

**Г. В. Коробейніков**<sup>1</sup>, д.б.н., професор, завідувач кафедри

**Л. Г. Коробейнікова**<sup>1</sup>, д.б.н., професор

**В. С. Міщенко**<sup>1</sup>, к.б.н., викладач

**Н. В. Харковлюк-Балакіна**<sup>1</sup>, к.б.н., старший викладач

**О. О. Івашенко**<sup>2</sup>, к.фіз.вих., доцент

**О. К. Дудник**<sup>2</sup>, к.б.н., доцент

<sup>1</sup>Національний університет фізичного виховання і спорту України, кафедра біомеханіки та спортивної метрології,

вул. Фізкультури, 1, Київ-150, 03150, Україна, e-mail: k.george.65@gmail.com,

<sup>2</sup>Білоцерківський національний аграрний університет,

пл. Соборна, 8/1, Біла Церква, Київська обл., 09100, Україна

## **ОЦІНКА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ У БОРЦІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ В УМОВАХ ТРЕНУВАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ЗА НЕЙРОДИНАМІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**

У висококваліфікованих борців із підвищеним рівнем функціональної рухливості нервових процесів вища швидкість переробки зовнішньої інформації та здатність до оволодіння руховими навиками. Підвищення рівня функціональної рухливості нервових процесів здійснюється завдяки виконанню швидких, спонтанних, але необдуманих рішень, а зниження рівня компенсується покращенням якості рефлекторного реагування завдяки здійсненню більш обережних і точних рухових дій.

**Ключові слова:** психофізіологічний стан; нейродинамічні характеристики; тренувальні навантаження; борці високої кваліфікації.

Відомо, що ефективність спортивної діяльності та досягнення високого спортивного результату залежить, з одного боку, від обдарованості і здібностей спортсмена [5], а з іншого – від фізіологічних особливостей функціонального стану спортсмена [7, 8]. З огляду на перераховані фактори можна стверджувати про схильність людини до того чи іншого виду спортивної діяльності. Водночас, з психофізіологічної точки зору схильність спортсмена розглядається на різних рівнях організації: нейродинамічному (відображає функціональні особливості нервової системи, які складають основу темпераменту і деяких інших здібностей), психічному (відображає процеси пам'яті, сприйняття, уваги, мислення, відчуття) та особистісному (індивідуальні поведінкові реакції, які проявляються під час спортивної діяльності при вирішенні поставленої задачі) [1, 5].

Відповідно, психофізіологічні характеристики в спорті невід'ємно пов'язані

ні із індивідуально-типологічними властивостями вищої нервової діяльності людини (нейродинамічними характеристиками), які відображаються у поведінкових реакціях при тренувальній та змагальній діяльності, а також в індивідуальних стилях діяльності [3, 4].

Отже, визначення нейродинамічних характеристик вищої нервової діяльності та врахування даних особливостей у динаміці тренувальної діяльності дозволить оптимізувати процес підготовки спортсменів для досягнення та реалізації високого спортивного результату.

Фізіологічна складова нейродинамічних характеристик відображає функціонування вищої нервової системи, а саме: сила/слабкість нервової системи, рухливість/інертність нервових процесів, врівноваженість (баланс процесів збудження та гальмування, що відбуваються в нервовій системі) чи неврівноваженість (переважання процесів збудження або гальмування) [3].

Психічна складова нейродинамічних характеристик реалізується завдяки генерації поведінкових реакцій у відповідь на будь-який вплив ззовні або зсередини й значною мірою залежить від типу темпераменту людини (зумовленого діяльністю вищої нервової системи) та стану нервової системи (ригідність / пластичність нервових процесів, екстраверсія / інтроверсія, високий / низький рівень тривожності, стан емоційного збудження / гальмування та ін.) [3].

При дослідженні центральної нервової системи Павловим І. П. [10, 12], Небиліциним В. Д. [3, 11], Лизогубом В. С. [3, 7], Тепловим Б. М. [3], Макаренком М. В. [3, 8], Макаrchуком М. Ю. [9; 10] та іншими вченими було доведено, що основні нейродинамічні властивості нервових процесів переважно є генетично детермінованими [11, 12], але можуть змінюватися в залежності від стану організму людини, а отже, є надійними критеріями дослідження психофізіологічного стану.

**Мета роботи** – визначити за нейродинамічними характеристиками психофізіологічний стан у борців високої кваліфікації в умовах тренувальних навантажень під час макроциклу.

#### **Матеріали і методи дослідження**

Для визначення прояву нейродинамічних особливостей психофізіологічного стану використали тест «Функціональна рухливість нервових процесів», який відноситься до апаратно-програмного комп'ютерного комплексу «Мультитсихометр-05» [14] та призначений для визначення функціональної рухливості нервових процесів у динаміці макроциклу.

В обстеженнях взяли участь 27 чоловіків – спортсменів високої кваліфікації, членів збірних команд України у віці 19–28 років, які мають стаж занять спортом від 8 років і більше (МС, МСМК та ЗМС). За результатами дослідження усіх спортсменів було розподілено на 2 групи за показником граничної швидкості переробки інформації, який обернено відображає функціональну рухливість нервових процесів: I група – 16 спортсменів із зниженим рівнем

функціональної рухливості нервових процесів (410–530 мс), II група – 11 спортсменів з підвищеним рівнем функціональної рухливості нервових процесів (230–350 мс) [6].

Статистичний аналіз отриманих результатів відбувався за допомогою використання пакета стандартної комп'ютерної програми математичної статистики STATISTICA-10.0, компанії StatSoft з визначенням основних статистичних показників. Розподіл спортсменів на дві групи проводили за допомогою методу кластерного аналізу. Оскільки групи не підлягали нормальному розподілу за критерієм Шапіро-Віллка, визначали показники непараметричного розподілу медіани (Me), верхній та нижній квартилі, застосовували непараметричний метод U-критерій Манна-Уїтні [2, 13]. Рівень значущості результатів – 95 % ( $p < 0,05$ ).

### Результати дослідження та їх обговорення

У борців обох груп виявлено достовірні відмінності ( $p < 0,05$ ) за показниками пропускної здатності (рис. 1) і граничної швидкості переробки інформації (рис. 2) в процесі тренувального макроциклу.

Отримані результати вказують на те, що у спортсменів II групи достовірно менший показник граничної швидкості переробки інформації (рис. 2) та вищий показник пропускної здатності (рис. 1), порівняно зі спортсменами I групи ( $p < 0,05$ ), що вказує на більшу рухливість нервових процесів. Даний факт свідчить про більшу швидкість переробки зовнішньої інформації у спортсменів II групи.

Швидкість оволодіння навиками виконання нового завдання (показник динамічність) висока в обох групах спортсменів (у I групі – 68,8–74 %, в II групі

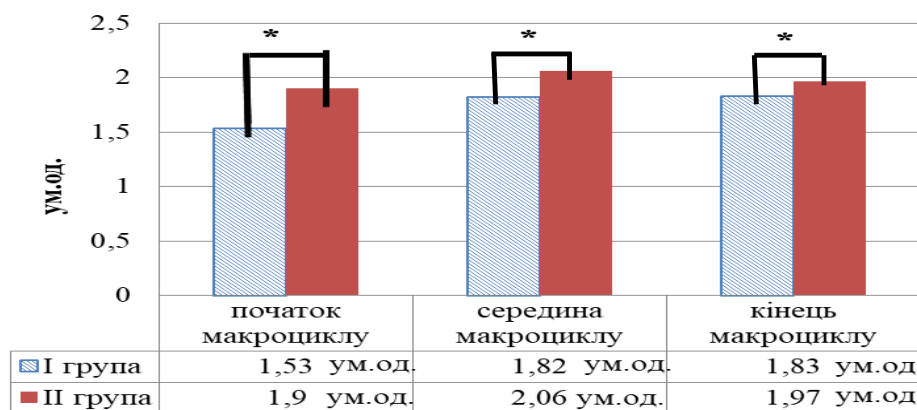


Рис. 1. Динаміка показника «Пропускна здатність» у борців високої кваліфікації з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів в умовах тренувальних навантажень:  $p < 0,05$  між I та II групами

– 75–79 %) в динаміці тренувальних навантажень. Водночас, достовірних відмінностей між групами за даним показником не виявлено. Цей факт відображає високий рівень кваліфікації спортсменів, не дивлячись на різний рівень функціональної рухливості нервових процесів.

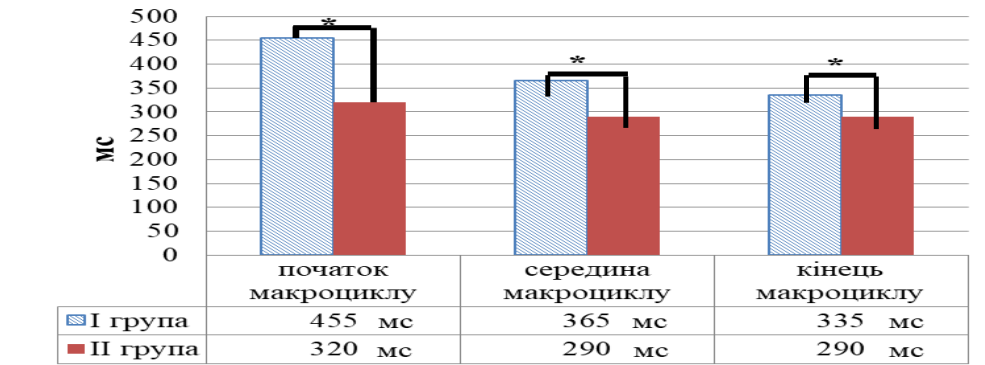


Рис. 2. Динаміка показнику «Гранична швидкість переробки інформації» у борців високої кваліфікації з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів в умовах тренувальних навантажень:

\* –  $p < 0,05$  між I та II групами

Однак, у спортсменів II групи даний показник має тенденцію до більш високих значень (рис. 3). Крім того, динаміка показника динамічності має різний характер в обох групах. Так, у I групі борців швидкість оволодіння навиками виконання нового завдання найвища в середині макроциклу, коли відбувається активне формування динамічних стереотипів, і поступово знижується наприкінці макроциклу, період якого характеризується вдосконаленням техніко-тактичних навичок. Натомість, у борців II групи спостерігається висока швидкість оволодіння навиками виконання нового завдання на початку (переважають загальні та спеціальні навантаження) і наприкінці (відбувається вдосконалення техніко-тактичних навичок) тренувального макроциклу. Під час формування динамічних стереотипів в середині макроциклу, коли змінюється характер навантажень, в II групі спортсменів спостерігається зниження показника динамічності, що може бути пов'язаним зі значним підвищенням показника імпульсивність-рефлексивність у бік імпульсивності.

Борці I групи, зі зниженим рівнем функціональної рухливості нервових процесів, мають тенденцію до зміщення сенсомоторного реагування у бік зниження швидкості (імпульсивності) та покращення якості реагування (рефлексивності) за рахунок здійснення більш обережних і точних рухових дій на початку та в кінці тренувального макроциклу, порівняно з II групою. Це свідчить про реалізацію адаптаційних механізмів під час спортивних навантажень, які активуються для компенсації уповільнення рухливості нервових процесів (рис. 4).

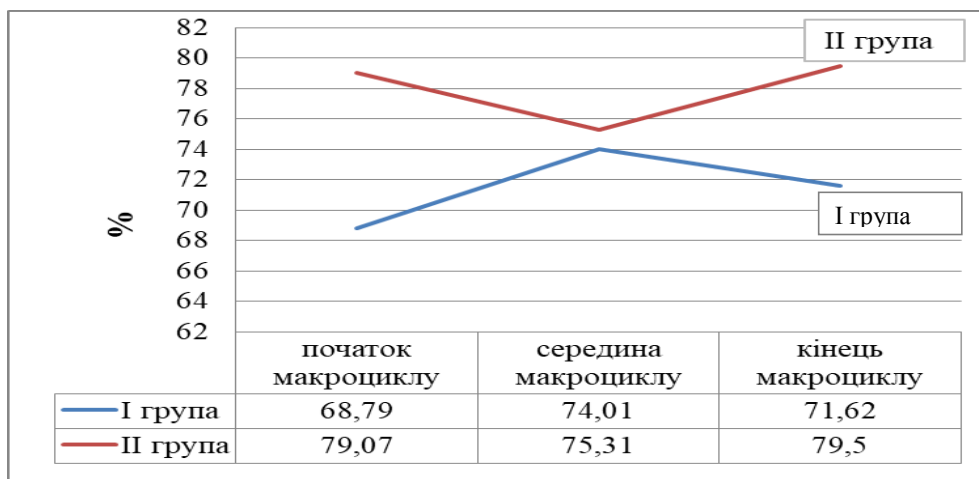


Рис. 3. Динаміка показника «Динамічність» у борців високої кваліфікації з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів в умовах тренувальних навантажень

Водночас, у спортсменів II групи, з підвищеним рівнем функціональної рухливості нервових процесів, виявлено тенденцію до більш високих значень показнику імпульсивність-рефлексивність з переважанням у бік імпульсивності. Даний факт свідчить про те, що борці даної групи виконують швидкі, спонтанні дії, які відбуваються за рахунок недостатньо обдуманих рішень і моторних реакцій в умовах інформаційного навантаження під час тренувальних навантажень – адаптивний темповий формат (рис. 4).

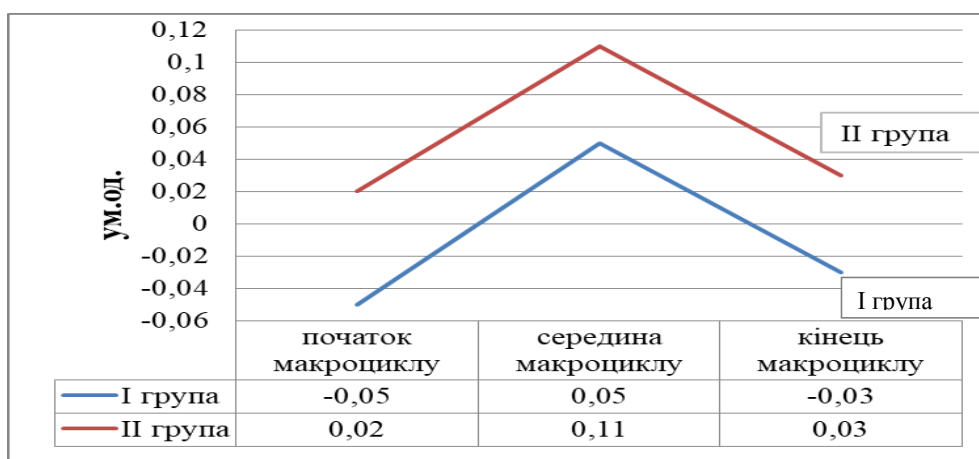


Рис. 4. Динаміка показника «Імпульсивність-рефлексивність» у борців високої кваліфікації з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів в умовах тренувальних навантажень

Разом з тим, борцям обох груп притаманна тенденція до підвищення абсолютних значень показника імпульсивність-рефлексивність у бік імпульсивності в середині тренувального макроциклу, що узгоджується з даними інших досліджень про спортсменів-борців [3]. На нашу думку, даний факт пояснюється тим, що в середині макроциклу відбувається зміна характеру навантажень, формування динамічних стереотипів, у той час як адаптаційні процеси до певних фізичних навантажень ще не завершилися в організмі, що й спричиняє виконання спонтанних дій.

Таким чином, реалізація спортивного потенціалу у спортсменів різних груп відбувається по-різному: I група реалізує свій спортивний потенціал завдяки вищій точності та якості виконання поставлених задач, II група – за рахунок швидких, спонтанних, але необдуманих рішень [6, 10].

### Висновки

1. Спортсмени із підвищеним рівнем функціональної рухливості нервових процесів мають вищу швидкість переробки зовнішньої інформації та здатність до оволодіння руховими навиками на фоні швидких, спонтанних, але необдуманих рішень під час виконання моторного завдання.

2. Виникнення адаптаційно-компенсаторного механізму у спортсменів високої кваліфікації у відповідь на зниження швидкості переробки інформації проявляється у покращенні якості рефлекторного реагування за рахунок здійснення більш обережних і точних рухових дій.

Стаття надійшла до редакції 12.08.2018

### Список використаної літератури

1. Vaeyens R. Talent identification and development programs in sport / R. Vaeyens // Sport medicine. – 2008. – Vol. 38. – № 9. – P. 703–714.
2. Антомонов М. Ю. Алгоритмизация выбора адекватных математических методов при анализе медико-биологических данных / М. Ю. Антомонов // Кибернетика и вычислительная техника. – Киев, 2007. – Вып. 153. – С. 12–23.
3. Дакал Н. А. Определение индивидуального стиля деятельности борцов высокой квалификации с учетом психофизиологических характеристик: дис. ... канд. физ. воспитания и спорта: 24.00.01 «Олімпійський та професійний спорт» / Н. А. Дакал. – К., 2016. – 213 с.
4. Ильин А. Б. Оценка личности и соревновательной готовности спортсменов разной специализации и квалификации: на примере циклических, игровых видов и спортивных единоборств: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Е. П. Ильин. М, 2002. – 229 с.
5. Ильин Е. П. Психофизиология состояний человека / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург: Питер, 2005. – 412 с.
6. Коробейнікова Л. Г. Розподіл нейродинамічних показників у висококваліфікованих спортсменів за допомогою кластерного аналізу / Л. Г. Коробейнікова, Г. В. Коробейніков, В. С. Міщенко // Вісник Черкаського університету. Серія біологічні науки. – Черкаси, 2016. – Вип. 2. – С. 55–64.
7. Лизогуб В. С. Формирование индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности в онтогенезе / В. С. Лизогуб // Таврический медико-биологический вестник. – Симферополь, 2000. – Т. 3. – № 3–4. – С. 47–52.

8. Макаренко М. В. Нейродинамічні властивості спортсменів різної кваліфікації та спеціалізації / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, О. П. Безкопильний // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту: Зб. наук. праць. – К.: ДНДІФКС, 2004. – № 4. – С. 105–110.
9. Макарчук М. Ю. Психофізіологія: навчальний посібник / М. Ю. Макарчук, Т. В. Куценко, В. І. Кравченко, С. А. Данілов. – К.: ООО «Інтерсервіс», 2011. – 329 с.
10. Міщенко В. С. Індивідуальні особливості психофізіологічного стану спортсменів за умови тренувальних навантажень: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня, канд. біол. наук: спец. 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин» / В. С. Міщенко. – К., 2018. – 20 с.
11. Небылицын В. Д. Избранные психологические труды / В. Д. Небылицын. – М.: Педагогика, 1990. – 408 с.
12. Павлов И. П. Полное собрание сочинений / И. П. Павлов. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. 3, кн. 2. – 439 с.
13. Реброва О. Ю. Описание процедуры и результатов статистического анализа медицинских данных в научных публикациях / О. Ю. Реброва // Международный журнал медицинской практики. – 2000. – № 4. – С. 43–46.
14. Руководство к аппаратно-программному психодиагностическому комплексу Мультипсихометр-05 / под руководством к.т.н. К. В. Сугоняева. – М., 2008. – Кн.1, 2, 3. – 120 с., 200 с., 200 с.

**Г. В. Коробейников<sup>1</sup>, Л. Г. Коробейникова<sup>1</sup>, В. С. Мищенко<sup>1</sup>,  
Н. В. Харковлюк-Балакина<sup>1</sup>, А. А. Иващенко<sup>2</sup>, А. К. Дудник<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Национальный университет физического воспитания и спорта Украины,  
кафедра биомеханики и спортивной метрологии,  
ул. Физкультуры, 1, Киев-150, 03150, Украина, e-mail: K.george.65@gmail.com,

<sup>2</sup> Белоцерковский национальный аграрный университет,  
пл. Соборная, 8/1, Белая Церковь, Киевская обл., 09100, Украина

## **ОЦЕНКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ У БОРЦОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ В УСЛОВИЯХ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК ПО НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ**

### **Резюме**

**Вступление.** Современный спорт требует от спортсмена максимальной реализации всех функциональных резервов для получения высокого спортивного результата. В связи с этим возникает вопрос повышения спортивного результата за счет внутренних резервов организма без вреда для здоровья.

**Цель:** определить и оценить проявления психофизиологического состояния у борцов высокой квалификации в условиях тренировочных нагрузок во время макроцикла по нейродинамическим характеристикам.

**Методы исследования.** Использовали тест «Функциональная подвижность нервных процессов», который относится к аппаратно-программному компьютерному комплексу «Мультипсихометр-05».

**Основные результаты исследования.** Показано, что борцам с разным уровнем функциональной подвижности нервных процессов присущи достоверные раз-

личия по показателям пропускной способности и предельной скорости переработки информации в процессе тренировочного макроцикла. В то же время, высокая скорость овладения навыками выполнения новой задачи в обеих группах спортсменов свидетельствует о высоком уровне их квалификации, несмотря на разный уровень функциональной подвижности нервных процессов.

Борцы с пониженным уровнем функциональной подвижности нервных процессов имеют тенденцию к осуществлению более осторожных и точных действий. Борцы с повышенным уровнем функциональной подвижности нервных процессов имеют тенденцию к осуществлению быстрых, спонтанных действий за счет недостаточно обдуманых решений и моторных реакций во время тренировочных нагрузок.

**Выводы.** Спортсмены с повышенным уровнем функциональной подвижности нервных процессов имеют высокую скорость переработки внешней информации и способность к овладению двигательными навыками.

Возникновение адаптационно-компенсаторного механизма у спортсменов высокой квалификации в ответ на снижение скорости переработки информации проявляется в улучшении качества рефлекторного реагирования за счет осуществления более осторожных и точных двигательных действий.

Выявлено две стратегии реализации спортивного потенциала у спортсменов с различным уровнем функциональной подвижности нервных процессов. Снижение уровня функциональной подвижности нервных процессов компенсируется ростом точности выполнения задач, повышение уровня подвижности нервных процессов характеризуется быстрыми, спонтанными, но необдумаными решениями.

**Ключевые слова:** психофизиологическое состояние; нейродинамические характеристики; тренировочные нагрузки; борцы высокой квалификации.

**G. V. Korobeinikov<sup>1</sup>, L. G. Korobeinikova<sup>1</sup>, V. S. Mishchenko<sup>1</sup>,  
N.V. Kharkovliuk-Balakina<sup>1</sup>, O.O. Ivaschenko<sup>2</sup>, O. K. Dudnik<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Department of Biomechanics and Sports Metrology,

Physical Education str., 1, Kyiv-150, 03150, Ukraine, e-mail: K.george.65@gmail.com,

<sup>2</sup>Bila Tserkva National Agrarian University,

8/1Soborna sq., Bila Tserkva, Kyiv region, 09100, Ukraine

## **DETERMINATION OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE OF ELITE WRESTLERS UNDER CONDITIONS OF TRAINING LOADS ACCORDING TO NEYRODYNAMIC CHARACTERISTICS**

### **Abstract**

**Introduction.** Modern sports require from an athlete to maximize the implementation of all functional reserves in order to obtain a high sporting result. That is why, for



scientists working with athletes, there is a problem of increasing the sport result due to internal reserves of the organism without harm to health.

**Purpose.** To determine and evaluate the manifestations of psychophysiological condition of high-skilled wrestlers under conditions of training loads during a macrocycle for neurodynamic characteristics.

**Methods.** The «Functional Mobility of Nervous Processes» test, which relates to the hardware-software computer complex «Multiximeter-05», was used.

**Results.** For fighters with different levels of functional mobility of nervous processes, there are significant differences in the parameters of the bandwidth and the maximum speed of information processing during the training macrocycle. At the same time, the speed of mastering the skills of performing a new task is high in both groups of athletes, which indicates the high level of athletes' qualifications, despite the different levels of functional mobility of the nervous processes.

Fighters with a reduced level of functional mobility of the nervous processes tend to implement more cautious and precise actions. Fighters with an increased level of functional mobility of the nervous processes tend to perform fast, spontaneous actions due to insufficiently thought-out decisions and motor reactions during training loads.

**Conclusion.** Two strategies for the implementation of sports potential for athletes with different levels of functional mobility of nervous processes have been identified. Reduction of the level of functional mobility of the nervous processes is compensated by the increase in the accuracy of the tasks, increase of the level of mobility of the nervous processes is characterized by rapid, spontaneous but ill-considered solutions. Taking into account the results in the training process will increase the effectiveness of physical activity and will allow you to get higher sports results.

**Keywords:** psychophysiological state, neurodynamic characteristics, training loads, wrestlers of high qualification.

## References

1. Vaeyens R. et al. (2008) Talent identification and development programs in sport. *Sport medicine*. Vol. 38. № 9. pp. 703–714.
2. Antonomov M. Yu. (2007) Algorithmization of the choice of adequate mathematical methods in the analysis of medical and biological data [Igoritimizatsiya vyibora adekvatnykh matematicheskikh metodov pri analize mediko-biologicheskikh daniy]. *Cybernetics and computer technology*. Kiev. Vol. 153. pp. 12–23.
3. Dakal N. A. (2016) Determination of personal styles of activity in wrestlers for account of psychophysiological [Opredelenie individualnogo stilya deyatel'nosti bortsov vyisokoy kvalifikatsii s uchetom psihofiziologicheskikh harakteristik: dis. ... kand. fiz. vospitaniya i sporta]. Kiev, 213 p.
4. Il'in Ye. P. (2002) Evaluation of the personality and competitive readiness of athletes of different specialization and qualifications: the example of cyclic, game species and martial [Otsenka lichnosti i sorevnovatel'noy gotovnosti sportsmenov raznoy spetsializatsii i kvalifikatsii : na primere tsiklicheskih, igrovyykh vidov i sportivnykh edinoborstv : dis. ... kand. ped. nauk] Moskva, 229 p.
5. Il'in Ye. P. (2005) Psychophysiology of human states [Psikhofiziologiya sostoyaniy cheloveka]. Sankt-Peterburg: Piter. 412 p.
6. Korobeynikova L. H., Korobeynikov H. V., Mishchenko V. S. (2016) The distribution of neurodynamic parameters in elite athletes using cluster analysis [Rozpodil neyrodinamichnikh pokaznikov u visokokvalifikovaniykh sportsmeniv za dopomohoyu klasterneho analizu]. *Visnik*

- Cherkaskoho universitetu. Seriya «Biologichni nauki». 2: pp 55–64.
7. Lizogub V. S. (2000) Formation of individual-typological properties of higher nervous activity in ontogeny [Formirovanie individualno-tipologicheskikh svoystv vysshey nervnoy deyatel'nosti v ontogeneze]. Tavricheskiy mediko-biologicheskiy vestnik. Semferopol. T. 3. № 3–4. pp. 47–52.
  8. Makarenko N. V., Lizogub V. S., Bezkopilniy O. P. (2004) Neurodynamic properties of athletes of different qualifications and specializations. [Neyrodinamichni vlastivosti sportsmeniv riznoyi kvalifikatsiyi ta spetsializatsiyi]. Aktualni problemi fizichnoyi kulturi i sportu: zb. nauk. prats. № 4. K.: DNDIFKS. pp. 105–110.
  9. Makarchuk M. Yu., Kutsenko T. V., Kravchenko V. I., Danilov S. A. (2011) Psychophysiology: a manual [Psihofiziologiya : navchalniy posibnik]. K.: OOO «Interservis». 329 p.
  10. Mishchenko V. S. (2018) Individual peculiarities of psychophysiological state in athletes during training loads [Indyvidualni osoblyvosti psykhofiziologichnoho stanu sportsmeniv za umovy trenuvalnykh navantazhen avtoref. ... kand. biol. nauk], Kiev, 20 p.
  11. Nebylitsyin V. D. (1990) Selected psychological works. [Izbrannyye psihologicheskie trudyi]. Moskva: Pedagogika. 408 p.
  12. Pavlov I. P. (1951) Full composition of writings [Polnoe sobranie sochineniy]. Izdatelstvo AN SSSR. T. 3, Kniga 2. 439 p.
  13. Rebrova O. Yu. (2000) Description of the procedure and results of statistical analysis of medical data in scientific publications [Opisanie protsedury i rezultatov statisticheskoho analiza meditsinskikh dannykh v nauchnykh publikatsiyakh] Mezhdunarodnyi zhurnal meditsinskoy praktiki. 4. pp 43–46.
  14. Guidelines for complex of hardware programs psychodiagnostic Mutltypsychometers-05 (2008). [Rukovodstvo k aparatno-programmnomu psihodiagnosticheskomu kompleksu Multipsihometr–05] pod rukovodstvom k.t.n. K. V. Sugonjaeva. knigi. 1, 2, 3. 120 p., 200 p., 200 p.