у бік правопівкульного домінування ($Me=0,92$ ум. од.). Натомість, жінки демонструють більшу врівноваженість між півкулями, про що свідчить показник медіани ($Me=0,96$ ум. од.), а також розкид нижніх та верхніх кватілей.

Функціональна асиметрія більш виражена у чоловіків: $Me=15,82$ ум. од. при більшому розкиді показників, від низького рівня до рівня вище за середній. Натомість, жінки демонструють статистично недостовірно нижчий

рівень функціональної асиметрії $Me=13,25$ ум. од. при меншому розкиді нижнього та верхнього кватилей.

Аналіз ефективності в групах в залежності від статевого диморфізму показав, що недостовірно кращу ефективність виконання завдання демонструють чоловіки $Me=1717,60$ мс при меншому розкиді показників, група однорідна. Жінки мають більш низьку ефективність виконання завдання $Me=1736,75$ мс на тлі більшого розкиду показників, група неоднорідна.

Таблиця 3.8

Показники індивідуального когнітивного стилю кваліфікованих бадмінтоністів з урахуванням статевого диморфізму

Тест	Показники	Значення показників	
		чоловіки (n=12)	жінки (n=12)
		медіана, нижній кватиль, верхній кватиль	медіана, нижній кватиль, верхній кватиль
Поленезалежність	полезалежність, ум. од.	0,77 (0,72; 0,87)	0,80 (0,74; 0,88)
	лівопівкульне домінування, ум. од.	0,92 (0,73; 1,02)	0,96 (0,87; 1,13)
	функціональна асиметрія, ум. од.	15,82 (7,77; 37,28)	13,25 (9,97; 28,23)
	ефективність, мс	1717,60 (1554,40; 1863,70)	1736,75 (1414,50; 2054,10)

Таким чином, чоловіки в тесті «Поленезалежність» демонструють тенденцію до зміщення показників у бік правопівкульової асиметрії на тлі кращої ефективності виконання завдання у порівнянні з групою жінок.

3.4. Особливості прояву кореляційних зв'язків між психофізіологічними показниками у групах кваліфікованих бадмінтоністів

Аналіз теоретичного і практичного досвіду підготовки спортсменів, показує, що рівень спортивних результатів і майстерності у бадмінтоні багато в чому залежить від того, наскільки ефективно розвиваються, формуються і використовуються психофізіологічні якості і здатності у спортсменів. Ефективна підготовка юних і успішна діяльність гравців високої кваліфікації неможлива без комплексної оцінки фізичного і психофізіологічного стану бадмінтоністів.

Для оцінки взаємозв'язків різних психофізіологічних показників бадмінтоністів в нашій роботі ми використовували коефіцієнт рангової кореляції за Спірменом (ρ), так як показники в вибірці не відповідають нормальному закону розподілу.

Завданням цього етапу досліджень було встановлення взаємозв'язків між показниками різних психофізіологічних станів.

Результати кореляційних зв'язків між нейродинамічними та когнітивними характеристиками представлені в табл. 3.9. Аналіз отриманих результатів кореляційних зв'язків свідчить, що нейродинамічні характеристики мають слабкі та помірні зв'язки з когнітивними характеристиками ($p < 0,05$).

Дослідження показали, що зворотній кореляційний зв'язок присутній між стабільністю «Балансу нервових процесів» і швидкістю загальних когнітивних здібностей бадмінтоністів тесту «Прогресивних матриць» Равена – ($\rho = -0,27$). Наявність негативного зв'язку пояснюється тим, що в тесті «Баланс нервових процесів» низькі значення стабільності свідчать про високий розвиток даних показників.

Таким чином, стабільність нервової системи позитивно впливає на швидкість загальних когнітивних здібностей бадмінтоністів (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

**Кореляційні зв'язки нейродинамічних характеристик з
когнітивних характеристик кваліфікованих бадмінтоністів**

Тест	Показники	Прогресивні матриці Равена			
		продуктивність, сигнали	швидкість, сигнал/хв	точність, %	ефективність, %
Баланс нервових процесів	стабільність, %	0,04	-0,27*	0,08	0,07
Функціональна рухливість нервових процесів	динамічність, %	-0,19	0,27*	-0,19	-0,17
	пропускна здатність сигнал/с	0,14	0,37*	0,13	0,15
	гранична швидкість переробки інформації, мс	-0,32*	-0,20	-0,34*	-0,34*
	імпульсивність, ум. од.	0,22	0,28*	0,19	0,21

Примітка. * – коефіцієнт кореляції статистично значущий на рівні $p < 0,05$

Результатами дослідження було встановлено, що у кваліфікованих бадмінтоністів швидкість оволодіння навичкою виконання нового завдання (тест «Функціональна рухливість нервових процесів») має слабкий кореляційний зв'язок зі швидкістю оперативного мислення (тест «Прогресивні матриці» Равена – ($\rho = 0,27$)).

Дослідження показали, що пропускна здатність тесту «Функціональна рухливість нервових процесів» має помірний позитивний кореляційний зв'язок

зі швидкістю оперативного мислення (тест «Прогресивні матриці» Равена – ($\rho = 0,37$)).

Результатами дослідження було встановлено, що у кваліфікованих бадмінтоністів гранична швидкість переробки інформації (тест «Функціональна рухливість нервових процесів») має помірні зворотні кореляційні зв'язки з продуктивністю ($\rho = -0,32$); точністю ($\rho = -0,34$) і ефективністю ($\rho = -0,34$) щодо загальних когнітивних здібностей бадмінтоністів (табл. 3.9).

Дослідження показали, що імпульсивність «Функціональна рухливість нервових процесів» має слабкий позитивний кореляційний зв'язок зі швидкістю загальних когнітивних здібностей бадмінтоністів (тест «Прогресивні матриці» Равена – ($\rho = 0,28$)).

Таким чином, швидкісні характеристики нейродинамічних функцій впливають на рівень загальних когнітивних здібностей бадмінтоністів (табл. 3.9).

Результатами досліджень було встановлено, що у кваліфікованих бадмінтоністів присутні кореляційні зв'язки між нейродинамічними характеристиками і психоемоційними станами спортсменів, які характеризуються особливостями когнітивно-діяльнісних стилів ($p < 0,05$).

Виявлений помірний зворотній кореляційний зв'язок між точністю «Балансу нервових процесів» з тривогою ($\rho = -0,30$) та помірний прямий кореляційний зв'язок з автономністю ($\rho = 0,44$) тесту кольорових виборів (по Люшеру). Наявність зворотнього зв'язку пояснюється тим, що в тесті «Баланс нервових процесів» низькі значення швидкості свідчать про високий розвиток даних показників (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Кореляційні зв'язки нейродинамічних характеристик з когнітивно-діяльними стилями кваліфікованих бадмінтоністів

Тест	Показники	Тест кольорових виборів (по Люшеру)				Полнезалежність		
		стомленість, ум. од.	тривога, ум. од.	концентричність, ум.од.	автономність, ум. од.	полнезалежність, ум. од.	лівопівкульне домінування, ум. од.	ефективність, мс
Баланс нервових процесів	точність, %	-0,15	-0,30*	0,05	0,44*	0,23	0,04	0,13
	стабільність, %	0,14	-0,04	-0,20	0,13	0,29*	-0,19	0,28
	збудження, ум. од.	-0,03	-0,03	0,14	0,07	-0,10	-0,29*	0,21
	тренд (по збудженню), град.	0,10	-0,05	-0,01	0,01	0,38*	-0,12	-0,29*
Функціональна рухливість	динамічність, %	0,07	0,14	-0,29*	-0,12	-0,19	-0,24	-0,16
	пропускна здатність сигнал/с	0,23	0,23	-0,22	-0,27	-0,15	-0,30*	-0,23
	гранична швидкість переробки інформації, мс	-0,32*	-0,26	0,29*	0,37*	0,14	0,13	0,07
	імпульсивність, ум. од.	0,29*	0,25	-0,35*	-0,36*	-0,34*	-0,33*	-0,06

Примітка. * – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,05$

Результатами дослідження було встановлено, що у кваліфікованих бадмінтоністів швидкість оволодіння навичкою виконання нового завдання

(тест «Функціональна рухливість нервових процесів») має слабкий зворотній кореляційний зв'язок з показником концентричності ($\rho = -0,29$).

Показано, що між граничною швидкістю переробки інформації тесту «Функціональна рухливість нервових процесів» існують слабкі прямі кореляційні зв'язки з показником концентричності ($\rho = 0,29$) та автономності ($\rho = 0,37$) (табл. 3.10).

Рівень збудження «Балансу нервових процесів» має слабкий зворотній зв'язок з лівополушарним домінуванням ($\rho = -0,29$).

Встановлений слабкий прямий кореляційний зв'язок між стабільністю «Балансу нервових процесів» та характеристикою залежності-незалежності від поля тесту «Поленезалежність» ($\rho = 0,29$).

Показано, що тренд (по збудженню) «Балансу нервових процесів» має помірний прямий зв'язок з полезалежністю ($\rho = 0,38$) та слабкий зворотній зв'язок з ефективністю виконання тесту «Поленезалежність» ($\rho = -0,29$) (табл. 3.10).

Результатами дослідження було встановлено, що у кваліфікованих бадмінтоністів пропускна здатність тесту «Функціональна рухливість нервових процесів» має помірний зворотній кореляційний зв'язок з показником лівополушарного домінування ($\rho = -0,30$).

Встановлений помірний зворотній кореляційний зв'язок між імпульсивністю тесту «Функціональна рухливість нервових процесів» та поленезалежністю ($\rho = -0,34$) і лівополушарним домінуванням ($\rho = -0,33$) (табл. 3.10).

Для визначення взаємозв'язків різних психофізіологічних показників бадмінтоністів з урахуванням статевого диморфізму в нашій роботі було використано коефіцієнт рангової кореляції за Спірменом (ρ), так як показники в вибірці не відповідають нормальному закону розподілу.

Результати кореляційних зв'язків між нейродинамічними та когнітивними характеристиками представлені в табл. 3.11. Аналіз отриманих результатів кореляційних зв'язків свідчить, що нейродинамічні

характеристики мають слабкі, помірні та помітні зв'язки з когнітивними характеристиками ($p < 0,05$).

Таблиця 3.11

**Кореляційні зв'язки нейродинамічних властивостей
із когнітивними характеристиками кваліфікованих
бадмінтоністів-чоловіків, (n=12)**

Тест	Показники	Просунуті прогресивні матриці Равена			
		продуктивність, сигнали	швидкість, сигнал/хв	точність, %	ефективність, %
Баланс нервових процесів	точність, %	-0,56*	0,49*	-0,55*	-0,54*
	стабільність, %	-0,32*	0,23	-0,31*	-0,35*
	тренд по збудженню, град	0,15	-0,53*	0,16	0,10
Функціональна рухливість нервових процесів	пропускна здатність, сигнал/с	0,52*	-0,40*	0,52*	0,54*
	гранична швидкість переробки інформації, мс	-0,45*	0,28	-0,45*	-0,47*
	імпульсивність, ум. од.	0,44*	-0,30*	0,43*	0,40*

Примітка. * – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,05$

Дослідження показали, що помітний зворотній кореляційний зв'язок присутній між точністю «Балансу нервової системи» і продуктивністю ($\rho = 0,56$), точністю ($\rho = -0,55$) та ефективністю ($\rho = -0,54$) загальних

когнітивних здібностей бадмінтоністів тесту «Прогресивних матриць» Равена. Наявність негативного зв'язку пояснюється тим, що в тесті «Баланс нервових процесів» низькі значення точності свідчать про високий розвиток даного показника (табл. 3.11).

Позитивний помітний кореляційний зв'язок зафіксовано між точністю балансу нервових процесів та швидкістю виконання тесту «Прогресивних матриць Равена» ($\rho = 0,49$). Такий зв'язок можна пояснити тим, що переважання гальмівних процесів створює часовий запас для прийняття правильного рішення.

Дослідження показали, що помірний зворотній кореляційний зв'язок присутній між стабільністю «Балансу нервової системи» і продуктивністю ($\rho = -0,32$), точністю ($\rho = -0,31$) та ефективністю ($\rho = -0,35$) загальних когнітивних здібностей бадмінтоністів тесту «Прогресивних матриць Равена». Наявність негативного зв'язку пояснюється тим, що в тесті «Баланс нервових процесів» низькі значення стабільності свідчать про високий розвиток даного показника (табл. 3.11).

Аналіз кореляційних зв'язків бадмінтоністів свідчить, що виявлена помірна негативна кореляція між стабільністю балансу нервових процесів та швидкістю виконання тесту «Прогресивних матриць Равена» ($\rho = -0,45$). Стабільність балансу нервових процесів характеризує врівноваженість нервової системи, таким чином, чим краща врівноваженість нервових процесів, тим вища швидкість когнітивної діяльності.

Встановлено, що між трендом по збудженню балансу нервових процесів та швидкістю когнітивного тесту присутній помітний зворотній кореляційний зв'язок ($\rho = -0,53$). Таким чином, збалансованість нервових процесів позитивно впливає на якісні показники когнітивних характеристик бадмінтоністів (табл. 3.11).

Аналіз отриманих даних показали, що пропускна здатність тесту «Функціональна рухливість нервових процесів» має помітні позитивні кореляційні зв'язки з продуктивністю ($\rho = 0,52$), точністю ($\rho = 0,52$) та

ефективністю ($\rho = 0,54$) загальних когнітивних здібностей (тест «Прогресивні матриці Равена»).

Також наявний помірний негативний зв'язок між пропускнуою здібністю та швидкістю загальних когнітивних здібностей ($\rho = -0,40$). Тобто, швидкість і точність дій при вирішенні когнітивних завдань в умовах жорсткого ліміту часу залежить від рухливості нервових процесів.

Аналіз результатів кореляційних зв'язків між нейродинамічними та когнітивними характеристиками кваліфікованих бадмінтоністок засвідчив, що присутній помірний негативний зв'язок між стабільністю балансу нервових процесів та швидкістю ($\rho = -0,45$) виконання тесту «Прогресивні матриці Равена» (табл. 3.12). Негативний зв'язок пояснюється тим, що низькі значення стабільності означають високий рівень розвитку показника, тобто високий рівень стабільності забезпечує високу швидкість когнітивної діяльності.

Встановлений позитивний помірний кореляційний зв'язок між збудженням (рівнем активації) нервових процесів та якісними характеристиками когнітивного тесту: продуктивністю ($\rho = 0,35$), точністю ($\rho = 0,34$) та ефективністю ($\rho = 0,35$). Загалом, серед кваліфікованих бадмінтоністів зафіксовано переважання процесів збудження над процесами гальмування (табл. 3.12). З аналізу кореляційних зв'язків видно, що саме для групи жінок характерний вплив рівня активації на якість когнітивних здібностей.

Аналіз результатів за тестом на визначення функціональної рухливості нервових процесів свідчить про помірний негативний кореляційний зв'язок між пропускнуою здатністю та продуктивністю ($\rho = -0,46$), точністю ($\rho = -0,46$) та ефективністю ($\rho = -0,44$) когнітивного тесту. Між пропускнуою здатністю та швидкістю виконання тесту «Прогресивні матриці» Равена присутній позитивний помірний кореляційний зв'язок ($\rho = 0,43$). Тобто, чим краща пропускна здатність нервових процесів, тим вища швидкість вирішення когнітивного завдання (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

**Кореляційні зв'язки нейродинамічних властивостей
із когнітивними характеристиками
кваліфікованих бадмінтоністок, (n=12)**

Тест	Показники	Прогресивні матриці Равена			
		продуктивність, сигнали	швидкість, сигнал/хв	точність, %	ефективність, %
Баланс нервових процесів	стабільність, %	0,19	-0,45*	0,24	0,23
	збудження, ум. од.	0,35*	-0,22	0,34*	0,35*
Функціональна рухливість нервових процесів	пропускна здатність, сигнал/с	-0,46*	0,43*	-0,46*	-0,44*
	гранична швидкість переробки інформації, мс	-0,01	0,53*	-0,03	0,00
	імпульсивність, ум. од.	-0,24	-0,31*	-0,28	-0,28

Примітка. * – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,05$

Відмічений позитивний помітний зв'язок між граничною швидкістю переробки інформації ФРНП та швидкістю вирішення когнітивних завдань ($\rho = 0,53$).

Також, встановлений негативний помітний зв'язок між імпульсивністю ФРНП та швидкістю вирішення когнітивних завдань ($\rho = -0,31$).

Дані, отримані в ході досліджень вказують на те, що високий рівень функціональної рухливості нервових процесів забезпечує швидкість вирішення когнітивних тестів (табл. 3.12).

Результатами досліджень було встановлено, що у кваліфікованих бадмінтоністів-чоловіків присутні кореляційні зв'язки між нейродинамічними характеристиками і психоемоційними станами спортсменів, які характеризуються особливостями когнітивно-діяльнісних стилів ($p < 0,05$).

В таблицях 3.13 та 3.14 наведені результати кореляційного аналізу кваліфікованих бадмінтоністів-чоловіків.

Точність балансу нервових процесів має помірні позитивні зв'язки з працездатністю ($\rho = 0,33$), відхиленням від аутогенної норми ($\rho = 0,46$), ексцентричністю ($\rho = 0,45$) та помітні позитивні зв'язки з автономністю ($\rho = 0,61$). Також, присутні помірні негативні зв'язки між точністю та тривогою ($\rho = -0,46$) та вегетативним коефіцієнтом ($\rho = -0,30$) (табл. 3.13).

Стабільність балансу нервових процесів має помірні позитивні зв'язки з автономністю ($\rho = 0,32$), помітні позитивні зв'язки з працездатністю ($\rho = 0,66$), ексцентричністю ($\rho = 0,66$) та гетерономністю ($\rho = 0,55$) за тестом Люшера.

Зафіксовані помірні позитивні зв'язки з полезалежністю ($\rho = 0,33$) та ефективністю ($\rho = 0,49$); помітні позитивні зв'язки з показником функціональної асиметрії ($\rho = 0,62$) за тестом «Полезалежність».

Також присутні зворотні зв'язки за показником стабільності тесту на визначення балансу нервових процесів з тривогою за тестом Люшера ($\rho = 0,49$) та негативні зворотні зв'язки з показниками відхиленням від аутогенної норми ($\rho = -0,63$) та концентричністю ($\rho = -0,52$) за кольоровим тестом Люшера, а також негативний зв'язок з лівополушарним домінуванням ($\rho = -0,58$) (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

**Кореляційні зв'язки нейродинамічних властивостей із когнітивно-
діяльними стилями кваліфікованих бадмінтоністів-чоловіків
(за Люшером), (n=12)**

Тести	Показник	Тест Люшера								
		працездатність, ум.од.	стомленість, ум. од.	тривога, ум. од.	відхилення від аутогенної норми, ум.од.	ексцентричність, ум. од.	концентричність, ум. од.	вегетативний коефіцієнт, ум.од.	гетерономність, ум. од.	автономність, ум. од.
Баланс нервових процесів	точність, %	0,33*	-0,26	-0,46*	46*	0,45*	-0,20	0,30*	0,04	0,61*
	стабільність, %	0,66*	-0,07	0,49*	63*	0,66*	-0,52*	-0,23	0,55*	0,32*
	збудження, ум.од.	0,26	-0,22	-0,16	-0,24	0,15	0,04	0,34*	0,38*	-0,01
	тренд по збудженню, град	-0,05	-0,12	-0,08	-0,04	-0,10	0,34*	0,40*	0,05	0,05
Функціональна рухливість нервових процесів	динамічність, %	0,05	-0,16	0,07	0,01	0,18	-0,52*	0,53*	-0,15	0,04
	пропускна здатність, сигнал/с	-0,09	0,21	0,27	0,19	-0,10	-0,12	0,35*	-0,04	-0,23
	гранична швидкість переробки інформації, мс	-0,03	-0,06	-0,10	-0,03	-0,08	0,29	0,33*	-0,01	0,09
	Імпульсивність, ум.од.	-0,20	0,45*	0,35*	34*	-0,14	-0,20	0,66*	-0,13	-0,30*

Примітка. * – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,05$

Збудження (рівень активації) нервових процесів має помірні зв'язки: позитивний з гетерономністю ($\rho = 0,38$); негативний з вегетативним коефіцієнтом ($\rho = -0,34$).

Тренд по збудженню має помірні зв'язки: позитивний з концентричністю ($\rho = 0,34$) та негативний з показником вегетативного коефіцієнту ($\rho = 0,40$) тесту Люшера. Також присутній помірний негативний зв'язок з функціональною асиметрією мозку ($\rho = -0,34$) за тестом «Полезалежність».

Результати наших досліджень підтверджують, що у пошуках механізмів індивідуальних поведінкових реакцій першочергове значення надається вивченню індивідуально-типологічних властивостей вищих відділів центральної нервової системи. В першу чергу, це стосується балансу та функціональної рухливості нервових процесів [67, 72].

Аналіз показників кореляційного аналізу функціональної рухливості нервових процесів свідчить, що присутні слабкі, помірні та помітні кореляційні зв'язки. Між динамічністю функціональної рухливості нервових процесів та вегетативним коефіцієнтом за тестом Люшером зафіксовано позитивний зв'язок ($\rho = 0,53$) та динамічністю функціональної рухливості нервових процесів та концентричністю за кольоровим тестом Люшера встановлений негативний зв'язок ($\rho = -0,52$).

Також присутні негативні помірні зв'язки з полезалежністю за Люшером ($\rho = -0,30$) та показником лівополушарного домінування ($\rho = -0,49$) тесту «Полезалежність» (табл. 3.14).

Пропускна здатність показнику тесту «Функціональна рухливість нервових процесів» має позитивний помірний зв'язок з показником вегетативний коефіцієнт ($\rho = 0,35$) за тестом Люшера та негативний помірний зв'язок з показником лівополушарне домінування ($\rho = -0,41$) тесту «Полезалежність».

Таблиця 3.14

**Кореляційні зв'язки нейродинамічних властивостей
з когнітивно-діяльними стилями кваліфікованих
бадмінтоністів чоловіків (Поленезалежність), (n=12)**

Тести	Показники	Полезалежність			
		полезалежність, ум.од.	лівополушарне домінування, ум. од.	функціональна асиметрія, ум.од.	ефективність, мс
Баланс нервових процесів	стабільність, %	0,33*	-0,58*	0,62*	0,49*
	тренд по збудженню, град	0,27	0,00	-0,34*	-0,26
Функціональна рухливість нервових процесів	динамічність, %	-0,30*	-0,49*	0,09	0,04
	пропускна здатність, сигнал/с	-0,06	-0,41*	0,02	-0,21

Примітка. * – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,05$

Натомість, між граничною швидкістю переробки інформації та показником вегетативним коефіцієнтом встановлено негативний помірний зв'язок ($\rho = -0,33$).

Встановлені кореляційні зв'язки між показником імпульсивність тесту «Функціональна рухливість нервових процесів» та показником стомленість (помірний позитивний $\rho = 0,45$); показником тривоги (помірний позитивний $\rho = 0,35$); відхиленням від аутогенної норми (помірний позитивний $\rho = 0,34$); вегетативним коефіцієнтом (помірний позитивний $\rho = 0,66$); автономністю (помірний негативний $\rho = -0,30$) (табл. 3.12).

Таким чином, можна зробити висновок, що властивості основних нервових процесів є важливими факторами, які формують індивідуальні особливості будь-якої, та саме спортивної діяльності.

Результатами досліджень було встановлено, що у кваліфікованих бадмінтоністок присутні кореляційні зв'язки між нейродинамічними характеристиками і психоемоційними станами спортсменів, які характеризуються особливостями когнітивно-діяльнісних стилів ($p < 0,05$).

В таблицях 3.15 та 3.16 наведені результати кореляційного аналізу кваліфікованих бадмінтоністок дівчат: показник точності балансу нервових процесів має негативний помірний кореляційний зв'язок з показником гетерономністю за тестом Люшера ($\rho = -0,43$); показник точності за тестом балансу нервових процесів має негативний помірний кореляційний зв'язок з показником гетерономністю тесту Люшера ($\rho = -0,47$).

Збудження (рівень активації) нервових процесів має помірні зв'язки: негативний з працездатністю ($\rho = -0,33$) та помітний негативний з гетерономністю ($\rho = -0,58$).

Загалом, баланс нервових процесів впливає на формування психоемоційних станів спортсменів.

Показники функціональної рухливості нервових процесів мають помірні позитивні та негативні кореляційні зв'язки із показниками психоемоційного стану за тестом Люшера:

- гранична швидкість переробки інформації демонструє помірні негативні зв'язки з комбінованою стомленістю (фізичною, розумовою, психоемоційною) ($\rho = -0,33$) та гетерономністю ($\rho = -0,31$);
- гранична швидкість переробки інформації демонструє помірні позитивні зв'язки з показниками концентричності ($\rho = 0,33$) та автономністю ($\rho = 0,44$);
- імпульсивність має помірні негативні зв'язки з концентричністю ($\rho = 0,34$) та автономністю ($\rho = -0,41$).

Таблиця 3.15

**Кореляційні зв'язки нейродинамічних властивостей
із когнітивно-діяльними стилями кваліфікованих
бадмінтоністок жінок (за Люшером), (n=12)**

Тест	Показники	Тест Люшера								
		працездатність, ум.од.	стомленість, ум. од.	тривога, ум. од.	відхилення від аутогенної норми, ум. од.	ексцентричність, ум. од.	концентричність, ум. од.	вегетативний коефіцієнт, ум. од.	гетерономність, ум. од.	автономність, ум. од.
Баланс нервових процесів	точність, %	0,07	-0,14	-0,21	0,08	0,13	0,12	0,12	-0,43*	0,39
	стабільність, %	-0,17	0,15	0,18	0,39	-0,15	-0,11	0,39	-0,47*	0,01
	збудження, ум.од.	-0,33*	0,09	0,12	0,29	-0,35	0,21	0,02	-0,58*	-0,07
Функціональна рух-вість нервових процесів	гранична швидкість переробки інформації, мс	0,03	-0,33*	-0,28	0,04	0,01	0,33*	-0,1	-0,31*	0,44*
	імпульсивність, ум.од.	-0,13	0,24	0,27	-0,05	-0,07	-0,34*	0,05	0,13	-0,41*

Примітка. * – коефіцієнт кореляції статистично значущий на рівні $p < 0,05$

Таблиця 3.16

**Кореляційні зв'язки нейродинамічних характеристик
з когнітивно-діяльними стилями
кваліфікованих бадмінтоністок (Полезалежність)**

Тест	Показник	Полезалежність			
		полезалежність, ум.од.	лівополушарне домінування, ум. од.в.	функціональна асиметрія, ум.од.	ефективність, мс
Баланс нервових процесів	точність, %	0,30*	0,11	-0,25	0,11
	стабільність, %	0,28	0,00	-0,36*	0,21
	збудження, ум.од.	-0,19	-0,37*	-0,07	0,32*
	тренд по збудженню, град	0,38*	-0,16	-0,12	-0,29
Функціональна рухливість нервових	імпульсивність, ум.од.	-0,38*	-0,48*	0,51*	-0,14

Примітка. * – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,05$

Аналіз кореляційних зв'язків нейродинамічних характеристик з показниками когнітивно-діяльними стилів у тесті «Полезалежність» показав, що присутні помірні негативні та позитивні зв'язки на рівні значущості коефіцієнтів кореляції $p < 0,05$:

- показник точності за тестом «Баланс нервових процесів» має помірний позитивний зв'язок з показником полезалежність ($\rho = 0,30$);
- показник стабільності за тестом «Баланс нервових процесів» демонструє помірний негативний зв'язок з функціональною асиметрією півкуль головного мозку ($\rho = -0,36$);

- показник збудження за тестом «Баланс нервових процесів» має помірний негативний зв'язок з лівополушарним домінуванням ($\rho = -0,37$) та помірний позитивний зв'язок з ефективністю тесту «Полезалежність» ($\rho = 0,32$);
- показник тренд по збудженню за тестом «Баланс нервових процесів» демонструє помірний позитивний зв'язок з полезалежністю ($\rho = 0,38$);
- показник імпульсивність за тестом «Функціональна рухливість нервових процесів» має помірні негативні зв'язки з полезалежністю ($\rho = -0,38$) та показником лівополушарного домінування ($\rho = -0,48$), а також помітний позитивний зв'язок з функціональною асиметрією ($\rho = 0,51$) тесту «Полезалежність».

Підводячи підсумки результатів кореляційного аналізу, необхідно зазначити, що нейродинамічні характеристики мають фундаментальний характер і є центральним ланцюгом формування індивідуально-типологічних властивостей людини. Їх розвиток та становлення передбачає залучення не тільки біологічних процесів, а також, і когнітивно-діяльнісних стилей та соціальну еволюцію, на яку впливають різноманітні фактори зовнішнього середовища [72].

Висновки до розділу 3

1. Аналіз показників просторово-часової екстраполяції показав, що кваліфіковані бадмінтоністи мають середній рівень точності та рівень нижче за середній показнику стабільності за тестом «Реакція на рухомий об'єкт». Характерною ознакою є переважання процесів збудження над процесами гальмування, що підтверджується показником рівня прояву процесу збудження та тренду (по збудженню) тесту РРО.

2. Аналіз показників тесту функціональної рухливості нервових процесів показав середній рівень швидкості оволодіння навичкою виконання нового завдання, нижчий за середній рівень пропускнуої здатності, середній рівень мінімального міжсигнального інтервалу, який відображає граничну (максимальну) швидкість переробки інформації і показники параметрів рефлексивності та імпульсивності врівноважені, але наявна тенденція до зміщення показників у сторону процесу рефлексивності.

3. Встановлено, що за загальними когнітивними здібностями (визначення невербального інтелекту) кваліфіковані бадмінтоністи мають середній рівень прояву показників продуктивності, швидкості та якості (точності) виконання тесту «Прогресивні матриці» Равена. За показником ефективності, цього ж тесту, кваліфіковані бадмінтоністи мають рівень нижчий за середній. Це свідчить про достатній рівень прояву пізнавальних здібностей щодо можливостей реалізації техніко-тактичного арсеналу. Звісно, що з покращенням рівня прояву цих характеристик можливість зростання кваліфікації значно покращується.

4. В цілому, практично за всіма показниками тесту кольорових виборів за Люшером, кваліфіковані бадмінтоністи, обидві групи, демонструють середній рівень прояву інформативних показників. Необхідно відмітити, що показники відхилення від аутогенної норми та вегетативного коефіцієнту збалансовані, а біполярні характеристики, такі як ексцентричність-концентричність є врівноваженими та збалансованими.

Натомість, аналіз показнику автономність-гетерономність показав тенденцію до зниження автономності і переважання гетерономності, що означає потребу у допомозі або пораді при прийнятті рішень.

5. Показано, що за значенням полenezалежності всі спортсмени нашої вибірки демонструють незначне зміщення у бік показнику полenezалежності. Аналіз значень, які визначають переважання фізичної (іконічної) форми кодування над сенсовою (семантичною) формою показав, що кваліфіковані бадмінтоністи демонструють у більшості випадків домінування правої півкулі головного мозку. У відсотковому співвідношенні це виглядає наступним чином – 60% бадмінтоністів демонструють домінування правої півкулі, 6% – мають врівноваження між півкулями та 34% спортсменів демонструють переважання лівонапівкульного домінування. Кваліфіковані бадмінтоністи мають середній рівень прояву показнику функціональної асиметрії та якісного показнику ефективності при виконанні завдання.

6. Отримані відмінності щодо наявності актуального психофізіологічного станів у групах хлопців та дівчат. Більш нижчі значення нейродинамічних характеристик обумовлені інертністю нервових процесів дівчат-спортсменок, як і в багатьох інших видах спорту. Для 61% хлопців характерною особливістю є негативний тренд по збудженню, тобто відмічається падіння активації протягом виконання тесту. Натомість, для 57 % дівчат відмічаються позитивні тенденції у зміні активації протягом виконання тесту.

7. Встановлено, що у групі жінок мають місце достовірні відмінності за швидкісними та якісними показниками при виконанні когнітивних тестів у порівнянні із групою хлопців.

8. В тесті «Полenezалежність» на визначення показнику полenezалежності чоловіки демонструють тенденцію до зміщення показників у бік правої півкульної асиметрії на тлі кращої ефективності виконання завдання у порівнянні з групою жінок.

9. Аналіз отриманих результатів щодо кореляційних зв'язків між показниками нейродинамічних та когнітивних функцій свідчить, що нейродинамічні властивості мають слабкі та помірні зв'язки з когнітивними характеристиками та актуальним психоемоційним станом спортсменів, які характеризуються особливостями прояву наявних когнітивно-діяльнісних стилів ($p < 0,05$).

Результати досліджень за цим розділом висвітлено у публікаціях 120, 181, 197, 200.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА І ОБГРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ КВАЛІФІКОВАНИХ БАДМІНТОНІСТІВ

Складний багаторічний і багатоетапний процес спортивного вдосконалення висококваліфікованих спортсменів у спорті вимагає необхідності враховувати загальні закономірності адаптаційних процесів спортсмена до тренувальних і змагальних навантажень, морфофункціонального і психічного статусу спортсмена, наявності своєрідного поєднання спеціальних здібностей [139].

Спортивний результат в бадмінтоні визначається оптимальним рівнем розвитку як фізичних, так і психофізіологічних характеристик. Тому визначення і вивчення рівня психофізіологічних характеристик може дати додаткову інформацію про спроможність спортсмена демонструвати високий рівень змагальних результатів.

Рівень спортивних результатів і майстерності у бадмінтоні залежить від ефективного розвитку, формування і використання психофізіологічних якостей і здатностей спортсменів. Ефективна підготовка юних і успішна діяльність гравців високої кваліфікації неможлива без комплексної оцінки фізичного і психофізіологічного стану бадмінтоністів [3].

Сутність психологічного та психофізіологічного контролю не зводиться тільки до комплексу психодіагностичних обстежень спортсменів, а є також основою оперативної інформації, яка використовується для управління підготовкою спортсменів.

Для подальшого скорочення кількості змінних і визначення структури взаємозв'язків між змінними, тобто класифікації змінних, до результатів тестувань кваліфікованих бадмінтоністів був застосований метод факторного

аналізу (Varimax normalized). За допомогою даного методу були виділені чинники з високим навантаженням для деяких змінних і досліджені найбільш значущі компоненти структури психофізіологічних характеристик кваліфікованих бадмінтоністів.

4.1. Структура взаємозв'язків між психофізіологічними показниками кваліфікованих бадмінтоністів

Для кваліфікованих бадмінтоністів були виділені три ортогональних фактори, з сумарною часткою 70,4 % в загальну дисперсію даної групи досліджуваних спортсменів (табл. 4. 1.).

Фактор 1, з внеском фактора в загальну дисперсію 24,6% об'єднав показники когнітивно-діяльнісного стилю та врівноваженість нервових процесів спортсменів. На основі такого об'єднання були виділені компоненти структури психофізіологічних особливостей бадмінтоністів, які в найбільшій мірі обумовлюють специфіку гравців.

Визначальними тут є показники тесту кольорових виборів: працездатність (0,87), відхилення від аутогенної норми (-0,76), ексцентричність (0,87), концентричність (-0,85), гетерономність (0,86) та функціональна асиметрія полезалежності (0,77) бадмінтоністів.

Не менш вагомий внесок у структуру фактору вносить показник стабільності балансу нервових процесів (0,78).

Відомо, що спортивні результати забезпечуються високим рівнем працездатності в поєднанні з особистісними якостями спортсмена, такими, як рішучість, наполегливість, незалежність від зовнішніх обставин та врівноваженістю нервових процесів. Змагальна діяльність супроводжується високою емоційною активністю і супроводжується напругою психофізіологічних функцій і фізіологічних систем.

Таблиця 4.1.

Структура взаємозв'язків між психофізіологічними показниками кваліфікованих бадмінтоністів-чоловіків, (n=12)

Тести	Показники	Фактор		
		F 1	F 2	F 3
Тест кольорових виборів	працездатність	0,867	-0,136	0,341
	втома	-0,004	-0,245	-0,811
	тривога	-0,627	-0,018	-0,765
	відхилення від аутогенної норми	-0,762	0,176	-0,568
	ексцентричність	0,872	0,028	0,472
	концентричність	-0,846	-0,254	0,127
	гетерономність	0,856	-0,178	0,158
	автономність	0,349	0,044	0,867
БНП	стабільність	0,775	-0,435	0,072
ФРНП	гранична швидкість нервових процесів	-0,106	-0,720	0,370
Прогресивні матриці Равена	продуктивність	0,030	0,976	0,153
	швидкість	0,132	-0,813	-0,165
	точність	0,037	0,974	0,160
	ефективність	-0,005	0,964	0,156
Полезалежність	функціональна асиметрія	0,774	-0,027	-0,041
Сума навантажувальних змінних		6,15	6,65	4,81
Внесок фактора в загальну дисперсію, %		24,6	26,6	19,8

За результатами аналізу перший фактор може бути інтерпретований як фактор «психічної працездатності».

Фактор 2 – загальний внесок в сумарну дисперсію становить 26,6 %. Системоутворюючими показниками даного чинника є параметри когнітивних

функцій, які визначають рівень загальних когнітивних здібностей і оперативного мислення.

В даному факторі об'єдналися показники продуктивності (0,98), точності (-0,81), швидкості (0,97) і ефективності (0,96) тесту «Прогресивні матриці Равена» та гранична швидкість переробки інформації (-0,72), функціональної рухливості нервових процесів.

У даній групі спортсменів, простежується тісний зв'язок між швидкістю переробки інформації і таких параметрів когнітивної діяльності, як сприйняття, аналіз інформації та прийняття рішень. Виходячи зі змісту найбільш значущих параметрів, другий фактор можна інтерпретувати як «когнітивний фактор».

Фактор 3 – загальний внесок в сумарну дисперсію становить 19,8 %. Основними показниками даного чинника є параметри тесту кольорових виборів Люшера. В даному факторі об'єдналися інформативні показники втоми (-0,81), тривоги (-0,77) і автономності, як відносної незалежності від зовнішніх впливів (0,87).

Теоретичне обґрунтування третього фактору дозволяє визначити його як «фактор психоемоційного стану спортсмена».

4.2. Структура взаємозв'язків між психофізіологічними показниками кваліфікованих бадмінтоністок

Для кваліфікованих бадмінтоністок були виділені чотири ортогональних факторів, з сумарною часткою 69,2 % в загальну дисперсію даної групи досліджуваних.

У таблиці 4.2 представлені результати досліджень структури взаємозв'язків психофізіологічних показників бадмінтоністок.

У першому факторі (19,6 %), найвищу вагу має комплекс показників, який характеризує психоемоційний стан спортсменок. До найбільш значущих показників даного чинника відносяться параметри показників працездатності (-0,88), тривоги (0,73), відхилення від аутогенної норми (0,79) та ексцентричності(-0,89) тесту кольорових виборів.

Таблиця 4.2.

Структура взаємозв'язків між психофізіологічними показниками кваліфікованих бадмінтоністок, (n=12)

Тест	Показники	Фактор			
		F 1	F 2	F 3	F 4
Тест кольорових виборів	працездатність	-0,88	-0,02	0,22	-0,34
	втома	0,23	-0,15	0,22	0,73
	тривога	0,73	-0,16	-0,01	0,59
	відхилення від аутогенної норми	0,79	0,2	-0,24	0,45
	ексцентричність	-0,89	0,02	0,00	-0,01
	концентричність	0,16	0,18	-0,06	-0,84
	вегетативний коефіцієнт	0,24	0,14	-0,23	0,85
Баланс нервових процесів	точність	-0,07	0,78	0,01	-0,05
	стабільність	0,13	0,79	0,24	0,34

Функціональна рухливість нервових процесів	пропускна здатність	-0,08	-0,88	-0,03	0,14
	гранична швидкість нервових процесів	0,05	0,77	-0,26	-0,29
	імпульсивність	0,19	-0,70	0,10	0,12
Прогресивні матриці Равена	продуктивність	0,00	-0,03	0,98	0,00
	точність	0,03	0,00	0,98	0,06
	ефективність	0,03	-0,02	0,98	0,05
Сума навантажувальних змінних		4,90	5,05	4,03	3,32
Внесок фактора в загальну дисперсію, %		19,6	20,2	16,1	13,3

Виходячи зі змісту найбільш значущих параметрів, перший фактор може бути визначений як фактор «психічної працездатності».

У другому факторі – загальний внесок в сумарну дисперсію становить 20,2 %. Основними показниками даного чинника є параметри нейродинамічних характеристик. В даному факторі об'єдналися показники точності (0,77) та стабільності (0,79) балансу нервових процесів і параметри, що характеризують функціональну рухливість нервових процесів: пропускна здатність (-0,88), гранична швидкість нервових процесів (0,77) та імпульсивність (-0,7).

Оскільки, нейродинамічні характеристики виступають основними детермінантами у формуванні індивідуальності людини, теоретичне обґрунтування другого фактору дозволяє визначити його як «нейродинамічний» фактор.

У третьому факторі (16,1 %), найвищу вагу має комплекс показників, який характеризує стан когнітивних характеристик. До найбільш значущих показників даного чинника відносяться параметри продуктивності (0,98), точності (0,98) і ефективності (0,98) тесту «Прогресивні матриці Равена». Спираючись на характеристику компонентів третього фактору, даний фактор можна трактувати як «когнітивний ресурс».

В четвертому факторі (13,3 %) - системоутворюючими є показники, які відображають актуальний психічний стан людини. Внесок в даний фактор вносять показники втоми (0,73), концентричності (-0,84) та вегетативного коефіцієнту (0,85).

Виходячи з результатів аналізу, четвертий фактор може бути інтерпретований, як емоційний стан спортсмена або «фактор психоемоційного стану».

4.3. Система розрахунку рівня психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів

Ефективність спортивної діяльності характеризується функціональним станом організму людини. Функціональний стан виступає в якості індикатора діяльності різних елементів функціональної системи. Враховуючи, що в структуру спортивної діяльності включені елементи психофізіологічних характеристик, нейродинамічні та когнітивні компоненти, вивчення психофізіологічних станів кваліфікованих бадмінтоністів є актуальним.

Для вивчення організації функціонального стану кваліфікованих бадмінтоністів були розроблені диференційовані шкали оцінки психофізіологічних характеристик (табл. 4.3, 4.4).

Таблиця 4.3

Середні значення психофізіологічних показників кваліфікованих бадмінтоністів (n=12)

Тест	Показники	Середні значення
Тест кольорових виборів (по Люшеру)	працездатність	3,25
	втома	3
	тривога	3,33
	відхилення від аутогенної норми	3,1
	ексцентричність	1,58
	концентричність	3,25
	гетерономність	3,50
	автономність	2,50
Баланс нервових процесів	стабільність	2,45
Функціональна рухливість нервових процесів	гранична швидкість переробки інформації	3,17
Просунуті прогресивні матриці Равена	продуктивність	3,5
	швидкість	2
	точність	0,9
Полезалежність	ефективність	2,25
	функціональна асиметрія	1,7
Сума балів		39,45

В основу диференційованих шкал були покладені 15 найбільш інформативних показників психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів, які були відібрані за результатами факторного аналізу. Оскільки, інформативні показники для чоловіків-бадмінтоністів та жінок-бадмінтоністок мають певні відмінності, диференційовані шкали розроблялися окремо для кожної групи.

В основу кількісного критерію лягли середні значення показників для групи бадмінтоністів з кроком $1 / 3\sigma$, яким відповідала оцінка, виражена в балах (див.табл. 2.1).

Таблиця 4.4

**Середні значення психофізіологічних показників
кваліфікованих бадмінтоністок, (n=12)**

Тест	Показники	Середні значення
Тест кольорових виборів (по Люшеру)	працездатність	2,7
	втома	3,2
	тривога	3
	відхилення від аутогенної норми	3
	ексцентричність	3
	концентричність	3
	вегетативний коефіцієнт	3,2
Баланс нервових процесів	точність	2,7
	стабільність	2
Функціональна рухливість нервових процесів	пропускна здатність	2
	гранична швидкість переробки інформації	3
	імпульсивність	3
Прогресивні матриці Равена	продуктивність	4
	точність	3
	ефективність	3
Сума балів		43,8

Для кожного спортсмена за диференційованими шкалами були розраховані бали (від 0 до 5) по кожному з 15 показників. Для всіх

бадмінтоністів, з урахуванням фактору статевого диморфізму, виведені середні бали по кожному показнику.

Підсумовуючи середні бали в кожній групі, отримано загальний бал психофізіологічних показників бадмінтоністів, з урахуванням фактору статевого диморфізму. Отримані результати порівнюються з даними таблиці 4.5. «Індекс психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів».

Загальний висновок про стан психофізіологічних характеристик кваліфікованих бадмінтоністів здійснюється за допомогою інтегрального критерію – індексу психофізіологічного стану, який розраховується за сумою набраних балів (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Індекс психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів

Рівень прояву психофізіологічного стану	Індекс психофізіологічного стану
Високий	≥ 61
Вище середнього	46 – 60
Середній	31 – 45
Нижче середнього	16 – 30
Низький	≤ 15

Принцип розрахунку індексу психофізіологічного стану запозичений у Г. Коробейникова [56] і інтерпретований для кваліфікованих бадмінтоністів. По кожному з 15 показників спортсмен може набрати від 0 до 5 балів. В цілому, гравець може в сумі набрати від 0 до 75 балів.

Також розраховується індекс психофізіологічного стану з кроком 15 балів. За кількістю набраних балів розраховується рівень психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів, де низькому рівню психофізіологічного

стану відповідають бали від 0 до 15, рівню нижче середнього - від 16 до 30 балів, середньому рівню відповідає бали від 31 до 45, рівню вище середнього - від 46 до 60, високому рівню психофізіологічного стану відповідають бали – 61 і вище.

У процесі роботи було проведено розподіл кваліфікованих бадмінтоністів за індексом психофізіологічного стану з урахуванням фактору статевого диморфізму (табл. 4.6).

Аналіз таблиці 4.6 показав, що між чоловіками та жінками присутні достовірні відмінності за рівнями психофізіологічних станів. Не зважаючи, на те, що обидві групи мають середній рівень психофізіологічних станів, жінки демонструють статистично достовірно кращі результати на рівні $p < 0,05$ в порівнянні з чоловіками.

Таблиця 4.6

Рівень психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів

Рівень психофізіологічного стану	Значення показників			
	бадмінтоністи (n=12)		бадмінтоністки (n=12)	
	\bar{x}	S	\bar{x}	S
Середній рівень	39,45	0,8	43,80*	0,48

Примітка. * – відмінності статистично значущі відносно чоловіків на рівні $p < 0,05$

На нашу думку, такі відмінності обумовлені тим, на формування психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів вплинули ряд факторів: нейродинамічні, когнітивні характеристики та когнітивно-діяльнісні стилі, що розрізняються за статевою ознакою (див. табл. 3.2 та 3.4), а також на сучасні тенденції розвитку жіночого і чоловічого бадмінтону і, можливо, інші чинники.

4.4. Побудова регресійних моделей кваліфікованих бадмінтоністів на основі аналізу множинної регресії

Для побудови прогностичних моделей кваліфікованих бадмінтоністів був використаний множинний регресійний аналіз.

За особливостями взаємозв'язку між елементами розроблених моделей аналізувалися особливості зв'язків між психофізіологічним рейтингом з урахуванням статевого диморфізму і психофізіологічним станом кваліфікованих бадмінтоністів.

Крім цього, враховувався знак коефіцієнта множинної регресії, який вказував на напрямок вектору елемента, якому належить даний коефіцієнт. Аналіз знака коефіцієнта множинної регресії використовувався для опису динаміки взаємозв'язків досліджуваних елементів (психофізіологічний стан) із значенням ординати (психофізіологічний рейтинг).

В результаті отриманих даних нами були побудовані регресійні моделі залежності психофізіологічного рейтингу і психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів.

Рівняння множинної покрокової регресії для кваліфікованих бадмінтоністів-чоловіків, має наступний вигляд:

$$\text{ПСФР}_ч = 35,9693 - 0,0749 \times X_1 + 0,0389 \times X_2 - 30,5291 \times X_3 - 0,9712 \times X_4 + 0,0056 \times X_5 + 13,4213 \times X_6 - 2,5703 \times X_7 - 0,1039 \times X_8$$

де:

$\text{ПСФР}_ч$ – психофізіологічний рейтинг кваліфікованих бадмінтоністів;

- X_1 – гранична швидкість переробки інформації функціональної рухливості нервових процесів;
- X_2 – функціональна асиметрія полезалежності;
- X_3 – імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів;
- X_4 – швидкість тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена»;
- X_5 – ефективність тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена»;

- X_6 – пропускна здатність функціональної рухливості нервових процесів;
- X_7 – точність тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена»;
- X_8 – стабільність балансу нервових процесів;
- Стандартна помилка оцінки моделі дорівнює 0,08;
- коефіцієнт множинної кореляції $R = 0,99$;
- коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,95$;
- модель статистично значима на рівні $p < 0,001$.

У табл. 4.7 представлені результати множинного регресійного аналізу між психофізіологічними рейтингом і особливостями психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів.

Згідно з отриманими даними, коефіцієнт множинної кореляції регресійній моделі кваліфікованих бадмінтоністів дорівнює $r = 0,99$ і модель статистично значуща на рівні $p < 0,01$.

Результат регресійного аналізу свідчить про те, що в формуванні функціональної організації кваліфікованих бадмінтоністів, задіяні гранична швидкість переробки інформації, пропускна здатність та імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів, функціональна асиметрія полнезалежності, швидкість, точність та ефективність процесів мислення, стабільність балансу нервових процесів.

Негативне значення коефіцієнта регресії для граничної швидкості переробки інформації функціональної рухливості нервових процесів обумовлено наявністю зворотного зв'язку між значенням даного показника і рівнем розвитку.

Таблиця 4.7

**Регресійна модель психофізіологічного стану
кваліфікованих бадмінтоністів, (n = 12)**

Параметр рівняння	Бета-коefficient	Коефіцієнт регресії	Статистична помилка коефіцієнту	Вірогідність (t)	Рівень значимості (p)
A_0		35,97	0,22	163,49	<0,01
Гранична швидкість переробки інформації (ФРНП)	-0,89	-0,07	0,0001	-436,99	<0,01
Функціональна асиметрія (Поленезалежність)	0,17	0,04	0,0001	223,56	<0,01
Імпульсивність (ФРНП)	-0,57	-30,53	0,07	-458,25	<0,01
Швидкість (Прогресивні матриці Равена)	-0,22	-0,97	0,005	-189,11	<0,01
Ефективність (Прогресивні матриці Равена)	0,29	0,006	0,00002	235,94	<0,01
Пропускна здатність (ФРНП)	0,41	13,42	0,08	169,43	<0,01
Точність (Прогресивні матриці Равена)	-0,074	-2,57	0,049	-52,29	<0,01
Стабільність (БНП)	-0,023	-0,10	0,004	-23,76	<0,03

Таким чином, чим нижче значення граничної швидкості переробки інформації, яка відповідає мінімальному межсигнальному інтервалу, тим вище швидкість переробки інформації.

Позитивний коефіцієнт регресії для пропускної здатності функціональної рухливості нервових процесів цілком виправданий. Висока пропускна здатність нервових імпульсів забезпечує якісне сприйняття, переробку інформації та високу швидкість переробки інформації, що позитивно впливає на очікуваний результат гри.

Негативний показник імпульсивності функціональної рухливості нервових процесів позначає, що бадмінтоністи схильні до більш обережних і точних дій, в тому числі ціною ігнорування частини вербальної або невербальної інформації.

Позитивне значення коефіцієнта регресії для функціональної асиметрії полenezалежності свідчить про переважання полenezалежності серед чоловіків-бадмінтоністів. Полenezалежні інтерпретують інформацію, що надходить ззовні, орієнтуються, головним чином, на внутрішні еталони впорядкованості зовнішніх вражень на відміну від полenezалежних, які орієнтуються переважно на зовнішні орієнтири, ззовні задані схеми.

Негативні значення коефіцієнта регресії для точності та швидкості виконання тесту «Прогресивні матриці Равена» при позитивному значенні коефіцієнта ефективності вказують на наявність механізмів компенсації в системі переробки інформації у кваліфікованих бадмінтоністів, коли погіршення одних психофізіологічних функцій компенсується за рахунок поліпшення і стабілізації інших.

Негативне значення коефіцієнта регресії для стабільності балансу нервових процесів свідчить про наявність зворотного зв'язку між значенням даного показника і рівнем розвитку. Таким чином, чим нижче значення стабільності, тим більш врівноваженою є нервова система спортсмена.

Рівняння множинної покрокової регресії для кваліфікованих бадмінтоністок, має такий вигляд:

$$\text{ПСФР}_{\text{ж}} = 53,13782 - 0,03786 \times X_1 + 0,24092 \times X_2 + 0,15883 \times X_3 + 6,50105 \times X_4 - 0,16887 \times X_5 + 0,01279 \times X_6 - 0,70050 \times X_7 - 0,20503 \times X_8 - 2,67946 \times X_9 - 0,84395 \times X_{10} - 0,06312 \times X_{11} + 3,82294 \times X_{12} + 7,60236 \times X_{13}$$

де:

- ПСФР_ж – психофізіологічний рейтинг кваліфікованих бадмінтоністок;
- X₁ – тренд по збудженню балансу нервових процесів;
- X₂ – втома;
- X₃ – швидкість тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена»;
- X₄ – пропускна здатність функціональної рухливості нервових процесів;
- X₅ – ексцентричність (по Люшеру);
- X₆ – гетерономність (по Люшеру);
- X₇ – працездатність (по Люшеру);
- X₈ – імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів;
- X₉ – вегетативний коефіцієнт (по Люшеру);
- X₁₀ – концентричність (по Люшеру);
- X₁₁ – полезалежність тесту «Полезалежність»;
- X₁₂ – ефективність тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена»;
- X₁₃ – збудження по балансу нервових процесів;
- Стандартна помилка оцінки моделі дорівнює 0,63;
- коефіцієнт множинної кореляції R = 0,99;
- коефіцієнт детермінації R² = 0,91;
- модель статистично значима на рівні p < 0,001.

У табл. 4.8 представлені результати множинного регресійного аналізу між психофізіологічним рейтингом і особливостями психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністок.

**Регресійна модель психофізіологічного стану
кваліфікованих бадмінтоністок (n = 12)**

Параметр рівняння	Бета-коefficient	Коефіцієнт регресії	Статистична помилка коефіцієнту	Вірогідність (t)	Рівень значимості (p)
A_0		53,14	6,73	7,90	<0,01
Тренд по збудженню (БНП)	-0,54	-0,04	0,005	-7,35	<0,01
Втома (по Люшеру)	0,10	0,24	0,07	3,28	<0,01
Швидкість (Прогресивні матриці Равена)	0,63	0,16	0,012	13,03	<0,01
Пропускна здатність (ФРНП)	0,197	6,50	1,09	5,93	<0,01
Ексцентричність (по Люшеру)	-0,15	-0,17	0,05	-3,26	<0,01
Гетерономність (по Люшеру)	0,28	0,013	0,001	7,83	<0,01
Працездатність (по Люшеру)	-0,33	-0,70	0,097	-7,18	<0,01
Імпульсивність (ФРНП)	-0,10	-0,20	0,06	-3,30	<0,01
Вегетативний коефіцієнт (по Люшеру)	-0,31	-2,68	0,45	-5,95	<0,01
Концентричність (по Люшеру)	-0,31	-0,84	0,16	-5,35	<0,01
Полезалежність (Поленезалежність)	-0,16	-0,06	0,01	-5,21	<0,01
Ефективність (Просунуті прогресивні матриці Равена)	0,13	3,82	1,24	3,07	<0,02
Збудження (БНП)	0,23	7,60	2,68	2,84	<0,03

Згідно з отриманих даних, коефіцієнт множинної кореляції регресійної моделі кваліфікованих бадмінтоністок дорівнює $r = 0,99$ і модель статистично значуща на рівні $p < 0,01$.

Таким чином, згідно з поданою моделлю, психофізіологічний рейтинг кваліфікованих бадмінтоністок має кореляційний зв'язок з особливостями прояву психофізіологічного стану.

Результат регресійного аналізу свідчить про те, що у формуванні функціональної організації кваліфікованих бадмінтоністок задіяні три основні компоненти: нейродинамічна, когнітивна та компонента психофізіологічного стану (див. табл. 4.8).

Отже, можна зробити висновок, що в формуванні функціональної організації кваліфікованих бадмінтоністок задіяні процеси збудження та тренд по збудженню за методикою «Баланс нервових процесів», пропускна здатність та імпульсивність тесту «Функціональна рухливість нервових процесів», швидкість та ефективність за тестом «Прогресивні матриці Равена», а також показники тесту кольорових виборів Люшера (працездатність, втома, ексцентричність, концентричність, гетерономність, вегетативний коефіцієнт) та полезалежність.

Позитивний коефіцієнт регресії для рівня активації (збудження) балансу нервових процесів вказує на здатність підтримувати певний рівень активації протягом всього тесту.

Зворотний коефіцієнт регресії для тренду по збудженню балансу нервових процесів вказує на важливість оптимального балансу процесів збудження та гальмування у кваліфікованих спортсменів (див. табл. 4.8).

Позитивний коефіцієнт регресії для пропускної здатності функціональної рухливості нервових процесів є цілком виправданим, оскільки, чим вища пропускна здатність нервових імпульсів, тим вища швидкість сприйняття і переробки інформації, що забезпечує високий рівень ігрової майстерності.

Негативний коефіцієнт регресії імпульсивності функціональної рухливості нервових процесів вказує на переважання більш обережних і точних дій, в тому числі ціною ігнорування частини інформації (рефлексивність) у кваліфікованих бадмінтоністок.

Позитивний коефіцієнт регресії швидкості та ефективності виконання тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена» вказує на якість когнітивних функцій кваліфікованих бадмінтоністок. Висока швидкість та ефективність когнітивної діяльності забезпечує високий рівень ігрового мислення та сприяє підвищенню майстерності.

Компонента психофізіологічного стану представлена багатьма показниками, що свідчить про значний вплив психофізіологічного стану спортсменок на формування функціональної організації кваліфікованих бадмінтоністок.

Наявність позитивного коефіцієнта регресії для втоми (по Люшеру) в поєднанні з негативним коефіцієнтом працездатності (по Люшеру) свідчить про те, що на стан психічної працездатності жінок більший вплив має психічна втома ніж рівень працездатності.

В цьому випадку слід говорити про наявність компенсаторних механізмів, коли погіршення одних психофізіологічних функцій компенсується за рахунок поліпшення і стабілізації інших. Цей факт також можна віднести до особливостей статевого диморфізму (див. табл. 4.8).

Негативні коефіцієнти концентричності та ексцентричності, які є полярними показниками, вказують на схильність до врівноваження між активною, агресивно-наступальною позицією та зосередженістю на внутрішніх проблемах, пасивності, великій глибині переживань.

В результаті проведеного аналізу множинної покрокової регресії було визначено позитивне значення коефіцієнта регресії гетерономності. Це свідчить про те, що рівень психологічної працездатності бадмінтоністок залежить від ступені залежності від зовнішніх впливів, сенситивності, вразливості (див. табл. 4.8).

Від'ємний коефіцієнт вегетативного коефіцієнта, який характеризує певну перевагу впливів симпатичної (ерготропний тонус) над парасимпатичної (трофотропний тонус) вегетативної нервової системи. Переважання ерготропного тонусу відображає прагнення до витрати енергії,

тоді як переважання трофотропного – прагнення до її збереження, накопичення, потреба в спокої.

Негативне значення коефіцієнта регресії незалежності свідчить про схильність до орієнтації переважно на зовнішні орієнтири, ззовні задані схеми. Ці показники перекликаються за даними по гетерономності кваліфікованих бадмінтоністок (див. табл. 4.8).

Подальша статистична обробка результатів досліджень спонукала до пошуку більш скороченої прогностичної моделі на підставі регресійного аналізу для кваліфікованих бадмінтоністок, оскільки запропоноване рівняння характеризується великою кількістю незалежних перемінних. Саме тому, було застосовано алгоритм прямої покрокової регресії, який дозволив залишити п'ять інформативних найбільш значущих перемінних.

Нове рівняння множинної покрокової регресії для кваліфікованих бадмінтоністок, має такий вигляд:

$$\text{ПСФР}_{\text{ж}} = 65,49734 - 0,04091 \times X_1 + 0,697000 \times X_2 + 0,280260 \times X_3 + 5,460160 \times X_4 - 2,41876 \times X_5$$

де:

- ПСФР – психофізіологічний рейтинг кваліфікованих бадмінтоністок;
- X_1 – гранична швидкість переробки інформації функціональної рухливості нервових процесів;
- X_2 – втома (по Люшеру);
- X_3 – ефективність тесту «Прогресивні матриці Равена»;
- X_4 – імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів;
- X_5 – продуктивність тесту «Прогресивні матриці Равена»;
- Стандартна помилка оцінки моделі дорівнює 1,38;
- коефіцієнт множинної кореляції $R = 0,99$;
- коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,91$;
- модель статистично значима на рівні $p < 0,001$.

Остаточний результат регресійного аналізу свідчить про те, що у формуванні функціональної організації кваліфікованих бадмінтоністок презентовані три основні компоненти: нейродинамічна, когнітивна та компонента психофізіологічного стану (див. табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Регресійна модель психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністок, (n = 12)

Параметр рівняння	Бета-коefficient	Коефiцієнт регресії	Статистична помилка коефiцієнту	Вірогідність (t)	Рiвень значимості (p)
A_0 , вільний член		65,49	4,16	15,74	<0,01
Гранична швидкість переробки інформації (ФРНП)	-0,58	-0,04	0,0039	-10,43	<0,01
Втома (по Люшеру)	0,29	0,697	0,122	5,73	<0,01
Ефективність (Прогресивні матриці Равена)	1,10	0,280	0,0782	3,58	<0,01
Імпульсивність (ФРНП)	0,17	5,460	1,703	3,21	<0,01
Продуктивність (Прогресивні матриці Равена)	-0,78	-2,42	0,951	-2,54	<0,02

У формуванні функціональної організації кваліфікованих бадмінтоністок задіяні показники: гранична швидкість переробки інформації та імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів, швидкість та ефективність тесту «Прогресивні матриці Равена», а також показник втоми тесту кольорових виборів за Люшером.

Негативне значення коефiцієнта регресії для граничної швидкості переробки інформації функціональної рухливості нервових процесів обумовлено наявністю зворотного зв'язку між значенням даного показника і рівнем розвитку. Таким чином, чим нижче значення граничної швидкості

переробки інформації, яка відповідає мінімальному міжсигнальному інтервалу, тим вище швидкість сприйняття, переробки інформації та прийняття рішення (див. табл. 4.9).

Позитивний коефіцієнт регресії імпульсивності функціональної рухливості нервових процесів вказує на переважання тенденції до генерування спонтанних, швидких, недостатньо підготовлених рішень і дій в ході виконання тестового завдання в умовах інформаційного перевантаження (в адаптивному темповим форматі), у кваліфікованих бадмінтоністок.

Наявність позитивного коефіцієнта регресії для втоми (по Люшеру) свідчить про те, що на стан психічної працездатності жінок психічна втома має великий вплив. В цьому випадку слід говорити про наявність компенсаторних механізмів, коли погіршення одних психофізіологічних функцій компенсується за рахунок поліпшення і стабілізації інших функцій. Цей факт, також, можна віднести до прояву особливостей статевого диморфізму у спортсменів (див. табл. 4.9).

Різні значення коефіцієнтів регресії швидкості та ефективності виконання тесту «Прогресивні матриці Равена» вказує на важливість якості когнітивних функцій кваліфікованих бадмінтоністок. Для високого рівня ігрової майстерності кваліфікованих бадмінтоністок більш важливою є ефективність когнітивної діяльності за рахунок ігнорування швидкості прийняття рішень.

Тобто, наявні компенсаторні механізми когнітивної характеристики, коли погіршення одних психофізіологічних функцій компенсується за рахунок поліпшення і стабілізації інших функціональних можливостей (див. табл. 4.9).

Однак, щоб рекомендувати розроблені математичні моделі для застосування в сфері бадмінтону, необхідно здійснити їх перевірку на прогностичну критеріальну валідність (predictive validity). Прогностична критеріальна валідність визначається інформативністю, придатністю і добротністю пропонованого тесту. Характеризує здатність тесту передбачати майбутні якості, що формується в результаті впливу зовнішніх обставин або в

результаті власної цілеспрямованої діяльності. Такий тип валідності характеризує кореляційний зв'язок фактичних результатів тестування з модельними значеннями, отриманими в результаті використання регресійних моделей.

У таблиці 4.10 представлені результати модельних і фактичних значень індексу надійності психофізіологічного рейтингу кваліфікованих бадмінтоністок.

Таблиця 4.10

**Модельні та фактичні значення індексу надійності
психофізіологічного рейтингу кваліфікованих бадмінтоністок,
(n = 7)**

Спортсмен	Значення показників	
	модельне	фактичне
A1	38,43	37
A2	44,27	45
A3	41,06	41
A4	46,49	46
A5	47,60	48
A6	38,22	39
A7	39,87	40
Середнє \bar{x}	44,57	43,90
Стандартне відхилення S	8,011	6,775
Коефіцієнт валідності r	0,97	
Коефіцієнт детермінації r^2	0,94	

Перевірка валідності здійснювалася шляхом експериментальної вибірки в кількості 7 осіб, до якої увійшли кваліфіковані бадмінтоністки.

Згідно з отриманими результатами коефіцієнт валідності $r = 0,97$ є статистично значущим на рівні $p < 0,001$. Для оцінки коефіцієнта кореляції розраховувався коефіцієнт детермінації $r^2 = 0,94$.

Проаналізовані модельні і фактичні значення індексу надійності психофізіологічного рейтингу кваліфікованих бадмінтоністок відповідає

нормальному розподілу відповідно до критерію Колмогорова-Смирнова на рівні $p > 0,05$.

Дослідження різниці між середнім арифметичним значенням модельного і фактичного показників індексу надійності проводився з використанням критерію Стьюдента і показав статистичну недостовірність відмінностей на рівні $p < 0,05$.

Висновки до розділу 4

1. Факторний аналіз дозволив виділити три ортогональних фактори, з сумарною часткою 70,4 % із загальною дисперсією у кваліфікованих бадмінтоністів:

- F1 – об'єднав показники когнітивно-діяльнісного стилю та врівноваженість нервових процесів спортсменів і може бути інтерпретований як «психічної працездатності»;
- F2 – системоутворюючими показниками даного чинника є параметри когнітивних функцій, які визначають рівень загальних когнітивних здібностей і оперативного мислення, тому цей фактор можна інтерпретувати як «когнітивний»;
- F3 – основними показниками даного чинника є параметри тесту кольорових виборів, за допомогою яких визначають «фактор психоемоційного стану спортсмена».

2. Для бадмінтоністок високої кваліфікації були виділені чотири ортогональних фактору, з сумарною часткою 69,2 %:

- F1 – найвищу вагу мав комплекс показників, який характеризує психоемоційний стан спортсменок, тому цей фактор може бути визначений як фактор «психічної працездатності»;
- F2 – основними показниками даного чинника є параметри нейродинамічних характеристик. Оскільки, нейродинамічні характеристики виступають основними детермінантами у

формуванні індивідуальності людини, теоретичне обґрунтування другого фактору дозволяє визначити його як «нейродинамічний» фактор;

- F3 – найвищу вагу має комплекс показників, який характеризує стан когнітивних характеристик. Спираючись на характеристику компонентів третього фактору, даний фактор можна трактувати як «когнітивний»;
- F4 – системоутворюючими є показники, які відображають актуальний психоемоційний стан наших спортсменів. Виходячи з результатів аналізу, четвертий фактор може бути інтерпретований як емоційний стан спортсмена або «фактор психоемоційного стану».

3. Для вивчення організації функціонального стану кваліфікованих бадмінтоністів були розроблені диференційовані шкали оцінки психофізіологічних характеристик. В основу диференційованих шкал були покладені 15 найбільш інформативних показників психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів, які були відібрані за отриманими результатами факторного аналізу. Оскільки, інформативні показники для чоловіків-бадмінтоністів та жінок-бадмінтоністок мають певні відмінності, диференційовані шкали розроблялися окремо для кожної из груп. Не зважаючи, на те, що обидві групи спортсменів мали середній рівень прояву психофізіологічних станів, група жінок демонструвала статистично достовірно кращі результати, на рівні $p < 0,05$, у порівнянні з групою чоловіків.

4. Розроблені регресійні моделі кваліфікованих бадмінтоністів з урахуванням статевого диморфізму склалися із:

- в регресійну модель бадмінтоністів-чоловіків ввійшли гранична швидкість переробки інформації, пропускна здатність та імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів, функціональна асиметрія полнезалежності, швидкість, точність та ефективність процесів мислення, стабільність балансу нервових процесів;

– в регресійну модель кваліфікованих бадмінтоністок ввійшли збудження та тренд по збудженню балансу нервових процесів, пропускна здатність та імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів, швидкість та ефективність тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена», а також показники тесту кольорових виборів (працездатність, втома, ексцентричність, концентричність, гетерономність, вегетативний коефіцієнт) та полезалежність.

5. Подальша статистична обробка результатів досліджень спонукала до пошуку більш скороченої прогностичної моделі на підставі регресійного аналізу для кваліфікованих бадмінтоністок, оскільки запропоноване рівняння характеризувалося великою кількістю незалежних перемінних. В остаточному рівнянні регресійного аналізу презентовані три основні компоненти: нейродинамічна, когнітивна та компонента психофізіологічного стану. Задіяні гранична швидкість переробки інформації та імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів, швидкість та ефективність тесту «Прогресивні матриці Равена», а також показник «втоми» тесту кольорових виборів за Люшером.

6. Проведена перевірка регресійних моделей кваліфікованих бадмінтоністів на прогностичну валідність встановила коефіцієнт валідності $r = 0,97$ (статистично значущий на рівні $p < 0,001$), коефіцієнт детермінації $r^2 = 0,94$.

Результати досліджень висвітлені в опублікованих роботах 121, 122, 198, 199.

РОЗДІЛ 5.

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сучасні тенденції керування змагальним процесом спортсменів викладені в працях вітчизняних і закордонних вчених [154, 171, 187, 127, 147], що сприяли науково-обґрунтованому процесу удосконалення спортивного результату у змагальній діяльності.

Для сучасного спорту характерний винятково великий вплив досягнень науки на результативність результату підготовки. Аналіз показує, що в основі постійного росту спортивних рекордів, досягнень окремих спортсменів і цілих команд, як правило, є нові науково обґрунтовані організаційні форми підготовки, цікаві методичні рішення. На ефективність змагального процесу винятково впливають сучасні засоби та підходи щодо реалізації комплексного контролю [93, 143, 16, 58].

Метою контролю є оптимізація процесу підготовки і змагальної діяльності спортсменів на основі об'єктивних оцінок різних сторін їхньої підготовленості і функціональних можливостей найважливіших психологічних та фізіологічних систем організму. Ця мета реалізується шляхом вирішення різноманітних приватних завдань, пов'язаних з оцінкою станів спортсменів, рівня їхньої підготовленості, виконання індивідуальних планів підготовки, ефективної реалізації у змагальній діяльності та інших складових успіху [127].

В даний час у теорії і методиці спортивного тренування, у практиці спорту усвідомлена необхідність використання всього різноманіття видів, методів, засобів контролю в сукупності, що і привело, в остаточному підсумку, до виникнення поняття «комплексний контроль».

Під комплексним контролем варто розуміти рівнобіжне застосування етапних, поточних і оперативного видів контролю в процесі обстеження

спортсменів, за умови використання педагогічних, соціально-психологічних і медико-біологічних показників для всебічної оцінки підготовленості, змісту навчально-тренувального процесу і змагальної діяльності спортсменів [165, 158, 9, 92, 108].

Результати контролю за психофізіологічним станом спортсменів необхідно зпівставляти з даними медико-біологічних та педагогічних спостережень. На необхідність залучення якомога більшої кількості контрольних параметрів для формування всебічної оцінки перспектив успішних виступів на високому рівні вказують спортивні фахівці [50, 58, 58, 93, 143]. Це дозволить дати якісну та всебічну оцінку відповідності спортсмена тому чи іншому виду спорту, спортивної спеціалізації чи стилю змагальної діяльності.

Вивчення літературних джерел дає усвідомлення, що фахівці, які працюють в сфері підготовки спортсменів високої кваліфікації мають доступ до великої кількості теоретичного і емпіричного матеріалу з проблеми відбору у елітному спорті. Накопичений досвід є результатом спроб і помилок, на який затрачено великі економічні, фізичні та психоемоційні витрати.

Для мінімізації нераціонального використання людських резервів, економічних і моральних затрат, необхідна систематизація та упорядкованість отриманого досвіду, побудова чіткої схеми комплексного контролю на кожному етапі багаторічної підготовки кваліфікованих спортсменів.

Саме проблема комплексного відбору у спорті високих досягнень одна із найважливіших серед актуальних напрямів сучасної спортивної науки. Завданням комплексного відбору у спорті є прогнозування потенційно високих результатів у конкретному виді спорту на основі комплексного об'єднання рухових та психічних здібностей та анатомо-фізіологічних задатків.

Потреба у глибокому науковому обґрунтуванні системи комплексного контролю та організації змагально-тренувального процесу доведена цілою

низкою об'єктивних причин, які є актуальними для країн «Старого Світу» і, зокрема, для України:

- значне зменшення кількості дітей, які залучаються до занять обраним видом спорту у шкільному віці;
- низький економічний рівень переважної більшості населення України, що перешкоджає батькам організувати вільний час дітей у спортивних секціях;
- недостатність інфраструктури спортивних закладів та споруд для сім'ї і молоді;
- низький рівень популяризації здорового способу життя і активного заняття спортом;
- зменшення кількості населення (демографічна складова), при не дуже великій чисельності населення обмежуються можливості спортивного відбору.

Не менш важлива причина – предикат принципу оздоровчої спрямованості, оскільки неадекватний вибір виду спорту, спортивної спеціалізації чи стилю змагальної діяльності різко уповільнює зростання спортивної майстерності та обмежує рівень спортивних досягнень, а також є фактором ризику для здоров'я.

Необхідно вказати ще одну немаловажну причину – це матеріальний аспект, коли значні кошти витрачаються даремно на підготовку неперспективних спортсменів.

Постійний пошук наукового забезпечення підготовки служить головним орієнтиром при побудові всього процесу спортивного тренування, починаючи від розробки оптимальної моделі підготовленості, здатної забезпечити досягнення конкретного результату, і закінчуючи вибором оптимальної тактики і шляхів її реалізації в основних змаганнях з обліком фізичних і техніко-тактичних особливостей основних конкурентів.

Сучасна система контролю у спорті складається з різних компонентів, одними з провідних є психофізіологічні дослідження як зазначає Г.В. Коробейников з учнями. Суть психофізіологічного контролю не зводиться тільки до комплексу психофізіологічних досліджень, а також є основою поточного, оперативного та етапного досліджень, яка може бути використана для управління підготовкою спортсмена. Це дозволить дати якісну і всебічну оцінку відповідності спортсмена тому чи іншому виду спорту, спортивної спеціалізації або стилю змагальної діяльності.

Відповідаючи на запитання, які психофізіологічні характеристики спортсмена необхідно розглядати як якісно важливі, слід виходити із принципу єдності особистості та діяльності. В такому випадку важливими будуть вважатися ті психофізіологічні функції, які відповідають вимогам конкретного виду спорту, і впливають на досягнення високого спортивного результату [56].

Відповідні властивості нервової системи забезпечують прояв провідних фізичних якостей висококваліфікованих бадмінтоністів.

Діяльність центральної нервової системи, яка забезпечує режим роботи м'язів, злагодженість функцій всіх органів і систем [22] відповідає за всі прояви витривалості.

Високий рівень рухливості нервових процесів забезпечує прояв координаційних здібностей, що створює можливість бадмінтоністу орієнтуватися в ігрових ситуаціях, які швидко змінюються, миттєво переключатися з одного виду дій на інші [183]. Координованість рухів дозволяє виконувати рухові дії, пов'язує їх в часі, в просторі і по зусиллю (від координації рухів залежать швидкість, точність і своєчасність виконання технічного прийому) [145, 160].

Здатність ЦНС оперативно отримувати, аналізувати та управляти кількома видами діяльності забезпечується сумарною діяльністю аналізаторів

та рухливістю нервових процесів і впливає на спроможність зосередження, розподілу та перемикання уваги [157].

Бадмінтон характеризується комплексним проявом швидкості під час ігрових дій. Швидкість і точність дій при виконанні технічного прийому в умовах жорсткого ліміту часу залежить від збалансованості і рухливості нервових процесів [9, 97].

На початкових етапах відбору моделювання та контроль психофізіологічних характеристик допоможе практичному виявленню певного комплексу ігрових здібностей, властивих індивідуальній, швидкій грі – високий рівень простої реакції і РРО, координаційних здібностей, диференціювання м'язових зусиль (точність), працьовитість і працездатність.

Властивості психомоторики, як складова частина нейродинамічних характеристик – це відносно стійкі, індивідуальні особливості виконання рухів, що проявляються в точності, частоті, силі та координації дій [159, 179, 9].

Проста реакція – це відповідь заздалегідь відомою дією на заздалегідь відомий сигнал (зоровий, звуковий, тактильний), складається з двох складових:

1. Власне латентний період реакції, який визначається від моменту пред'явлення сигналу до початку спрацьовування датчика. Час такої реакції у звичайної дорослої людини – 150-300 мс (показник, нижчий за 150 мс знаходиться в зоні «рефрактерності», коли немає фізіологічних передумов до здійснення осмисленої дії). Ця характеристика визначається спадковістю, не пов'язана зі спортивною майстерністю та практично не покращується під впливом тренувань.
2. Моторний (руховий) час реакції. За рахунок вдосконалення моторної складової можна в певних межах прискорити процес рухової реакції.

Практично вся ігрова діяльність бадмінтоніста відбувається за рахунок зорового сприйняття, саме тому важливим буде вивчення простої зорово-моторної реакції. Швидкість простої зорово-моторної реакції (ПЗМР) є однією

з найважливіших якостей, від яких залежить успішність змагальної діяльності [58]. Вважається, що швидкість простої зорово-моторної реакції визначає функціональний стан центральної нервової системи людини як спеціалізованого органу управління [109, 137]. Величина латентного періоду реакції характеризує швидкість проходження збудження від рецепторів до виконавчого органу [131].

На успішність ігрової діяльності впливають не тільки функціональні можливості, які контролюють заданий темп гри, але й комплекс когнітивних характеристик, які формують тактичні уміння бадмінтоністів [128, 157].

Як і будь яка ігрова діяльність, гра у бадмінтон протікає у вигляді вирішення тактичних завдань, які пов'язані з сприйняттям рухомих об'єктів (воланчик, суперник), оцінкою параметрів рухів, передбаченні розвитку ігрової ситуації та прийняттям оперативних рішень. В процесі тренувань особливо високого рівня досягають спеціалізовані психомоторні функції, які визначають ефективність попереджувальних реакцій на рухомий об'єкт, а також швидкість сприйняття та переробки інформації [119, 126].

Оцінювання психофізіологічних характеристик в спортивних іграх досить складна задача. Це пов'язане з однієї сторони, з неможливістю об'єктивного виміру результатів. З іншої сторони, психофізіологічні характеристики залежать від цілого комплексу чинників самої різної природи та різними ступенями компенсованості та взаємної залежності [128].

Успіх рухової активності забезпечується високим рівнем процесів сприйняття, аналізу, порівняння та узагальнення [125, 104], заснованих на зорово-моторної координації, тонкого диференціювання м'язово-рухових відчуттів, просторового і часового сприйняття різних рухів [48].

Когнітивні здібності розглядаються як індивідуальні стійкі особливості, які визначають своєрідність стратегії сприйняття і переробки інформації, вирішення завдань, навчання і інших видів пізнавальної діяльності [38, 57, 157, 185].

У нашій роботі було вивчено особливості психофізіологічних характеристик спортсменів, які грають у бадмінтон і на цій основі визначені показники комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих бадмінтоністів.

Аналіз показників просторово-часової екстраполяції показав, що кваліфіковані бадмінтоністи мають середній рівень точності та рівень нижче за середній стабільності РРО. Характерною ознакою є переважання процесів збудження над гальмівними, що підтверджується значеннями рівня збудження та тренду (по збудженню) РРО.

Аналіз показників тесту функціональної рухливості нервових процесів показав середній рівень швидкості оволодіння навичкою виконання нового завдання, рівень нижчий за середній пропускну здатності, середній рівень мінімального міжсигнального інтервалу, який відображає граничну (максимальну) швидкість переробки інформації, параметри рефлексивності та імпульсивності врівноважені, але присутня тенденція до зміщення показників в сторону рефлексивності.

Встановлено, що за загальними когнітивними здібностями кваліфіковані бадмінтоністи мають середній рівень продуктивності, швидкості та якості (точності) виконання тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена». За показником ефективності бадмінтоністи мають рівень, нижчий за середній.

В цілому, практично за всіма показниками тесту кольорових виборів кваліфіковані бадмінтоністи демонструють середній рівень. Показники відхилення від аутогенної норми та вегетативного коефіцієнту збалансовані. Біполярні характеристики, такі як ексцентричність-концентричність є врівноваженими та збалансованими, натомість, аналіз показника автономність-гетерономність показав тенденцію до зниження автономності і переважання гетерономності.

Показано, що за значеннями полenezалежності всі спортсмени нашої вибірки демонструють незначне зміщення значень в сторону полenezалежності. Аналіз значень, які визначають переважання фізичної (іконичної) форми

кодування над сенсовою (семантичною) формою показав, що кваліфіковані бадмінтоністи демонструють домінування правої півкулі. В відсотковому співвідношенні 60% бадмінтоністів демонструють домінування правої півкулі, 6% мають врівноваження між півкулями та 34% спортсменів демонструють лівопівкульове домінування. Кваліфіковані бадмінтоністи мають середній рівень функціональної асиметрії та ефективності.

Отримані дані вказують на відмінності психофізіологічних станів у чоловіків та жінок. Більш низькі значення нейродинамічних характеристик обумовлені інертністю нервових процесів жінок-спортсменок, незалежно від виду спорту. Для 61% чоловіків характерною особливістю є негативний тренд по збудженню, тобто відмічається падіння активації протягом виконання тесту. Натомість, для 57 % жінок відмічаються позитивні тенденції у зміні активації протягом виконання тесту.

Встановлено, що жінки демонструють достовірні відмінності по швидкісним і якісним показникам когнітивних тестів.

В тесті «Поленезалежності» чоловіки демонструють тенденцію до зміщення показників в сторону правонапівкульової асиметрії на тлі кращої ефективності виконання завдання в порівнянні з жінками.

Аналіз теоретичного і практичного досвіду підготовки спортсменів, показує, що рівень спортивних результатів і майстерності у бадмінтоні багато в чому залежить від того, наскільки ефективно розвиваються, формуються і використовуються психофізіологічні якості і здатності у спортсменів.

Вивчення отриманих результатів кореляційних зв'язків свідчить, що нейродинамічні характеристики мають слабкі та помірні зв'язки з когнітивними характеристиками та складовими психоемоційного стану спортсменів, які характеризуються особливостями когнітивно-діяльнісних стилів ($p < 0,05$).

Таким чином було зроблено висновок, що швидкісні характеристики нейродинамічних функцій впливають на рівень загальних когнітивних

здібностей та формують індивідуальний когнітивно-діяльнісний стиль кваліфікованих бадмінтоністів.

Проведений факторний аналіз дозволив виділити три ортогональних фактори для кваліфікованих бадмінтоністів, з сумарною часткою 70,4 % в загальну дисперсію даної групи досліджуваних. Для кваліфікованих бадмінтоністів значущими виявилися фактор психічної працездатності, когнітивний фактор і фактор психоемоційного стану спортсмена.

Для бадмінтоністок високої кваліфікації були виділені чотири ортогональних фактору, з сумарною часткою 69,2 % в загальну дисперсію даної групи досліджуваних. Значний вплив на формування психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністок мають фактор психічної працездатності, нейродинамічний фактор, когнітивний фактор та фактор психоемоційного стану.

Для вивчення організації функціонального стану кваліфікованих бадмінтоністів були розроблені диференційовані шкали оцінки психофізіологічних характеристик. В основу диференційованих шкал були покладені 15 найбільш інформативних показника психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів, які були відібрані за результатами факторного аналізу. Оскільки, інформативні показники для чоловіків-бадмінтоністів та жінок-бадмінтоністок мають певні відмінності, диференційовані шкали розроблялися окремо для кожної групи.

В основу кількісного критерію лягли середні значення показників для групи бадмінтоністів з кроком $1 / 3\sigma$, яким відповідала оцінка, виражена в балах. Для кожного спортсмена за диференційованими шкалами були розраховані бали (від 0 до 5) по кожному з 15 показників. Для всіх бадмінтоністів, з урахуванням фактору статевого диморфізму, виведені середні бали по кожному показнику.

Для вивчення процесу формування функціональних систем, що забезпечують організаційну структуру, пов'язану із процесом формування психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів з урахуванням

статевого диморфізму, було застосовано множинний регресійний аналіз. Показник психофізіологічного стану бадмінтоністів був вибраний як залежна перемінна. За результатами регресійного аналізу було побудовано математичні моделі кваліфікованих бадмінтоністів окремо для чоловіків та жінок.

Щоб рекомендувати розроблені математичні моделі для застосування в сфері бадмінтону, була здійснена перевірка на прогностичну критеріальну валідність (predictive validity).

Дослідження проводили на базі кафедри спортивних ігор Національного університету фізичного виховання і спорту України та київського спортивного клубу з бадмінтону. У дослідженнях взяли участь кваліфіковані бадмінтоністи.

Дослідження були проведені у чотири етапи.

На першому етапі було проведено теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичних і документальних джерел з метою дослідження стану проблеми, що вивчалася і визначення мети та завдань досліджень.

Особливу увагу було приділено вивченню методів діагностики спеціальних психофізіологічних здібностей спортсменів і тенденції розвитку даного напрямку діяльності у бадмінтоні. Проведено порівняльний аналіз отриманих матеріалів з наявними результатами авторів, які працюють в сфері бадмінтоні. Також вивчалася література з суміжних областей науки: фізіології, педагогіки, психології, філософії.

На другому етапі була відібрана експериментальна група спортсменів, до якої увійшли кваліфіковані бадмінтоністи. Серед них 12 чоловіків і 12 жінки, у віці 17-21 роки, кваліфікація I розряд, КМС.

Були проведені дослідження із застосуванням апаратно-програмного комп'ютерного комплексу «Мультипсихометра-05».

За допомогою «Мультипсихометра-05» були вивчені врівноваженість нервової системи та функціональна рухливість нервових процесів. У когнітивному блоці вивчалися загальні когнітивні здібності. У блоці

когнітивно-діяльнісних стилів вивчалися різні психоемоційні стани та полезалежність спортсменів.

Отримані результати дослідження були проаналізовані для всієї вибірки бадмінтоністів, а також окремо для чоловіків і жінок.

На третьому етапі були встановлені і науково-обґрунтовані інформативні показники що характеризували функціональний стан кваліфікованих бадмінтоністів на основі психофізіологічних характеристик, що лежать в основі впливу на успішність у спортивній діяльності бадмінтоністів.

На четвертому етапі проводилася розробка та апробація прогностичних моделей, що базуються на психофізіологічних особливостях кваліфікованих бадмінтоністів. Спеціально створена контрольна група кваліфікованих спортсменів. На підставі показників цієї групи було проведено перевірку запропонованих регресійних моделей на прогностичну критеріальну валідність (predictive validity).

Було проведено опис та узагальнення отриманих даних, формулювання висновків, обговорення результатів дослідження, оформлення актів впровадження результатів дослідження, оформлення тексту дисертаційної роботи і її підготовка до попередньої захисту за місцем виконання.

Вперше застосовано комплексний підхід до оцінки індивідуально-типологічних властивостей бадмінтоністів.

Вперше в нашій роботі було застосовано регресійні моделі кваліфікованих бадмінтоністів окремо для чоловіків і жінок на основі психофізіологічних особливостей з використанням покрокової множинної регресії.

Вперше встановлено взаємозв'язки між показниками різних психофізіологічних станів кваліфікованих бадмінтоністів. В результаті проведених досліджень були встановлені помітні кореляційні зв'язки між нейродинамічними та когнітивними характеристиками, нейродинамічними характеристиками та когнітивно-діяльними стилями.

Вперше було визначено структуру взаємозв'язків між психофізіологічними характеристиками бадмінтоністів з урахуванням статевого диморфізму. За допомогою факторного аналізу було виділено фактори з високим навантаженням для змінних та досліджено найбільш значущі компоненти структури психофізіологічних характеристик кваліфікованих бадмінтоністів.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що для чоловіків-бадмінтоністів факторний аналіз дозволив виділити три ортогональних фактори, з сумарною часткою 70,4 % в загальну дисперсію кваліфікованих бадмінтоністів.

Перший фактор об'єднав показники когнітивно-діяльнісного стилю та врівноваженість нервових процесів спортсменів і може бути інтерпретований як «психічної працездатності».

У другому факторі системоутворюючими показниками даного чинника є параметри когнітивних функцій, які визначають рівень загальних когнітивних здібностей і оперативного мислення, тому цей фактор можна інтерпретувати як «когнітивний».

Основними показниками даного третього фактору є параметри тесту кольорових виборів, що дозволяє визначити його як «фактор психоемоційного стану спортсмена».

Для бадмінтоністок високої кваліфікації були виділені чотири ортогональних фактору, з сумарною часткою 69,2 %. У першому факторі найвищу вагу має комплекс показників, який характеризує психоемоційний стан спортсменок, тому цей фактор може бути визначений як фактор «психічної працездатності».

У другому факторі основними показниками даного чинника є параметри нейродинамічних характеристик. Оскільки, нейродинамічні характеристики виступають основними детермінантами у формуванні індивідуальності людини, теоретичне обґрунтування другого фактору дозволяє визначити його як «нейродинамічний» фактор.

У третьому факторі найвищу вагу має комплекс показників, який характеризує стан когнітивних характеристик. Спираючись на характеристику компонентів третього фактору, даний фактор можна трактувати як «когнітивний фактор».

А у четвертому факторі системоутворюючими є показники, які відображають актуальне психічний стан людини. Виходячи з результатів аналізу, четвертий фактор може бути інтерпретований як емоційний стан спортсмена або «фактор психоемоційного стану».

Вперше було розроблено диференційовані шкали оцінки психофізіологічних характеристик функціонального стану кваліфікованих бадмінтоністів з урахуванням статевого диморфізму. В основу диференційованих шкал покладено 15 найбільш інформативних показників психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів, які були відібрані за результатами факторного аналізу.

Відповідно до індексу психофізіологічного стану було проведено розподіл апробованих бадмінтоністів. На формування психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів вплинули ряд факторів: нейродинамічні, когнітивні характеристики та діяльні стилі, що відрізняються за статевою ознакою (на рівні $p < 0,05$), а також сучасні тенденції розвитку жіночого та чоловічого бадмінтону і, можливо, інші чинники. Не зважаючи, на те, що обидві групи мають середній рівень психофізіологічних станів, жінки демонструють статистично достовірно кращі результати на рівні $p < 0,05$ в порівнянні з чоловіками.

В роботі доповнено і застосовано математичні підходи Коробейнікова Г. В. [55], Дудника О. К. [36], Шацького В. В. [140], щодо специфіки розробки моделі, яка характеризувалась ранжуванням абсолютних значень означених показників за п'ятибальною шкалою від найкращих (5 балів) до найгірших (1 бал). Ранжування було проведено за сигмальними відхиленнями від середньостатистичного значення показника у групі обстежених.

Розроблені регресійні моделі лягли в основу алгоритму комплексного контролю за функціональним станом організму кваліфікованих спортсменів-бадмінтоністів.

Доповнено та розширено існуючі дані про особливості діяльності у когнітивній сфері кваліфікованих бадмінтоністів [57, 97, 146].

Доповнено та уточнено існуючі дані про спеціалізовані сприйняття спортсменів ігрових видів спорту, як про важливу складову когнітивних особливостей гравців [12, 13, 117].

Отримані результати досліджень також доповнили та розширили існуючі дані про відмінні особливості переробки інформації за участю короткочасної пам'яті спортсменів ігрових видів спорту [13, 157, 186, 192].

Наші дослідження доповнили наукові дані ряду авторів щодо важливості контролю за рівнем психофізіологічних особливостей для корекції тренувального процесу у різних видах спорту [16, 49, 58, 90].

Нашими дослідженнями підтверджено та доповнено наукові дані спортивних фахівців про те, що важливими та суттєвими в різних ігрових видах спорту є складні реакції та реакції вибору. Саме ці реакції впливають на результат, тому що практично вся ігрова діяльність у спорті побудована саме на складних реакціях [16, 41, 169, 175].

Підтверджено наукові дані про виняткову важливість функціональної рухливості нервових процесів для успішної ігрової діяльності. Основні показники функціональної рухливості нервових процесів – пропускна спроможність та гранична швидкість переробки інформації корелюють з багатьма показниками когнітивних функцій, впливають на ефективність сприйняття, різні властивості пам'яті та рівень оперативного мислення [22, 49, 64, 75, 103].

В цілому були підтверджені дані М. В. Макаренка, В. С. Лізогуба та Ж. Л. Козіної про відмінні особливості перебігу нервових процесів в залежності від статевої приналежності спортсменів. Так, більшість жінок,

незалежно від виду спорту, має більшу інертність нервових процесів [51, 66, 141].

Науковці одностайні в своїх ствердженнях про те що необхідно дотримуватись комплексної оцінки у питаннях відбору та визначення ігрових функцій у різних видах спорту [50, 51, 142].

Таким чином, результати досліджень підтвердили, доповнили та внесли до теорії підготовки бадмінтоністів нові дані про особливості комплексного контролю на основі психофізіологічних особливостей бадмінтоністів.

Підсумовуючи вище викладене, необхідно зазначити, що результати наших досліджень свідчать про те, що розроблений та запропонований для впровадження в практику алгоритм контролю на основі психофізіологічних особливостей кваліфікованих бадмінтоністів дозволить здійснювати комплексний контроль та сприятиме подальшій оптимізації тренувального процесу та досягненню високого спортивного результату.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз літературних джерел та узагальнення практичного досвіду свідчить про актуальність вивчення комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих спортсменів у сучасному бадмінтоні. Функціональний стан бадмінтоністів обумовлений природним розвитком бадмінтону та є необхідною умовою досягнення високої спортивної майстерності. Однак існуючі теоретико-методичні положення функціонального стану кваліфікованих бадмінтоністів недостатньо вивчені та майже не представлені у сучасній науковій літературі. У спеціальній літературі немає науково обґрунтованих критеріїв визначення функціонального стану на основі психофізіологічних особливостей бадмінтоністів, що підтверджує актуальність досліджень.

2. Аналіз показників психофізіологічних характеристик показав що:

- кваліфіковані бадмінтоністи мають середній рівень точності ($M_e = 2,4\%$) та рівень нижче за середній стабільності ($M_e = 3,45\%$) РРО. Характерною ознакою є переважання процесів збудження над гальмівними, що підтверджується значеннями рівня збудження та тренду (по збудженню) РРО;

- спортсмени, які взяли участь у дослідженнях, демонструють середній рівень швидкості оволодіння навичкою виконання нового завдання ($M_e = 60,85\%$), рівень нижчий за середній пропускну здатності ($M_e = 1,40$ сигнал/с), середній рівень мінімального міжсигнального інтервалу $M_e = 425$ мс), який відображає граничну (максимальну) швидкість переробки інформації, параметри рефлексивності та імпульсивності врівноважені, але присутня тенденція до зміщення показників в сторону рефлексивності ($M_e = -0,27$ ум. од.);

- за загальними когнітивними здібностями кваліфіковані бадмінтоністи мають середній рівень продуктивності ($M_e = 9,0$ сигнал),

швидкості ($M_e = 4,12$ сигнал/хв) та якості (точності) ($M_e = 0,75$ ум. од.) виконання тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена». За показником ефективності бадмінтоністи мають рівень, нижчий за середній;

– практично за всіма показниками тесту кольорових виборів кваліфіковані бадмінтоністи демонструють середній рівень прояву. Показники відхилення від аутогенної норми ($M_e = 16$ ум. од.) та вегетативного коефіцієнту ($M_e = 16$ ум. од.) збалансовані. Біполярні характеристики, такі як ексцентричність-концентричність ($M_{e_{екс}} = 8$ ум. од.; $M_{e_{конц}} = 7$ ум. од.) врівноваженими та збалансованими, натомість, аналіз показника автономність-гетерономність показав тенденцію до зниження автономності і переважання гетерономності;

– за значеннями показників тесту «Поленезалежність» всі спортсмени нашої вибірки демонструють незначне зміщення значень в сторону полезалежності. Аналіз значень, які визначають переважання фізичної (іконичної) форми кодування над сенсовою (семантичною) формою показав, що кваліфіковані бадмінтоністи демонструють домінування правої півкулі. В відсотковому співвідношенні 60% бадмінтоністів демонструють домінування правої півкулі, 6% мають врівноваження між півкулями та 34% спортсменів демонструють лівонапівкульове домінування. Кваліфіковані бадмінтоністи мають середній рівень функціональної асиметрії ($M_e = 13,47$ ум. од.) та ефективності ($M_e = 1723,10$).

3. В дослідженнях присутні достовірні відмінності між психофізіологічними характеристиками між бадмінтоністами з урахуванням статевого диморфізму:

– більш низькі значення нейродинамічних характеристик обумовлені інертністю нервових процесів жінок-спортсменок. Для 61% чоловіків характерною особливістю є негативний тренд по збудженню, тобто відмічається падіння активації протягом виконання тесту. Натомість, для 57 %

жінок відмічаються позитивні тенденції у зміні активації протягом виконання тесту;

– жінки демонструють достовірні відмінності по швидкісним і якісним показникам когнітивних тестів на рівні $p < 0,05$, а саме по продуктивності, швидкості, точності та ефективності;

– в тесті «Поленезалежності» чоловіки демонструють тенденцію до зміщення показників в сторону правопівкульової асиметрії ($Me_{ч} = 15,82$ ум. од. / $Me_{ж} = 13,25$ ум. од.) на тлі кращої ефективності виконання завдання в порівнянні з жінками ($Me_{ч} = 1717$ мс / $Me_{ж} = 1736,75$ мс).

4. Аналіз отриманих результатів кореляційних зв'язків свідчить, що нейродинамічні характеристики мають слабкі та помірні зв'язки з когнітивними характеристиками та психоемоційним станом спортсменів, які характеризуються особливостями когнітивно-діяльнісних стилів ($p < 0,05$).

5. Факторний аналіз виділив три фактори для чоловіків і чотири фактори для жінок: нейродинамічний, когнітивний та фактор психоемоційного стану, який у чоловіків і жінок має різні інтерпретації.. Ієрархічне співвідношення факторної структури залежить від приналежності до тієї чи іншої статі.

6. Для вивчення організації функціонального стану кваліфікованих бадмінтоністів були розроблені диференційовані шкали оцінки психофізіологічних характеристик. Оскільки, інформативні показники для чоловіків-бадмінтоністів та жінок-бадмінтоністок мають певні відмінності, диференційовані шкали розроблялися окремо для кожної групи. В основу диференційованих шкал були покладені 15 найбільш інформативних показника психофізіологічного стану кваліфікованих бадмінтоністів, які були відібрані за результатами факторного аналізу.

7. Визначено рівні психофізіологічних станів апробованих бадмінтоністів. Не зважаючи, на те, що обидві групи мають середній рівень

психофізіологічних станів, жінки демонструють статистично достовірно кращі результати на рівні $p < 0,05$ в порівнянні з чоловіками.

8. Розроблені регресійні моделі кваліфікованих бадмінтоністів з урахуванням статевого диморфізму виглядають наступним чином:

– в регресійну модель бадмінтоністів-чоловіків ввійшли гранична швидкість переробки інформації, пропускна здатність та імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів, функціональна асиметрія полнезалежності, швидкість, точність та ефективність процесів мислення, стабільність балансу нервових процесів;

– в регресійну модель кваліфікованих бадмінтоністок ввійшли 12 показників психофізіологічних характеристик. Однак, велика кількість незалежних перемінних спонукала до пошуку більш скороченої прогностичної моделі на підставі регресійного аналізу для кваліфікованих бадмінтоністок. В остаточному рівнянні регресійного аналізу презентовані гранична швидкість переробки інформації та імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів, швидкість та ефективність тесту «Прогресивні матриці Равена», а також показник втоми тесту кольорових виборів.

9. Проведена перевірка регресійних моделей кваліфікованих бадмінтоністів на прогностичну валідність. Встановлено коефіцієнт валідності $r = 0,97$ (статистично значимий на рівні $p < 0,001$), коефіцієнт детермінації $r^2 = 0,94$.

Перспективним напрямом досліджень є продовження поглибленого вивчення психофізіологічних особливостей бадмінтоністів та розробка нових підходів до проблеми комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих бадмінтоністів в річному циклі.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Дані, отримані в результаті проведених наукових досліджень кваліфікованих бадмінтоністів, дозволяють сформулювати практичні рекомендації для тренерів, психологів, спеціалістів наукового супроводження спортсменів щодо застосування критеріїв комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих бадмінтоністів.

На підготовку кваліфікованих бадмінтоністів в середньому витрачається 10-12 років, це складний багаторічний та багатоетапний процес спортивного зростання. Юні бадмінтоністи розпочинають заняття у віці 8-10 років, а іноді і в більш ранньому віці. На цьому етапі відбувається процес відбору молодих спортсменів. Це перший крок, за яким слідує цілий комплекс організаційних та педагогічних заходів, метою яких є забезпечення досягнення максимально високих результатів у вибраному виді спорту.

Відбір молодих бадмінтоністів складний процес, це пов'язане з певними труднощами, які зумовлені специфікою ігрової діяльності. Певні вимоги до ігрової діяльності передбачають прояв комплексу спеціальних якостей, від яких залежить успішна ігрова діяльність у вибраному виді спорту.

На перших етапах стоїть питання визначення природних анатомо-фізіологічних, фізичних та інтелектуальних задатків, і саме на вказані критерії треба опиратися на початкових етапах багаторічної підготовки. Спортивні здібності залежать від генетики, індивідуального розвитку, вікових змін, фізіологічних, психологічних та біохімічних особливостей організму.

Фахівці вказують, що опиратися лише на оцінку фізичного розвитку, без урахування показників інтелекту, мотивації, емоційно-вольової сфери є малоефективним для прогнозу обдарованості спортсмена.

Основні нейродинамічні характеристики є найбільш важливими у визначенні ознак людської поведінки та психіки, оскільки є вродженими та такими, що майже не змінюються в онтогенезі. Оцінювання на підставі

психічних якостей є прогнозованішим, ніж рівень розвитку фізичних якостей, адже психічні якості більш консервативні та менш динамічні.

На успішність спортивної діяльності впливають зовнішні прояви вищих нервових процесів. Саме вони забезпечують швидкість реакції, швидкість переробки інформації, що безперервно надходить, швидкість оволодіння технічних прийомів і дій, здатність до переключення від одного виду діяльності на інший.

Найбільший вплив на тренувальний та змагальний процеси мають як сила, рухливість та врівноваженість нервових процесів.

Сила нервових процесів визначає витривалість нервової системи спортсмена під впливом сильних чи тривалих подразників.

Баланс чи врівноваженість нервових процесів забезпечує адекватні реакції під впливом стрес-факторів та стабільність змагальної діяльності.

Рухливість нервових процесів – умова розвитку здатність швидкої перебудови структури процесів за зміни темпу і ритму роботи, тактичного репертуару боротьби з суперником.

Фахівці вважають, що саме функціональна рухливість нервових процесів має велике значення для ігрових видів спорту. Для бадмінтона характерна різноманітність рухової активності, яка вимагає вміння швидко змінювати силу, напрямок руху, приймати рішення у мінливих умовах. Функціональна рухливість нервових процесів безпосередньо формує варіативний руховий стереотип.

На думку В. Тищенко, Ж. Козіної, Г. Коробейнікова та ін. пропускна спроможність функціональної рухливості нервових процесів залишається провідним критерієм при відборі перспективних спортсменів і залишається вирішальною на кожному етапі багаторічної підготовки, демонструючи значний взаємозв'язок із підвищенням кваліфікації спортсмена (від новачка до МСМК).

Також, значний вплив на якість змагальної діяльності мають когнітивні характеристики, які визначають тактичні дії бадмінтоністів. Ігрова діяльність

обумовлена вирішенням тактичних завдань, сприйняттям рухомих об'єктів, оцінкою параметрів цього руху, випереджаючими реакціями на рух і прийняттям оперативних рішень. Кваліфіковані бадмінтоністи демонструють високу швидкість сприйняття та переробки інформації.

Першим завданням під час вирішення тактичної задачі є сприйняття та аналіз ігрової ситуації, котрі забезпечуються такими психофізіологічними функціями, як зорове сприйняття (перцепція), оскільки більшість дій бадмінтоністи виконують, ґрунтуючись на зорових сприйняттях. А також увага і основні властивості уваги обсяг, інтенсивність і стійкість уваги, а також перемикання та розподіл уваги. Важливими є також індивідуальні психофізіологічні особливості когнітивної сфери, які оптимізують процес вирішення оперативних завдань. Саме тактичні дії спортсменів під час гри є фактором, який може мати вирішальне значення для перемоги чи поразки.

До найбільш важливих когнітивних здібностей відносяться:

- оперативне мислення – характеризується результативністю розв'язання тактичного завдання та деяким кількісним характеристикам, що визначають якість рішення (часом розв'язання, кількістю помилок, напруженістю роботи тощо).
- загальні розумові здібності – загальна здатність до пізнання та вирішення труднощів, яка поєднує всі пізнавальні здібності людини: відчуття, сприйняття, пам'ять, уявлення, мислення, уяву.

На функціональний стан кваліфікованих бадмінтоністів значний вплив мають когнітивно-діяльнісні стилі, які доречно вивчати за допомогою «Тесту Колірного вибору Люшера» та тесту «Полезалежність».

Вивчення когнітивно-діяльнісних стилів дозволяє визначити індивідуальні стійкі особливості людини, вказують на своєрідність стратегій когнітивної діяльності (сприйняття та переробка інформації, розв'язання завдань, навчання). Вважається, що когнітивно-діяльнісні стилі є генетично обумовленими та мають стійкі характеристики в онтогенезі.

За допомогою кольорового тесту Люшера можна визначити не тільки актуальний психоемоційний стан спортсмена, а також стійкі особистісні характеристики, які пов'язані з конституційним та індивідуально-типологічним типом випробуваного.

За допомогою тесту визначаються дев'ять максимально інформативних показників актуального психоемоційного стану. Основними такими показниками є - працездатність, втома, тривога. Показники працездатності, втоми, тривоги та відхилення від аутогенної норми формують уявлення про оперативний психічний стан людини на момент дослідження.

Показники ексцентричності-концентричності та автономності-гетерономності є біполярними, тобто знаходяться на різних кінцях однієї шкали і мають діаметрально протилежні характеристики.

Показники вегетативного коефіцієнту, концентричності-ексцентричності та гетерономності-автономності визначають стійкі індивідуально-типологічні особистісні характеристики.

Вивчення особливостей прояву показників когнітивно-діяльнісного тесту «Полезалежність» характеризує параметри індивідуального стилю, якій відображає ступінь автономності суб'єкту від зовнішнього світу. «Полenezалежні» особи інтерпретують інформацію, що надходить ззовні, орієнтуючись, головним чином, на внутрішні переконання впорядкованості зовнішніх подразників.

«Полезалежні» орієнтуються переважно на зовнішні орієнтири, зовні задані подразники. Полезалежність охоплює широке коло явищ – від ступеня стійкості і адекватності сприйняття предметного світу в обставинах, які утруднюють це сприйняття до проявів автономності особистості в ситуаціях групового тиску.

Запропоновані рекомендації призначені для тренерів, які беруть безпосередню участь у тренувальній та змагальній діяльності бадмінтоністів, які займаються на рівні ДЮСШ, СДЮСШОР, ШВСМ. Застосування

комплексного контролю за функціональним станом бадмінтоністів дозволить удосконалити систему підготовки бадмінтоністів, вдосконалення тренувального процесу та досягнення високого спортивного результату. Отримані дані дозволять впровадити у систему етапного контролю прогностичні моделі, створені задля корекцію та індивідуалізацію підготовки бадмінтоністів у процесі багаторічного спортивного вдосконалення.

Для реалізації методики слід дотримуватись ряд умов:

1. Комплексний контроль за функціональним станом бадмінтоністів можна застосовувати на будь-якому етапі багаторічної підготовки спортсменів.

2. Визначення психофізіологічних характеристик здійснюється з використанням апаратно-програмного психодіагностичного комплексу «Мультипсихометр-05».

3. У зв'язку з тим, що до тестування включені чутливі показники (показники, що змінюються під впливом навантажень, на фоні втоми тощо), доцільно проводити дослідження на тлі відпочину.

4. Дослідник на «Мультипсихометрі-05» комплектує батарею тестів у наступній послідовності:

- «Баланс нервових процесів»;
- «Функціональна рухливість нервових процесів»;
- «Просунуті прогресивні матриці Равена»;
- «Тест Люшера»;
- «Полезалежність».

5. На початку дослідження апробований повинен отримати чіткі загальні інструкції щодо проведення тестування, на початку кожного тесту на екрані комп'ютера пропонуються інструкції до тесту, які мають бути вивчені спортсменом і у разі потреби роз'яснені дослідником.

6. Результати тестів представлені у опції «Результати» у вигляді гістограм, діаграм, текстової інтерпретації та табличних даних. У необхідних

таблицях з даних вибираються показники, необхідні для подальшого дослідження:

- точність «Балансу нервових процесів»;
- стабільність «Балансу нервових процесів»;
- пропускна спроможність «Функціональної рухливості нервових процесів»;
- гранична швидкість переробки інформації «Функціональної рухливості нервових процесів»;
- імпульсивність функціональної рухливості нервових процесів;
- швидкість тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена»;
- ефективність тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена»;
- точність тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена»;
- продуктивність тесту «Просунуті прогресивні матриці Равена»;
- функціональна асиметрія «Полезалежності»;
- втома (по Люшеру).

7. В результаті використання психофізіологічних показників за допомогою комп'ютерної програми тренер отримує експрес-інформацію про функціональний стан бадмінтоністів. Крім того, тренеру необхідно зіставляти результати дослідження психофізіологічних особливостей спортсменів із даними медико-біологічних та педагогічних спостережень. Це дозволить дати якісну та всебічну оцінку відповідності спортсмена тому чи іншому виду спорту чи спортивної спеціалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Айзенк Г. Парадоксы психологии. Москва: Эксмо-Пресс; 2009. 352 с.
2. Алейникова ТВ. Возрастная психофизиология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Ростов на Дону: «Феникс»; 2002. 147 с.
3. Александрова НЕ. Критерии спортивного отбора волейболистов на основе их соматотипологических характеристик [диссертация]. Малаховка, Россия. 1999. 145 с.
4. Антомонов МЮ. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. К: Малый друг, 2006. 558 с.
5. Анциферов ВЕ. Достичь высокой цели. Пособие для тренеров по бадминтону, а также их воспитанников. Екатеринбург, 2013. 92 с.
6. Арден Д. Развитие памяти для "чайников". М: Диалектика, 2007. 352 с.
7. Артемьева ГП, Мулик ВВ, Евтушенко ПС. Современное состояние проблемы профессионального отбора в спорте. Слобожанський науково-спортивний вісник. Харків. 2007;12:135-8.
8. Ассоциация бадминтона Англии: методическое пособие по начальному обучению бадминтону. Лондон, 1982. 146 с.
9. Ахтариева РФ, Жесткова ЮК, Шапирова РР, Шарифуллина СР. Исследование психофизиологических параметров у бадминтонистов. Теория и практика физической культуры. 2018;3:21-3.
10. Базыма БА. Психология цвета. Теория и практика. СПб: Речь, 2007. 110 с.
11. Балюк ВГ. Взаимосвязь и значимость основных нейродинамических характеристик спортсменов различной специализации и квалификации [диссертация]. Архангельск, 2009. 159 с.

12. Беленко ИС. Психофизиологические особенности у юных спортсменов игровых видов спорта разного возрастного периода развития и тренированности. Вестник ТГПУ. 2009;3:81.
13. Беляев АВ, Булыкина ЛВ. Волейбол: теория и методика тренировки. М: ФиС, 2007. 184 с.
14. Бернштейн НА. О ловкости и ее развитии. М: Физкультура и спорт. 1991. 288 с.
15. Блеер АН. Психология деятельности в экстремальных условиях. М: Академия; 2008. 254 с.
16. Бриль МС. Отбор в спортивных играх. М: Физкультура и спорт; 1980. 127 с.
17. Булатова ММ, Платонов ВМ. Фізична підготовка спортсмена: навч. посіб. Київ: Олімпійська література; 1995. 320 с.
18. Борисова О, Нагорна В, Шутова С, Митко А. Модельні характеристики психофізіологічного стану висококваліфікованих спортсменів у стресовій ситуації. Спортивна наука та здоров'я людини. 2019;1(1):4-9.
19. Волков ВЛ. Основи теорії та методики фізичної підготовки студентської молоді: навч. посіб. Київ: Освіта України; 2008. 256 с.
20. Волков ВМ, Филин ВП. Спортивный отбор. Москва: Физкультура и спорт; 1983. 176 с.
21. Волков ЛМ, Тимченко СФ. Методика определения индивидуальных способностей студентов при выборе спортивной специализации: учеб. пособ. К: УМК ВО; 1990. 84 с.
22. Воронова ВІ. Психологія спорту: Навч. посібник К: Олімпійська література; 2007. 298 с.
23. Вяткин БА. Управление психическим стрессом в спортивных соревнованиях. М: ФиС; 1981. 112 с.
24. Глазкова НВ. Техничко-тактичеська підготовка юних спортсменів игрових видів спорту с учётом их психофизиологических особенностей [диссертация]. Малаховка, Россия; 2011. 153 с.

25. Гмурман ВЕ. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики. Учеб. пособ. М: Высш. Образование; 2006. 416 с.
26. Голяка СК. Властивості нейродинамічних та психомоторних функцій у студентів з різним рівнем спортивної кваліфікації [автореферат]. Львів: Львівський національний ун-т ім. І. Франка; 2005. 20 с.
27. Гордон СМ, Ильин АБ. Оценка личности спортсменов разных специализаций и квалификаций (на примере циклических, игровых видов и спортивных единоборств). Теория и практика физической культуры. 2003;2:39-40.
28. Губа ВП, Квашук ПВ, Никитушкин ВГ. Индивидуализация подготовки юных спортсменов: пособие М: Физкультура и спорт; 2009. 276 с.
29. Губа ВП, Маринич ВВ. Теория и методика современных спортивных исследований: монография. М.: Спорт, 2016. 232 с.: ил.
30. Губа ВП, Солодников АВ. Детская одаренность и талант: интегральная оценка, анализ диагностических методов. М: Известия РАО.2015;3:71-78.
31. Губа ВП. Основы спортивной подготовки: методы оценки и прогнозирования (морфобиомеханический подход): научно-метод. пособие М: Советский спорт, 2012. 384 с.
32. Денисова ЛВ, Хмельницкая ИВ, Харченко ЛА. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: Учебное пособие для вузов К: Олимп. Л-ра, 2008. 127 с.
33. Дрижика АГ. Индивидуализация спортивной тренировки спринтеров с учетом типов нейродинамической реактивности. М: Теория и практика физической культуры. 2004;10:41-3.
34. Дрюков ВО. Психофізіологічна діагностика у спорті вищих досягнень: метод. рек. для тренерів, спортсменів, співробітників комплексних наукових груп. К: Науковий світ; 2004. 29 с.

35. Дрюков ВО, Коробейніков ГВ, Павленко ЮО. Психофізіологічна діагностика у спорті вищих досягнень: метод. рек. для тренерів, спортсменів, співробітників комплексних наукових груп К: Науковий світ; 2004. 29 с.
36. Дудник ОК, Коробейнікова ЛГ, Коробейніков ГВ. Дослідження психофізіологічних станів у спортсменів різного рівня адаптації до м'язової діяльності. В: Фізичне виховання в контексті сучасної освіти 2011 рік: матеріали VI регіональної науково-методичної конференції 2011 Чер. 23-24; Київ. Київ: Національний авіаційний університет; 2011, с.77-78.
37. Еремін АЛ. Ноогенез и теория интеллекта. Краснодар: Сов Куб; 2005. 356 с.
38. Зефирова ЕВ. Актуальность исследования когнитивных процессов в карьере спортсменов. Здоровье-основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2012;7(1):225.
39. Ильин ЕП. Психофизиология состояний человека. СПб: Питер; 2005. 412 с.;
40. Ильин ЕП. Психология индивидуальных различий. СПб: Питер; 2004. 701 с.
41. Ильин ЕП. Психология физического воспитания: учеб. для ин-тов и фак. физ. культуры 2-е изд. испр. и доп. СПб: Изд. РГПУ им. А. Герцена; 2000. 486 с.
42. Илькевич КБ. Бадминтон в системе физической подготовки космонавта. В: Молодежь и социальная модернизация России: инновационная миссия и гражданская ответственность: материалы науч.-практ. конф. Люберцы, Россия; 2011. С. 32–37.
43. Індик ПМ, Сірик АЄ. Бадмінтон: навчально-методичний посібник. Суми: Сумський державний університет; 2017. 111 с.
44. Казанцева НВ, Глазова ЕВ, Малёванный АА. Методика обучения бадминтону для студентов средних специальных и высших учебных заведений: учеб. пособие. Иркутск: Изд-во БГУ; 2016. 104 с.

45. Камаєва ОК. Теоретико-методичні основи підготовки бадмінтоніста в умовах вузу. Харків: ХНАМГ; 2011. 68 с.
46. Кандель Э. В поисках памяти. Возникновение новой науки о человеческой психике. М: Астрель; 2012. 736 с.
47. Каратник ІВ. Теорія і методика спортивних ігор. Львів: 2013. 18 с.
48. Клещев ЮН. Волейбол. (Серия «Школа тренера») М: Физкультура и Спорт; 2005. 400 с., ил., 203 с.
49. Коган ОС. Медико-биологические проблемы спортивного отбора профессионалов. Теория и практика физической культуры. 2003;8:43-6.
50. Козина ЖЛ. Индивидуализация подготовки спортсменов в игровых видах спорта: [Моногр.] Харьков: 2009. 396 с.
51. Козіна ЖЛ. Анализ и обобщение результатов практической реализации концепции индивидуального подхода в тренировочном процессе в спортивных играх. Физическое воспитание студентов творческих специальностей. Харьков: ХГАДИ (ХХПИ). 2009;2:34-47.
52. Колесник ИС, Бурцев АВ. Формирование пространственно–временной ориентировки волейболистов на основе экстраполяции двигательных действий (учебное пособие). Ульяновск: 2012. 157 с.
53. Комарова ТК. Психология внимания: Учеб-метод. пособие. Гродно: ГрГУ; 2002. 124 с.
54. Коробейников ГВ. Психофизиологические механизмы умственной деятельности человека К: Український фітосоціологічний центр; 2002. 123 с.
55. Коробейников ГВ, Мишко ВВ, Коробейникова ЛГ. Факторная структура проявления успешности при формировании хореографических навыков у юных танцоров. Здоров'я, спорт, реабілітація. 2020;6(1):28-34.
56. Коробейников ГВ. Психофизиологическая организация деятельности человека. Монография. Белая Церковь: 2008. 138 с.
57. Коробейников ГВ. Психофизиологические механизмы умственной деятельности человека. К: Український фітосоціологічний центр; 2002. 123 с.

58. Коробейніков ГВ, Коробейнікова ЛГ, Козіна ЖЛ. Оцінка та корекція психофізіологічних станів у спорті. Харків: ХНПУ, 2012. 340 с.
59. Коробейніков Г, Приступа Є, Коробейнікова Л, Бріскін Ю. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті. Львів: ЛДУФК, 2013. 312 с.
60. Костюкевич ВМ. Теоретичні та методичні основи моделювання тренувального процесу спортсменів ігрових видів спорту [автореферат]. Київ: НУФВСУ; 2012. 42 с.
61. Костюкевич ВМ, редактор. Основи науково-дослідної роботи магістрантів та аспірантів у вищих навчальних закладах: навчальний посібник Вінниця: ТОВ «Нілан – ЛТД»; 2016. 554 с.
62. Кривоपालцев ВЯ. Бадмінтон для всіх. Київ, 1985. 391 с.
63. Круцевич ТЮ, Воробйов МІ, Безверхня ГВ. Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків та молоді: навч. посіб. Київ: Олімп. л-ра; 2011. 224 с.
64. Лизогуб ВС. Исследование основных свойств нервных процессов и некоторых показателей возбудимости нервной системы у спортсменов: [автореферат]. Київ. 1972. 23 с.
65. Лизогуб ВС. Формирование индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности в онтогенезе. Таврический медико-биологический вестник. 2000;3(3-4):112-20.
66. Лизогуб ВС. Індивідуальні психофізіологічні особливості людини та професійна діяльність. Фізіологічний журнал. 2010;56(1):148-51.
67. Лизогуб ВС, Кожемяко ТВ. Індивідуальні особливості переробки інформації різної складності та її вегетативне забезпечення у осіб з різним рівнем індивідуально-типологічних властивостей ВНД. Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій людини в онтогенезі: матеріали V Симпозіуму; 2014 Квіт 16-17; Черкаси. 2014. С 48.
68. Лифшиц ВЯ, Галицкий АВ. Бадминтон: учеб. пособ 2-е изд., перераб., доп. Москва: Физкультура и спорт; 1984. 176 с.

69. Лубкин ЮВ. Эффективность действий баскетболистов различного игрового амплуа в связи с типологическими особенностями свойств нервной системы [диссертация]. СПб, 2004. 176 с.
70. Люшер М. Цвет вашего характера. М: Вече; 1997. 236 с.
71. Лях ЮЭ. Кількісна оцінка психофізіологічного стану людини за успішністю виконаної роботи та ін. Фізіологічний журнал. 2001;47(6):63-70.
72. Макаренко НВ. Основы профессионального психофизиологического отбора. К: Наукова думка; 1987. 244 с.
73. Макаренко НВ. Формирование свойств нейродинамических функций у спортсменов. Наука в олимпийском спорте. 2005;2:80-6.
74. Макаренко МВ, Лизогуб ВС. Онтогенез психофізіологічних функцій людини. Черкаси: Вертикаль; 2011. 256 с.
75. Макаренко НВ, Лизогуб ВС, Безкопыльный АП. Формирование свойств нейродинамических функций у спортсменов. Наука в олимпийском спорте. 2005;2:80-6.
76. Макаренко МВ. Основы професійного відбору військових спеціалістів та методики вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми. К.: 2006. 395 с.
77. Маклаков АГ. Общая психология СПб: Питер; 2001. 592 с.
78. Марков А. Эволюция человека. Обезьяны, нейроны, душа. М: Астрель; 2011. 512 с.
79. Марков О. Бадминтон: учеб. пособ. 3-е изд. перераб. и доп. Москва: Физкультура и спорт; 1966. 144 с.
80. Мацейко П. Стан психофізіологічних функцій та успішність навчання учнів середнього шкільного віку і їх зв'язок з властивостями основних нервових процесів [автореферат]. Київ: 2003. 18 с.
81. Мачнев ВМ. Бадминтон в системе физического воспитания студенческой молодежи: метод. указ. Оренбург: ОГУ; 2003. 27 с.

82. Мезенцева НВ. Совершенствование методики подготовки волейболисток 14-15 лет к соревнованиям с учетом эмоциональной устойчивости [диссертация] Красноярск, Россия; 2007. 153 с.

83. Мерлин ВС. Очерк интегрального исследования индивидуальности. М: Педагогика; 1986. 256 с.

84. Мищук ДН. Критерии определения игровых амплуа на основе психофизиологических особенностей волейболистов [диссертация] Киев: НУФВСУ; 2015. 171 с.

85. Міщук ДМ. Особливості нейродинамічних станів волейболістів – нападаючих різних амплуа Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2012;14:357-61.

86. Начинская СВ. Спортивная метрология. М: Издательский центр «АКАДЕМИЯ»; 2012. 240 с.

87. Нгуен Куок Хай. Тактико-психологическая подготовка в зависимости от когнитивных способностей теннисистов 13-16 лет [диссертация] Москва. 2012. 131 с.

88. Небылицын ВД. Избранные психологические труды. М: Педагогика; 1990. 408 с.

89. Небылицын ВД. Функциональное состояние нервной системы человека и ее основные свойства. Психофизиологические исследования индивидуальных различий. М: Наука; 1976;1:187-92.

90. Никифоров ГС, редактор. Практикум по психологии здоровья СПб: Питер; 2005. 351 с.

91. Никоненко ОП. Зв'язок властивостей основних нервових процесів з психофізіологічними функціями та успішністю льотного навчання [автореферат]. Київ: 1996. 15 с.

92. Павлова ТВ. Комплексная оценка способностей детей при отборе в игровые виды спорта на этапе начальной подготовки [диссертация] Киев; НУФВСУ; 2011. 212 с.

93. Платонов ВН. Олимпийский спорт: учебно-метод. пособие для студ. высш. учебн. заведений физ. воспитания и спорта К: Олимпийская литература; 2014. 176 с.
94. Платонов ВН. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и практическое применение К: Олимпийская литература; 2013. 624 с.
95. Павлов ИП. Общие типы высшей нервной деятельности животных и человека. Полное собрание сочинений. М.Л.:Изд-во Ан СССР; 1951. Т.3, кн.2; с.267-293.
96. Павлов ИП. Физиологическое учение о типах нервной системы, темпераментах. Полное собрание сочинений. М. Л: Изд. АН СССР;1951. Т. 3. кн. 2;77-88.
97. Помыткин ВП. Книга тренера по бадминтону. Теория и практика. Ульяновск: ОАО «Первая образцовая тип.»; 2012. 344 с.
98. Подливаев БА, Лапин АЮ, Лидов ПИ, Тарасевич ГА, & Шилина ИА. Организация комплексного контроля в системе подготовки спортивного резерва. В кн. Совершенствование системы подготовки кадров по единоборствам, 2017. 9-23.
99. Практикум по психодиагностике. Конкретные психодиагностические методики. М: Изд-во МГУ; 1989. 176 с.
100. Равен Д, Курт Д, РавенДж. Руководство к прогрессивным матрицам Равена и словарным шкалам. Продвинутое прогрессивные матрицы. М: МГУ; 2012. Раздел 4. 132 с.
101. Рамачандран ВС. Рождение разума. Загадки нашего сознания. М: ЗАО "Олимп-Бизнес"; 2006. 224 с.
102. Реброва ОЮ. Описание процедуры и результатов статистического анализа медицинских данных в научных публикациях. Международный журнал медицинской практики. 2000;4:43-6.
103. Родионов АВ. Особенности подготовки спортсменов различной квалификации в спортивных играх: (психофизиологический аспект). Теория и практика физической культуры. 2011;3:78-80.

104. Родионов АВ, Топышев ОП, Усков ВА. Механизмы решения оперативно–тактических задач в игровых видах спорта. Теория и практика физической культуры. 2002;2:31.
105. Родионов АВ. Влияние психологических факторов на спортивный результат. М: ФиС; 1983. 112 с.
106. Родионов АВ. Психология физического воспитания и спорта. М: Академический проект; 2004. 570 с.
107. Рыбаков ДП, Штильман МИ. Основы спортивного бадминтона. Москва: Физкультура и спорт; 1982. 176 с.
108. Семенов ЛА. Определение спортивной пригодности детей и подростков: биологические и психолого-педагогические аспекты. М.: Советский спорт; 2005. 142 с.
109. Сенсомоторика и двигательный навык в спорте. Под редакцией Зимкина Н.В. Ленинград: ЛГИФК;1973. 104 с.
110. Сергієнко ВМ. Система контролю рухових здібностей студентської молоді: теорія і методологія фізичного виховання [монографія]. Суми: Сумський державний університет; 2015. 392 с.
111. Серков НФ. Развитие исследований по физиологии высшей нервной деятельности на Украине. Очерки истории физиологии высшей нервной деятельности в СССР. Л: Наука; 1989. 156-69.
112. Серова ЛК. Психологические основы отбора в игровых видах спорта [диссертация]. Санкт-Петербург; 1999. 275 с.
113. Скрипко АВ, Шульман ВС. В игре стремительный волан. Минск: Польша; 1990. 144 с.
114. Смирнов ЮН. Бадминтон: учебник для вузов. 2-е изд., с измен. и доп. М.: Советский спорт; 2011. 248 с.
115. Собчик ЛН. Введение в психологию индивидуальности. М: ИПП; 1997. 480 с.

116. Собчик ЛН. Метод цветowych выборов (модифицированный цветовой тест Люшера). Санкт-Петербург : Речь, 2007. 128 с.
117. Спортивные игры: Совершенствование спортивного мастерства (под редакцией Железняк Ю.Д.). М: Издательский центр «АКАДЕМИЯ»; 2012. 400 с.
118. Спортивные игры: учебник для студ. пед. вузов в 2-х томах Козина ЖЛ, редактор. Харьков: 2013. 446 с.
119. Сурков ЕН. Антиципация в спорте М: ФиС; 1982. 144 с.
120. Сюй С, Коробейников Г, Коробейникова Л, Міщук Д. Особливості когнітивних функцій у кваліфікованих бадмінтоністів. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2021;3(1):9-12.
121. Сюй Саньцянь. Комплексний контроль за функціональним станом спортсменів у бадмінтоні. В: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. 13-ї Міжнар. конф. молодих вчених [Інтернет]; 2020 Трав 16; Київ. Київ: НУФВСУ; 2020. с. 102. Доступно: https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/molod_xiii_zbirnyk__2.pdf
122. Сюй Саньцянь Критерії ефективності змагальної діяльності бадмінтоністів високої кваліфікації. В: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. 12-ї Міжнар. конф. молодих вчених [Інтернет]; 2019 Трав 17; Київ. Київ: НУФВСУ; 2019. с. 177. Доступно: https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_0.pdf
123. Теплов БМ. Проблемы индивидуальных различий. М.: Изд-во АПН РСФСР; 1961. 536 с.
124. Трошихин ВА, Молдавская СИ, Кольченко НВ. Функциональная подвижность нервных процессов и профессиональный отбор. К: Наукова думка; 1978. 228 с.
125. Турманидзе ВГ. Развитие интеллектуальных способностей средствами физической культуры и спорта на примере бадминтона. Личность. Культура. Общество. 2008;10(2(41)):379-83.

126. Федорчук С, Шльонська О, Борисова О, Когут І, Маринич В, Петрушевський Є, Хаммуді МФ. Стан психофізіологічних функцій і динамічна м'язова витривалість у спортсменок в ігрових видах спорту. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2021;2:35-40.
127. Фаньчао Ц, Гаськов АВ. Возрастные особенности бадминтонистов в Китае при многолетней подготовке. Вестник Бурятского государственного университета. 2017;4:168-74.
128. Федорчук С, Івашкевич Д, Борисова О, Когут І, Маринич В, Тукаєв С, Петрушевський Є. Психофізіологічна характеристика стану спортсменів-гандболістів з різним рівнем мотивації до спортивного результату. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2020;20(1):33-9.
129. Ханин ЮЛ. Исследование тревоги в спорте. Вопросы психологии. 1978;6:94-06.
130. Хильченко АЕ, Куркчи НФ. Возрастная динамика подвижности основных нервных процессов у человека. Вопросы психологии. 1966;6:123-8.
131. Хильченко АЕ, Шевко ГН. Соотношение между длительностью латентного периода двигательных условных рефлексов и подвижностью основных нервных процессов в коре головного мозга человека. Физиологический журнал. 1964;10(5):574-9.
132. Хокинс Д, Блейкли С. Об интеллекте. М: ООО И.Д.Вильямс; 2007. 240 с.
133. Холодная МА. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума. СПб: «Питер»; 2004. 384 с.
134. Холодов ЖК, Кузнецов ВС. Теория и методика физического воспитания и спорта. М: Издательский центр «Академия»; 2008. 480 с.

135. Хрусталеv ГА. Теоретико-методические основы моделирования соревновательной деятельности в спортивных играх [диссертация]. Тула; 2013. 375 с.
136. Хрусталеv ГА, Маринич ВВ. Определение генетической предрасположенности спортсменов игровых видов спорта к достижению высоких спортивных результатов. Теория и практика физической культуры. 2011;10:56-60.
137. Цимбалюк ЖО. Влияние подвижности нервной системы на способности спортсмена. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 1998;5:18-20.
138. Шапошникова ВИ. Индивидуализация и прогноз в спорте. Москва: ФиС; 1984. 159 с.
139. Шахліна Ян-Г. Медико-біологічні основи управління процесом спортивного тренування жінок [автореферат]. К: НУФВСУ; 1995. 32 с.
140. Шацьких В. Динаміка психофізіологічних станів борців греко-римського стилю високої кваліфікації в умовах поточного контролю. Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура. 2013;17:205-9.
141. Шинкарук ОА, Лысенко ЕН. Влияние полового диморфизма и физических нагрузок на проявление нейродинамических свойств у спортсменов высокой квалификации. Наука в олимпийском спорте. К: НУФВСУ; 2004;1:75-9.
142. Шинкарук ОА. Отбор спортсменов и ориентация их подготовки в процессе многолетнего совершенствования (на материале олимпийских видов спорта) К: Олимп. лит; 2011. 360 с.
143. Шинкарук ОА. Теорія і методика підготовки спортсменів: управління, контроль, відбір, моделювання та прогноз в олімпійському спорті: навч. посібник К: НУФВСУ; 2013. 136 с.

144. Шиян ВМ. Критерії відбору бадмінтоністів на етапі попередньої базової підготовки. Спортивний вісник Придніпров'я. Дніпропетровськ: 2013;3:55-8.
145. Шиян ВН. Особенности развития координационных способностей бадминтонистов на этапе предварительной базовой подготовки. Слобожанський науково-спортивний вісник. Харків: 2013;5:286-90.
146. Шиян ВН, Шамардин ВН. Технология прогнозирования спортивных достижений бадминтонистов на этапе предварительной базовой подготовки. Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. Харків: 2011;8:106-8.
147. Шиян ОВ, Шиян ВМ. Психофізіологічний статус бадмінтоністів 12-14 років. Молода спортивна наука України. Львів: 2012;1:339-44.
148. Шляпников СК, Кривошеин АА. Комплексная тренировка связующего игрока: Метод. пособие. М: Вып. № 5. 2011. 30 с.
149. Штейнбахк ВЛ. Велика олімпійська енциклопедія. К: «Олимпия Пресс»; 2006. 784 с.
150. Щербаков ЛВ, Щербакова НИ. Игра бадминтон (учебно-методическое издание). М: ООО «Гражданский альянс»; 2009. 121 с.
151. Юрьев АИ. Классификация и диагностика отрицательных практических состояний Л: Вестн. Ленингр. Ун-та; 1983;4:83-8.
152. Abian-Vicen, J, Castanedo A, Abian P, & Sampedro J. Temporal and notational comparison of badminton matches between men's singles and women's singles. International Journal of Performance Analysis in Sport. 2013;13(2), 310-20.
153. Ainsline PN, Campbell IT, et al. Physiological and metabolic aspects of very prolonged exercise with particular reference to hill walking Sports Med. 2005;35(7):619-47.
154. Akhtarieva RF, Zhestkova YK, Shapirova RR, Psychophysiological measurements in badminton. Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury. 2018;3:21-23.

155. Alcock, A., & Cable, N. T. (). A comparison of singles and doubles badminton: heart rate response, player profiles and game characteristics. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2009;9(2):228-37.
156. Badminton coach education Coache's manual: <http://www.bwfbadminton.org> (дата звернення 15.11.2019)
157. Borysova O, Nagorna V, Pavlenko I, Shutova S, Mytko A, Shlonska O, Peretyatyko A, Tkachenko M, Sushko R. Psychological readiness of elite and well-trained billiard players for the main competitions of the macrocycle. *SportMont*. 2021;19(S2):101-6.
158. Cabello D, Padial P, Lees A, & Rivas F. Temporal and Physiological Characteristics of Elite Women's and Men's Singles Badminton. *International Journal of Applied Sports Sciences*. 2004; 16(2).
159. Campos FAD, Daros LB, Mastrascusa V, Dourado AC, & Stanganelli LCR. (). Anthropometric profile and motor performance of junior badminton players. *Brazilian journal of biomotricity*. 2009;3(2):146-51.
160. Carroll FJ, Barry B, Rick S, Carson RG. (). The influence of resistance Training on manual coordination. *Soc Neurosci*. 2000; 26.(1):464.
161. Chernenko N, Lyzohub V, Korobeynikov G, Potop V, Syvash I, Korobeynikova L, & Kostuchenko V. Relation between typological characteristics of nervous system and high sport achieving of wrestlers. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020;20(3):1621-7. doi:10.7752/jpes.2020.03221
162. Dornic S., Dornic V. A high-load information-processing task for stress research *Percept.& Mot. Skill*. 1987;65(3):712-4.
163. Imas Y, Borysova O, Dutchak M, Shlonska O, Kogut I, Marynych V. Technical and tactical preparation of elite athletes in team sports (volleyball). *Journal of Physical Education and Sport*. 2018;18(2):972-9.
164. Iermakov S, Podrigalo L, Romanenko V, Tropin Y, Boychenko N, Rovnaya O, & Kamaev O. Psycho-physiological features of sportsmen in impact and throwing martial arts. *Journal of Physical Education and Sport*, 2016;16(2), 433-9. doi:10.7752/jpes.2016.02067

165. Ivan K, Oksana H, & Maryan P. (). Structure and content of competitive activity of 15-17 years old badminton players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2015;15(4):834.
166. Jaworski J, & Żak, M. The structure of morpho-functional conditions determining the level of sports performance of young badminton players. *Journal of human kinetics*. 2015;47(1);215-23.
167. Kostiukevych V, Imas Y, Borysova O, Dutchak M, Shynkaruk O, Kogut I, Voronova V, Shlonska O, Stasiuk I. Modeling of the athletic training process in team sports during an annual macrocycle. *Journal of Physical Education and Sport*. 2018 Apr 1;18:327-34.
168. Korobeynikov G, Potop V, Ion M, Korobeynikova L, Borisova O, Tishchenko V, Smoliar I. Psychophysiological state of female handball players with different game roles. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019;19(3):1698-702.
169. Kozina Z, Yevtyfiieva I, Muszkieta R, Krzysztof P, Podstawski R. General and individual factor structure of complex preparation of young tennis players of 10-12 years. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020;20:1242-9.
170. Kozina ZL, Gushchin SA, Safronov DV, Khrapov SB, Vasilyev YK. Identify patterns of individual dynamics of competitive performance of athletes as a basis for predicting results (qualified basketball players for example). *Health, sport, rehabilitation*. 2019;5(2):36-43.
171. Leong KL, & Krasilshchikov O. Match and game performance structure variables in elite and youth international badminton players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2016;16(2):330.
172. Lieshout KAV. Physiological profile of elite junior badminton players in South Africa (Doctoral dissertation, University of Johannesburg). 2002.
173. Loureiro LDFB, & de Freitas PB. (). Development of an Agility Test for Badminton Players and Assessment of Its Validity and Test–Retest Reliability. *International journal of sports physiology and performance*. 2016;11(3):305-310.

174. Lyzohub V, Nechyporenko L, Pustovalov V, Suprunovych V. (). Specialized training and bioenergy state of football players with different typological properties of the higher parts of the nervous system. *Science and Education*. 2016;8:107-12. doi: 10.24195/2414-4665- 2016-8-21.
175. 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;21(1):374-80.
176. Manrique DC, & Gonzalez-Badillo JJ. Analysis of the characteristics of competitive badminton. *British journal of sports medicine*. 2003;37(1):62-6.
177. Middleton G, Bishop DC, Smith C, & Gee TI. The implementation of a sports-specific resistance and plyometric training programme for an elite junior badminton player. In *UKSCA 2013 Annual Conference*. 2013;31:13-01.
178. Nelli V. Peculiarities of mastering badminton technique by primary school-age children depending on the level of their physical development. 2016.
179. Ooi CH, Tan A, Ahmad A, Kwong KW, Sompong R, Mohd Ghazali KA, ... & Thompson MW. Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players. *Journal of sports sciences*. 2009;27(14):1591-9.
180. Ozmen T, & Aydogmus M. Effect of core strength training on dynamic balance and agility in adolescent badminton players. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2016;20(3):565-70.
181. Qian XX, Korobeynikov GV, Mishchuk DM, Korobeynikova LG. Features of individual cognitive style of qualified badminton players. *Health, sport, rehabilitation*. 2020;20,6(4):39-46.
182. Qiang LI. Experimental Study of the Effect of Intermittent Hypoxia Stimuli on Sports Performance of Young Badminton Players [J]. *Sport Science*, 3. 2001
183. Raczek J, Juras G, Waskiewicz Z. Nowe mozliwosci oceny koordynacyjnej stery motorycznosci. *Sport Wyczynowy*. 2000;3(4):14-27.

184. Rodrigues JP, Mastaglia FL, Thickbroom GW. () Rapid slowing of maximal finger movement rate: fatigue of central motor control? *Experimental Brain Research*. 2009;196:557-63.
185. Romanenko V, Podrigalo L, Cynarski WJ, Rovnaya O, Korobeynikova L, Goloha V, & Robak I. A comparative analysis of the short-term memory of martial arts' athletes of different level of sportsmanship. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*. 2020;20(3):18-24. doi: 10.14589/ido.20.3.3
186. Roteberg BS. Memory and two strategies of thought. *Assymetry of brain I humen. Pushino*. 1987;124-32.
187. Sadri K, Mohommadzadeh H, & Khani M. The effect of contextual interference on acquisition and learning badminton skills among children aged from 10 to 12. *Annals of applied sport science*. 2013;1(3):39-46.
188. Saipanish R. Stress among medical students in a Thai medical school. *Med. Teach*. 2003;25(5):502-6.
189. Salamone J. D. () Motor function and motivation. *Encyclopedia of behavioral neuroscience*. 2010;3:267-76.
190. Schönborn R. (2011) *Tennis Techniktraining: modern Trainingslehre, zahlreiche Übungen, Technikstippsvom Profi*. [Text]. Aachen [u.a] : Meyer & Meyer,. 4., Überarb. Aufl. 284 S.: 111., graph.
191. Singh ND, Singh RR, & Singh SV. Study of trunk flexibility and body composition between football and badminton players. *Journal of Physical Education & Sport/Citius Altius Fortius*. 2011;11(1).
192. Sternberg S. The discovery of processing stages. *Acta Psychol*. 1969;30:34-78.
193. Subarjah H, Gilang PP, Sandey TP, & Amanda PS. The Effect of Training Motivation and Emotional Intelligence on the Performance of Badminton Players. *Education, Science and Technology*. 2019;2:345-52. doi: 10.32698//tech1315170.
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;34(1):40-6. doi:10.5114/areh.2020.91526

195. Uchakin PN, Tobin B, Cubbage M. et al. Immune responsiveness following academic stress in first-year medical students. *J Interferon Cytokine*. 2001;21(9):687-94.

196. Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of sport and exercise*. Champaign: Human Kinetics, 1994. 549 p.

197. Xiang-Qian Xu, Korobeynikov G, Korobeynikova L. Cognitive characteristics of badminton players. *Фізичне виховання в контексті сучасної освіти: Матеріали XVI Міжнародної науково-методичної конференції*. За заг. ред. І.І. Вржеснєвського. К: НАУ; 2021. с. 31

198. Xu Xiang Qian, Diana Mishchuk. Features of psychophysiological characteristics of qualified badminton players. *Фізичне виховання в контексті сучасної освіти: Матеріали XVI Міжнародної науково-методичної конференції*. За заг. ред. І.І. Вржеснєвського. К: НАУ; 2021. с. 32.

199. Xu Xiang Qian, Korobeynikov G, Korobeynikova L. Analysis of athletes competition videos based on hypothesis testing: Case study of elite badminton single players. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2021;8(3):275-9.

200. Xu XQ, Korobeynikov G, Dutchak M, Mischuk D, Korobeynikova L, Khmel'nitska I, Nikonorov D, Egupov N. Cognitive Characteristics of Skilled Badminton Players. *Sport Mont*. 2021;19(2):143-6.

201. Yasin A, Omer S, Ibrahim Y, Akif BM, & Cengiz A. Comparison of some anthropometric characteristics of elite badminton and tennis players. *Science, movement and health*. 2010;2:400-5.

202. Yong-bo L. The Strategy of Sustainable Development of the Chinese Badminton Team [J]. *Journal of Guangzhou Sport University*, 2007;2.

203. Kozina Z, Prusik K, Görner K, Sobko I, Repko O, Bazilyuk T, Kostiukevych V, Goncharenko V, Galan Y, Goncharenko O, Korol S, Korol

S.Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *Journal of Physical Education and Sport*, 2017;17(2):648-55.

204. Kozina Z, Cretu M, Safronov D, Gryn I, Shkrebtii Y, Bugayets N, et al. Dynamics of psychophysiological functions and indicators of physical and technical readiness in young football players aged 12-13 and 15-16 years during a 3-month training process. *Physiotherapy Quarterly*. 2019;27(3):20-7.

205. Yevgeniy Imas, Olga Borysova, Olga Shlonska, Iryna Kogut, Viktoria Marynych, Viktor Kostyukevich. Technical and tactical training of qualified Volleyball players by improving attacking actions of players in different roles. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017;17(1): 441-6.

ДОДАТКИ

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Xu Xiang Qian, Korobeynikov GV, Mishchuk DM, Korobeynikova LG. Features of individual cognitive style of qualified badminton players. Health, Sport, Rehabilitation. 2020;6(4):39-46. DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2020.06.04.04> Фахове видання України. *Здобувачеві належить організація досліджень, обробка результатів дослідження та участь в обговоренні результатів дослідження та формулюванні висновків.*

2. Сюй Сяньцянь, Коробейніков Г, Коробейнікова Л, Міщук Д. Особливості когнітивних функцій у кваліфікованих бадмінтоністів. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2021;(1):9-12. DOI: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.1.9-12> Фахове видання України. *Здобувачеві належить участь у визначенні мети та завдань дослідження, опрацювання та інтерпретація інформації результатів дослідження.*

3. Xu Xiang-Qian, Korobeynikov G, Dutchak M, Mischuk D, Korobeynikova L, Khmel'nitska I, et al. Cognitive Characteristics of Skilled Badminton Players. Sport Mont. 2021;19(S2):143-6. DOI: 10.26773/smj.210924 Періодичне наукове видання Чорногорії, проіндексоване у базі даних Scopus (Q3). *Здобувачеві належить участь у пошуку джерел інформації, проведенні дослідження, інтерпретації та здійсненні обробки результатів.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. 1.Сюй Сяньцянь. Комплексний контроль за функціональним станом спортсменів у бадмінтоні. В: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. 13-ї Міжнар. конф. молодих вчених [Інтернет]; 2020 Трав 16; Київ. Київ: НУФВСУ; 2020. с. 102-3. Доступно: https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/molod_xiii_zbirnyk_2.pdf

2. Сюй Сяньцянь. Стан психофізіологічних функцій у кваліфікованих бадмінтоністів. В: Молодь та олімпійський рух зб. тез доп. 14-ї Міжнар. конф. молодих вчених [Інтернет]; 2021 Трав 19; Київ. Київ: НУФВСУ; 2021. с. 136-7. Доступно: https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/konferencya/molod_xiv_zbirnyk_traven_2021.pdf

3. Xiang-Qian Xu, Korobeynikov G, Korobeynikova L. Cognitive characteristics of badminton players. В: Фізичне виховання в контексті сучасної освіти. Матеріали 16-ї Міжнар. наук.-метод. конф.; 2021 Черв 17-18; Київ. Київ: НАУ; 2021. с. 31-2. Доступно: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/55650>
Здобувачеві належить участь у визначенні мети дослідження, проведенні наукових дослідженні, аналізі отриманих даних.

4. Xiang-Qian Xu, Mishchuk D. Features of psychophysiological characteristics of qualified badminton players. В: Фізичне виховання в контексті сучасної освіти. Матеріали 16-ї Міжнар. наук.-метод. конф.; 2021 Черв 17-18; Київ. Київ: НАУ; 2021. с. 32-7. Доступно: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/55721>
Здобувачеві належить безпосередня участь у визначенні мети дослідження, аналізі отриманих даних.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

1. Xu Xiang Qian, Korobeynikov G, Korobeynikova L. Analysis of athletes competition videos based on hypothesis testing: Case study of elite badminton single players. International Journal of Physical Education, Sports and Health. 2021;8(3):275-9. DOI: <https://doi.org/10.22271/kheljournal.2021.v8.i3e.2095> *Періодичне наукове видання Індії. Здобувачеві належить участь у пошуку джерел інформації, організації і проведенні дослідження, інтерпретації та здійсненні обробки результатів.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ ДИСЕРТАЦІЙНОГО
ДОСЛІДЖЕННЯ**

№	Назва конференції	Форма участі	Місце та дата проведення
1.	XIII Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Молодь та олімпійський рух»	публікація	Київ 16 травня 2020 рік
2.	XIV Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Молодь та олімпійський рух»	публікація	Київ 19 травня 2021 рік
3.	XVI Міжнародна науково-методична конференція «Фізичне виховання в контексті сучасної освіти»	2 публікації	Київ 17-18 червня 2021 рік

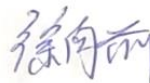
АКТ
впровадження результатів науково-дослідної роботи в практику тренувального процесу КДЮСШ «Ніка»

Ми, які, підписались нижче, представник КДЮСШ «Ніка», в.о. директора КДЮСШ «Ніка» Г.Г. Саава та представник НУФВСУ, завідувач кафедри спортивних единоборств та силових видів спорту Г.В.Коробейніков склали цей акт про те, що за результатами роботи, виконаної в межах теми 2.2 «Удосконалення підготовки до головних змагань макроциклу збірних команд України у спортивних іграх» згідно зі Зведеним планом НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України (номер державної реєстрації 0121U108185), за період 2021-2022 рр виконавець теми Сюй Сяньцян вніс наступні рекомендації та пропозиції:

<i>Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика</i>	<i>Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання</i>	<i>Ефект від впровадження</i>
Запропоновано критерії комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих бадмінтоністів. Нововведення спрямовано на моніторинг функціональних станів, які виникають в умовах тренувальних навантажень. Аналогів у світовій практиці немає.	Наукова новизна полягає в визначені нейродинамічних та когнітивних складових функціональних станів кваліфікованих бадмінтоністів. Урахування визначені нейродинамічних та когнітивних характеристик функціональних станів дає можливість підвищити ефективність тренувального процесу у кваліфікованих бадмінтоністів.	Використання запропонованих критерії дозволило об'єктивно виявити різні функціональні стани організму кваліфікованих бадмінтоністів, які виникають в умовах тренувальної діяльності, і спрямовувати заходи оптимізації тренувального процесу.

Автор, розробник:

аспірант кафедри спортивних единоборств та силових видів спорту НУФВСУ,



Сюй Сяньцян

Представник НУФВСУ:

Завідувач кафедри спортивних единоборств та силових видів спорту,



Г.В.Коробейніков

Представник установи, де здійснювалося впровадження:
 В.о. директора КДЮСШ «Ніка»



Г.Г. Саава

АКТ
впровадження результатів науково-дослідної роботи в практику тренувального процесу ДЮСШ «Олімпієць»

Ми, які, підписались нижче, представник ДЮСШ «Олімпієць», директора ДЮСШ «Олімпієць» О.П. Євтушенко та представник НУФВСУ, завідувач кафедри спортивних единоборств та силових видів спорту Г.В. Коробейніков склали цей акт про те, що за результатами роботи, виконаної в межах теми 2.2 «Удосконалення підготовки до головних змагань макроциклу збірних команд України у спортивних іграх» згідно зі Зведеним планом НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України (номер державної реєстрації 0121U108940), за період 2021-2022 рр виконавець теми Сюй Сяньцян вніс наступні рекомендації та пропозиції:

<i>Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика</i>	<i>Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання</i>	<i>Ефект від впровадження</i>
Запропоновано критерії комплексного контролю за функціональним станом кваліфікованих бадмінтоністів. Нововведення спрямовано на моніторинг функціональних станів, які виникають в умовах тренувальних навантажень. Аналогів у світовій практиці немає.	Наукова новизна полягає в визначені нейродинамічних та когнітивних складових функціональних станів кваліфікованих бадмінтоністів. Урахування визначені нейродинамічних та когнітивних характеристик функціональних станів дає можливість підвищити ефективність тренувального процесу у кваліфікованих бадмінтоністів.	Використання запропонованих критерії дозволило об'єктивно виявити різні функціональні стани організму кваліфікованих бадмінтоністів, які виникають в умовах тренувальної діяльності, і спрямовувати заходи оптимізації тренувального процесу.

Автор, розробник:

аспірант кафедри спортивних единоборств та силових видів спорту НУФВСУ,



Сюй Сяньцян

Представник НУФВСУ:

Завідувач кафедри спортивних единоборств та силових видів спорту,



Г.В.Коробейніков

Представник установи, де здійснювалося впровадження:
Директор ДЮСШ «Олімпієць»



О.П. Євтушенко