

ПРОЯВ СЕНСОМОТОРНИХ РЕАКЦІЙ КІБЕРСПОРТСМЕНІВ У ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ З КОГНІТИВНИМИ ЯКОСТЯМИ

Світлана Федорчук¹, Ольга Ганага¹, Тетяна Петровська¹, Олена Лисенко²

¹Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

²Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна

Анотація. Актуальність роботи визначається роллю психофізіологічних та когнітивних чинників у забезпеченні високої працездатності та спортивних досягнень гравців у кіберспорт. Мета – аналіз особливостей прояву сенсомоторних реакцій у взаємозв'язку з когнітивними якостями гравців у кіберспорт.

Матеріали і методи. Учасники дослідження – 10 кіберспортсменів, студентів НУФВСУ, віком від 17 до 24 років (чоловічої та жіночої статі), стаж спортивного тренування в кіберспорті від 1 до 10 років. Для вивчення сенсомоторних реакцій було застосовано діагностичний комплекс «Діагност-1» (М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб), оптимальний режим тестування. Когнітивний профіль досліджували за допомогою тестів «Кільця Ландольта», «Зорова пам'ять», «Пам'ять на числа», «Встановлення закономірностей», «Домінуюча система сприйняття» та «Три слова». Математичний аналіз здійснювався непараметричними методами статистики.

Результати. Увага – це ключовий когнітивний ресурс, що визначає швидкість і точність сенсомоторного реагування кіберспортсменів. Більшою мірою ефективність сенсомоторного реагування кіберспортсменів асоціювалась з показниками уваги, меншою мірою – з показниками зорової пам'яті, короткочасної пам'яті на числа та логічного мислення. Отримані дані дозволяють використовувати показники сенсомоторних реакцій для прогнозування стійкості та концентрації уваги. Оскільки показники складного вибору охоплюють більше параметрів уваги, вони є більш надійним інструментом для професійного відбору або оцінки функціонального стану кіберспортсменів. Кінестетична модальність (з усіх вимірюваних типів перцептивних модальностей) виступала основним фактором у забезпеченні реакцій вибору обстежених гравців. Вища когнітивна детермінація моторних функцій лівої (субдомінантної) руки кіберспортсменів підтверджує її провідну роль у забезпеченні складних керуючих дій. Виявлена закономірність вказує на специфічну нейропластичну адаптацію центральної нервової системи кіберспортсменів до професійної діяльності.

Висновки. Когнітивний складник та сенсомоторна продуктивність у кіберспорті перебувають у тісному взаємозв'язку. Вищий виконавчий контроль забезпечує не лише швидкість, а й точність сенсомоторних реакцій, що є основою конкурентоспроможності в умовах сучасного цифрового спорту.

Ключові слова: кіберспорт, кіберспортсмени, сенсомоторні реакції, когнітивні якості.

Svitlana Fedorchuk, Olha Hanaha, Tetiana Petrovska, Olena Lysenko

MANIFESTATION OF SENSORIMOTOR REACTIONS OF CYBERSPORTS PLAYERS IN CONNECTION WITH COGNITIVE QUALITIES

Abstract. The relevance of the work is determined by the role of psychophysiological and cognitive factors in ensuring high performance and sports achievements of e-sports players. The goal was to analyze the features of the manifestation of sensorimotor reactions in relation to the cognitive qualities of e-sports players.

Materials and methods. The participants of the study are 10 e-sportsmen, students of the National University of Ukraine on Physical Education and Sport, aged 17 to 24 years (male and female), experience of sports training in e-sports from 1 to 10 years. The diagnostic complex "Diagnost-1" (M. V. Makarenko, V. S. Lyzogub), the optimal testing mode, was used to study sensorimotor reactions. The cognitive profile was studied using the tests "Landolt Rings", "Visual Memory", "Memory for Numbers", "Establishing Patterns", "Dominant Perceptual System" and "Three Words". Mathematical analysis was carried out using non-parametric statistical methods.

Results. Attention is a key cognitive resource that determined the speed and accuracy of the sensorimotor response of cyber athletes. To a greater extent, the efficiency of the sensorimotor response of cyber athletes was associated with indicators of attention, to a lesser extent – with indicators of visual memory, short-term memory for numbers and logical thinking. The obtained data allow using indicators of sensorimotor reactions to predict the stability and concentration of attention. Since indicators of complex choice cover more parameters of attention, they are a more reliable tool for professional selection or assessment of the functional state of cyber athletes. Kinesthetic modality (of all measured types of perceptual modalities) was the main factor in ensuring the choice reactions of the surveyed players. The higher cognitive determination of the motor functions of the left (subdominant) hand of cyber athletes confirms its leading role in ensuring complex control actions. The revealed pattern indicates a specific neuroplastic adaptation of the central nervous system of cyber athletes to professional activity.

Conclusions. The cognitive component and sensorimotor performance in cyber sports are closely interconnected. Higher executive control ensures not only the speed, but also the accuracy of sensorimotor reactions, which is the basis of competitiveness in the conditions of modern digital sports.

Keywords: eSports, cyber athletes (e-sports players), sensorimotor reactions, cognitive qualities.

Федорчук С., Ганага О., Петровська Т., Лисенко О. Прояв сенсомоторних реакцій кіберспортсменів у взаємозв'язку з когнітивними якостями

Sport Science Spectrum. 2026; 3: 94–103

DOI: <https://doi.org/10.32782/spectrum/2026-3-13>

Fedorchuk S., Hanaha O., Petrovska T., Lysenko O. Manifestation of sensorimotor reactions of cybersports players in connection with cognitive qualities

Sport Science Spectrum. 2026; 3: 94–103

DOI: <https://doi.org/10.32782/spectrum/2026-3-13>



Вступ. Сучасні наукові дослідження вказують на те, що індивідуально-типологічні особливості спортсменів та прояв їхніх сенсомоторних реакцій різного ступеня складності суттєво впливають на успішність спортивних результатів як у командних ігрових [15; 20; 43], так і в індивідуальних видах спорту [7; 22; 35]. Стрімкий розвиток кіберспорту також потребує сучасних наукових досліджень щодо інформативних показників для моніторингу ефективності тренувальної та змагальної діяльності спортсменів на різних етапах спортивного вдосконалення [4; 8; 23; 38].

Кіберспорт належить до видів спорту з переважанням абстрактно-логічного «обігрування» суперника у разі зниженої загальної рухової активності [24]. На відміну від гри заради задоволення, змагальна діяльність у кіберспорті характеризується високим інтелектуальним навантаженням, необхідністю миттєвої оцінки ситуації та максимальної швидкої сенсомоторної реакції в умовах дефіциту часу [3]. Тому показники сенсомоторних реакцій у поєднанні із когнітивними показниками можуть слугувати для прогнозування ефективності змагальної діяльності гравців у кіберспорті [11; 12; 19].

Особливості центральної нервової системи (ЦНС), зокрема сила, рухливість та врівноваженість нервових процесів, дедалі частіше визнаються фундаментальними факторами успішної адаптації до екстремальних умов змагальної діяльності [28; 36]. Так, спортсмени із сильною нервовою системою не тільки досягали вищих середніх показників стрільби, а й демонстрували менший прояв ситуативної тривожності порівняно з тими, хто мав слабші профілі [35].

Когнітивна функція має добре задокументований вплив на моторну діяльність, підтверджуючи концепцію, що вищий виконавчий контроль підтримує кращу моторну координацію [27; 30]. Вивчення взаємозв'язку між ментальним ресурсом та фізичним виконанням рухових дій стає пріоритетним напрямом досліджень [29; 34; 42]. Так, M. R. Kunzler, F. P. Carpes стверджують, що інтенсивні фізичні вправи сприяють довгостроковому когнітивному розвитку [33].

Психофізіологічний стан є ключовою складовою частиною загального функціонального стану спортсмена [1; 21; 26; 31], який безпосередньо впливає на результативність [6; 14; 25]. Важливим індикатором функціональної готовності спортсменів є динамічна м'язова витривалість за показниками максимального темпу руху кисті (тепінг-тест) [13; 37]. Окрім цього, реакція на рухомий об'єкт (РРО) виступає об'єктивним критерієм швидкості нервових процесів та координації зорового і рухового аналізаторів [22].

Вивчення психофізіологічних властивостей спортсменів розглядається як перспективний напрям прогнозування надійності й успішності змагальної діяльності в кіберспорті [5; 19]. Психофізіологічні характеристики тісно пов'язані з когнітивними здібностями, які реалізуються через сенсорні системи. Зокрема, зорова сенсорна система забезпечує значну частку інформації, що надходить до спортсмена під час змагань [6].

Як зазначають С. Пятисоцька та співавтори у своїй роботі, що присвячена обґрунтуванню моніторингу

у кіберспорті, «до психологічного та психофізіологічного контролю відноситься визначення таких показників: час сенсомоторних реакцій (простої реакції, реакції на рухомий об'єкт, реакції розрізнення); частота локальних рухів (тепінг-тест), контроль тремору, точності відтворення рухів верхніх кінцівок, показники функціональної асиметрії верхніх кінцівок; когнітивні якості: короткочасна зорова пам'ять, довготривала пам'ять, увага, сприйняття, мислення» тощо [18, с. 65–72].

Психологічний супровід та моніторинг у кіберспорті є фундаментальним інструментом для об'єктивної оцінки ігрового потенціалу та оперативного виправлення функціональних збоїв. Це стосується як індивідуальних показників гравця, так і складних механізмів командної взаємодії [46].

Специфіка прояву психофізіологічних і когнітивних властивостей у гравців у кіберспорт залишається не досить вивченою, тоді як більшість досліджень була зосереджена на інших видах спорту [1; 20; 22; 43]. Таким чином, вивчення цих характеристик у кіберспорті є актуальним і перспективним напрямом спортивної науки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана в рамках науково-дослідної роботи за темами: «Удосконалення технологій психолого-педагогічного супроводу спортсменів на етапах спортивної підготовки та в процесі ресоціалізації в умовах воєнного і післявоєнного часу» (номер державної реєстрації 0126U003841) на 2026–2030 рр. та «Моніторинг ефективності фізкультурно-спортивної реабілітації ветеранів війни та спортсменів засобами функціональної діагностики» (номер державної реєстрації 0125U002066) на 2025–2027 рр.

Мета дослідження – аналіз особливостей прояву сенсомоторних реакцій у взаємозв'язку з когнітивними якостями гравців у кіберспорт.

Матеріали і методи дослідження. Робота виконана у Науково-дослідному інституті Національного університету фізичного виховання і спорту України. Для вивчення сенсомоторного реагування обстежуваних було застосовано діагностичний комплекс «Діагност-1» (М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб) [13]. У цій роботі аналізувалися показники простої зорово-моторної реакції (ПЗМР), реакції вибору одного із трьох сигналів (PB1-3), реакції вибору двох із трьох сигналів (PB2-3). Когнітивний профіль досліджували за допомогою тестів «Кільця Ландольта», «Зорова пам'ять», «Пам'ять на числа», «Встановлення закономірностей» [10], «Домінуюча система сприйняття» [17], «Три слова» [цит. за 16]. Використані методики дозволили оцінити показники уваги, пам'яті, логічного мислення [4], визначити домінуючу перцептивну модальність обстежуваних [2] та рівень розвитку творчої уяви [16] як компонента творчих здібностей кіберспортсменів.

Математичний аналіз отриманих результатів здійснювався із застосуванням непараметричних методів статистики. Дані представлені у вигляді медіани та значень міжквартильного розкиду (Me [25%; 75%]). Взаємозв'язок між показниками оцінювали шляхом обчислення коефіцієнта рангової кореляції Спірмена.

У обстеженні брали участь 10 студентів НУФВСУ віком від 17 до 24 років (чоловічої та жіночої статі):

кіберспортсмени, стаж спортивного тренування в кіберспорті від 1 до 10 років. У більшості респондентів робочою була права рука. Наукова робота проводилася з неухильним дотриманням етичних норм, зафіксованих у Гельсінській декларації 2000 року, Директиві ЄС 86/609 та чинному законодавстві України, що було підтверджено відповідним Комітетом з біоетики [цит. за 4; 25].

Результати дослідження та їх обговорення. У кіберспортсменів вивчали показники сенсомоторних реакцій різної складності в оптимальному режимі тестування (табл. 1) та когнітивні показники за тестами «Кільця Ландольта», «Зорова пам'ять», «Пам'ять на числа»,

«Встановлення закономірностей», «Домінуюча система сприйняття», «Три слова» (табл. 2).

Кореляційний аналіз отриманих даних у обстежуваних показав наявність взаємозв'язку між вимірюваними показниками сенсомоторних реакцій різної складності та когнітивними показниками за тестом «Кільця Ландольта» (табл. 3, 5), а також за тестами «Зорова пам'ять», «Пам'ять на числа», «Встановлення закономірностей», «Домінуюча система сприйняття» (табл. 4, табл. 5). Асоціації рівня розвитку творчої уяви за тестом «Три слова» та ефективності сенсомоторного реагування в оптимальному режимі тестування за результатами проведеного дослідження не виявлено.

Таблиця 1 – Показники сенсомоторних реакцій різної складності у кіберспортсменів (n=10) в оптимальному режимі тестування, Me [25%; 75%]

Показники	ПЗМР	PB1-3	PB2-3
Латентний період, мс	257,28 [233,57; 290,90]	371,17 [362,11; 395,89]	430,97 [401,22; 465,53]
Помилка середнього арифметичного, мс	7,77 [5,93; 10,77]	15,87 [13,14; 18,65]	19,22 [16,70; 22,04]
Середньоквадратичне відхилення, мс	42,16 [32,47; 58,97]	47,61 [39,43; 55,95]	83,15 [70,68; 92,81]
Коефіцієнт варіації, %	16,72 [12,84; 22,80]	12,66 [10,89; 16,14]	18,61 [16,86; 20,81]
Кількість помилок	0,00 [0,00; 0,00]	1,00 [0,00; 1,00]	1,50 [0,00; 3,00]
Моторний компонент реакції, мс	76,92 [71,20; 83,33]	89,56 [79,33; 96,25]	83,77 [81,88; 96,95]
Час центральної обробки інформації, мс	–	131,87 [110,58; 137,22]	175,16 [138,47; 200,54]
Сенсомоторна асиметрія між правою і лівою рукою, %	–	–	9,93 [1,21; 15,07]

Примітки: ПЗМР – проста зорово-моторна реакція; PB1-3 – реакція вибору одного з трьох сигналів; PB2-3 – реакція вибору двох із трьох сигналів

Таблиця 2 – Особливості когнітивних функцій кіберспортсменів (n=10)

Показники	Me [25%; 75%]
Кількість переглянутих символів за 5 хв, тест Ландольта	542,00 [422, 00; 614, 00]
Кількість пропущених символів за 5 хв, тест Ландольта	16,50 [7,00; 29,00]
Кількість помилок за 5 хв, тест Ландольта	0,50 [0,00; 2,00]
Кількість балів, тест Ландольта	7,00 [4,00; 8,00]
Показник швидкості переробки інформації, ум.од.	0,73 [0,70; 0,91]
Показник швидкості переробки інформації, бали	3,50 [3,00; 5,00]
Показник за тестом «Зорова пам'ять», кількість відповідей	14,00 [12,00; 14,00]
Показник за тестом «Пам'ять на числа», кількість відповідей	4,00 [4,00; 4,00]
Показник за тестом «Встановлення закономірностей», кількість відповідей	20,00 [19,00; 22,00]
Показник за тестом «Встановлення закономірностей», бали	7,00 [6,00; 8,00]
Показник за шкалою «Візуал», бали	10,50 [10,00; 12,00]
Показник за шкалою «Аудит», бали	7,50 [7,00; 11,00]
Показник за шкалою «Кінестетик», бали	10,00 [9,00; 12,00]
Показник за тестом «Творча уява», бали	4,00 [3,00; 4,00]

Найбільш сильні кореляційні зв'язки зафіксовано між показниками ПЗМР та якісними і швидкісними показниками уваги, проте більша кількість кореляційних зв'язків виявлена між показниками складного вибору (PB2-3) та показниками за тестом «Кільця Ландольта» (табл. 3, табл. 5). Більшу кількість кореляцій уваги з реакцією складного вибору можна пояснити подібністю механізмів цих тестів: і PB2-3, і тест Ландольта вимагають не просто швидкості, а й процесів диференціювання та гальмування зайвих сигналів. Це свідчить про те, що увага – не ізольована функція, а результат координації складних аналітико-синтетичних процесів у корі головного мозку.

Меншою мірою ефективність сенсомоторного реагування асоціювалась з показниками зорової пам'яті, короткочасної пам'яті на числа та логічного мислення – виявлено лише помірні кореляційні тенденції (табл. 4, табл. 5).

Слід зазначити, що кінестетична модальність (з усіх вимірюваних типів перцептивних модальностей, включно з візуальною та аудіальною) виступала за отриманими результатами основним фактором у забезпеченні реакцій вибору обстежених гравців (табл. 4): вищим значенням показника за шкалою «Кінестетик» відповідали більша стабільність PB1-3 ($p < 0,05$) та менші значення сенсомоторної асиметрії (CA) між правою і лівою рукою в PB2-3 ($p < 0,01$).

Крім того, кореляційний аналіз виявив наявність статистично значущого прямого зв'язку ($p < 0,05$) між показником за шкалою «Кінестетик» та часом центральної обробки інформації в реакції складного вибору та аналогічної тенденції в реакції простого вибору (табл. 4).

Стабільність і успішність реакції складного вибору обстежених гравців були асоційовані відповідно з обсягом короткочасної пам'яті на числа та показниками за тестом «Встановлення закономірностей», проте виявлені

обернені кореляційні зв'язки не досягли рівня статистичної значущості (табл. 4). Водночас зафіксована помірна тенденція до збільшення помилок у разі більшого обсягу зорової пам'яті обстежених кіберспортсменів (табл. 4).

Крім того, сенсомоторну готовність у обстежуваних оцінювали шляхом виявлення кореляційних зв'язків між показниками реакції складного вибору (окремо для правої та лівої руки) і когнітивними параметрами, отриманими під час тестування (табл. 5).

Виявлено прямі кореляційні зв'язки між стабільністю сенсомоторного реагування лівою рукою, кількістю помилок і моторним компонентом PB2-3 для лівої руки та успішністю виконання тесту на увагу ($p < 0,01$, $p < 0,05$), помірну кореляційну тенденцію між стабільністю сенсомоторного реагування лівою рукою (PB2-3) та успішністю виконання завдання «Встановлення закономірностей».

Тобто більша стабільність і менша кількість помилок у PB2-3 відповідали вищому когнітивному ресурсу кіберспортсменів за вимірюваними показниками уваги. Це дозволяє стверджувати, що стабільність роботи лівої руки, яка в кіберспорті забезпечує маніпуляції на клавіатурі, детермінована рівнем зосередженості гравця.

Водночас виявлена тенденція до асоціації більш успішного реагування лівою рукою в PB2-3 (меншої кількості помилок) з вищим рівнем сформованості розумових операцій аналізу, порівняння, здатності виділяти суттєві ознаки та подумки узагальнювати їх. Помірна позитивна кореляційна тенденція між моторним компонентом реакції для лівої руки (PB2-3) та успішністю виконання завдання «Встановлення закономірностей» дозволяє припустити, що вищий рівень розвитку логічного мислення як більш обмеженого рамками правил (якщо порівнювати, наприклад, з мисленням за принципом аналогії або інтуїтивним мисленням) сприяв зменшенню швидкості реакції

Таблиця 3 – Кореляційні зв'язки за критерієм Спірмена основних показників сенсомоторних реакцій та когнітивних показників за тестом «Кільця Ландольта» у кіберспортсменів ($n = 10$), r^S

Показники	КЛ1	КЛ2	КЛ3	КЛ4	КЛ5	КЛ6
Латентний період ПЗМР, мс	-0,83**	–	–	-0,80**	-0,91***	-0,93***
Коефіцієнт варіації (ПЗМР), %	–	0,63*	–	–	–	–
Моторний компонент реакції (ПЗМР), мс	-0,85**	-0,77**	–	-0,72*	-0,65*	-0,60
Латентний період PB1-3, мс	–	–	–	–	–	-0,64*
Кількість помилок (PB1-3)	–	0,67*	–	–	–	–
Латентний період PB2-3, мс	-0,59	–	–	–	–	-0,58
Помилка середнього арифметичного (PB2-3), мс	–	–	0,79**	–	–	–
Середньоквадратичне відхилення (PB2-3), мс	–	–	0,79**	–	–	–
Коефіцієнт варіації (PB2-3), %	–	–	0,67*	0,57	0,76**	0,74*
Кількість помилок (PB2-3)	–	0,75**	–	–	–	–
Моторний компонент реакції (PB2-3), мс	-0,75**	–	–	0,63	0,58	0,56
Час центральної обробки інформації (PB2-3), мс	–	–	0,65*	–	–	–

Примітки. ПЗМР – проста зорово-моторна реакція; PB1-3 – реакція вибору одного з трьох сигналів; PB2-3 – реакція вибору двох із трьох сигналів; КЛ1 – кількість переглянутих символів за 5 хв, тест «Кільця Ландольта»; КЛ2 – кількість пропущених символів за 5 хв, тест «Кільця Ландольта»; КЛ3 – кількість помилок, тест «Кільця Ландольта»; КЛ4 – показник успішності, тест «Кільця Ландольта», ум. од.; КЛ5 – показник швидкості переробки інформації, бали; КЛ6 – показник швидкості переробки інформації, бали; * статистична значущість коефіцієнта кореляції $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

складного вибору. Можливо, більш розвинене інтуїтивне мислення без усвідомлення всіх логічних кроків буде сприяти більш швидкому сенсомоторному реагуванню кіберспортсменів, проте ці припущення потребують подальших досліджень.

Більша стабільність РВ2-3 (за показниками для лівої руки) відповідала більшому обсягу короточасної пам'яті на числа, проте виявлені кореляційні зв'язки не досягли рівня статистичної значущості, що вказує на складну природу взаємодії пам'яті та швидкості реакції. Можна припустити, що існує певна залежність між здатністю до диференціювання невербальних сигналів та такими когнітивними процесами, як аналіз, синтез і здатність до короточасного утримання числової інформації, адже обидва процеси вимагають високої концентрації та активного утримання робочих інструкцій у пам'яті.

Дискусія. Отримані дані підтверджують складну природу кіберспорту як інтелектуального виду спорту, де основне навантаження припадає на когнітивну сферу та дрібну моторику у разі зниженої загальної рухової активності [5; 7]. Результати дослідження корелюють із думкою фахівців про те, що успіх у змагальній діяльності геймерів досягається не за рахунок загальнофізичної підготовки, а завдяки високому рівню спеціально-практичної підготовки, сенсомоторного реагування, психологічної стійкості та когнітивному ресурсу [5; 18].

Більшою мірою ефективність сенсомоторного реагування кіберспортсменів асоціювалась з показниками уваги (табл. 3, табл. 5), меншою мірою – з показниками зорової пам'яті, короточасної пам'яті на числа та логічного мислення (табл. 4, табл. 5). Отже, швидка реакція в кіберспорті – це насамперед результат розвинених

Таблиця 4 – Кореляційні зв'язки за критерієм Спірмена основних показників сенсомоторних реакцій та когнітивних показників у кіберспортсменів ($n = 10$), r_s

Показники	К	А	ЗП	ПЧ	ВЗ	ВЗ1
Коефіцієнт варіації РВ1-3, %	-0,70*	–	–	–	–	–
Моторний компонент реакції РВ1-3, мс	–	0,55	–	–	–	–
Час центральної обробки інформації (РВ1-3), мс	0,59	–	–	–	–	–
Середньоквадратичне відхилення РВ2-3, мс	–	–	–	-0,55	–	–
Коефіцієнт варіації РВ2-3, %	–	–	–	-0,61	–	–
Кількість помилок (РВ2-3)	–	–	0,61	–	-0,58	-0,62
Час центральної обробки інформації (РВ2-3), мс	0,65*	–	–	–	–	–
Сенсомоторна асиметрія між правою і лівою рукою (РВ2-3), %	-0,80**	–	–	–	–	–

Примітки. РВ1-3 – реакція вибору одного з трьох сигналів; РВ2-3 – реакція вибору двох із трьох сигналів; К – показник за шкалою «Кінестетик», бали; А – показник за шкалою «Аудит», бали; ЗП – показник за тестом «Зорова пам'ять», кількість відповідей; ПЧ – показник за тестом «Пам'ять на числа», кількість відповідей; ВЗ – показник за тестом «Встановлення закономірностей», кількість відповідей; ВЗ1 – показник за тестом «Встановлення закономірностей», бали; * статистична значущість коефіцієнта кореляції $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Таблиця 5 – Кореляційні зв'язки за критерієм Спірмена показників реакції складного вибору РВ2-3 (окремо для правої і лівої руки) та когнітивних показників кіберспортсменів ($n=10$), r_s

Показники	КЛ1	КЛ2	КЛЗ	К	ПЧ	ВЗ	ВЗ1
Для правої руки							
Латентний період РВ2-3 пр, мс	–	–	–	0,70*	–	–	–
Помилка середнього арифметичного РВ2-3 пр, мс	–	0,61	–	–	–	–	–
Моторний компонент реакції РВ2-3 пр, мс	-0,58	–	–	–	–	–	–
Для лівої руки							
Латентний період РВ2-3 лів, мс	-0,56	–	–	–	–	–	–
Помилка середнього арифметичного РВ2-3 лів, мс	–	–	0,76**	–	–	–	–
Середньоквадратичне відхилення РВ2-3 лів, мс	–	–	0,76**	–	-0,55	–	–
Коефіцієнт варіації РВ2-3 лів, %	–	–	0,62	–	-0,55	–	–
Кількість помилок РВ2-3 лів	–	0,70*	–	–	–	-0,60	–
Моторний компонент реакції РВ2-3 лів, мс	–	0,69*	–	–	–	0,56	0,59

Примітки. КЛ1 – кількість переглянутих символів за 5 хв, тест «Кільця Ландольта»; КЛ2 – кількість пропущених символів за 5 хв, тест «Кільця Ландольта»; КЛЗ – кількість помилок, тест «Кільця Ландольта»; К – показник за шкалою «Кінестетик», бали; ПЧ – тест «Пам'ять на числа»; ВЗ – показник за тестом «Встановлення закономірностей», кількість відповідей; ВЗ1 – показник за тестом «Встановлення закономірностей», бали; * статистична значущість коефіцієнта кореляції $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

властивостей уваги, які дозволяють миттєво обробляти вхідні дані.

Розумова втома, яка виникає під час тривалих ігрових сесій, може знижувати ефективність як когнітивної, так і сенсомоторної діяльності, однак адаптаційні механізми забезпечують високу резистентність до монотонного навантаження та збереження швидкості реакцій гравців [3; 12]. Висока стійкість уваги дозволяє підтримувати стабільний час реакції протягом усієї гри (яка може тривати 40–60 хвилин), запобігаючи помилкам через втому [4; 24].

Таким чином, увага – це ключовий когнітивний ресурс, що визначає швидкість і точність сенсомоторного реагування кіберспортсменів. Отримані дані дозволяють використовувати показники сенсомоторних реакцій для прогнозування стійкості та концентрації уваги. Оскільки показники складного вибору охоплюють більше параметрів уваги (табл. 4, табл. 5), вони є більш надійним інструментом для професійного відбору або оцінки функціонального стану кіберспортсменів.

За результатами попередніх досліджень ефективність використання клавіатури кіберспортсменом у теплінг-тесті також прямо корелює з його когнітивним ресурсом – обсягом і стійкістю уваги [37], що узгоджується з отриманими даними.

У процесі змагальної діяльності гравець у кіберспорт реагує та аналізує велику кількість об'єктів різноманітної форми та кольору, які рухаються з високою швидкістю на екрані монітора. Це визначає особливу роль функції короткочасної зорової пам'яті у структурі підготовленості спортсменів [39]. М. D. Powless та співавтори зазначають, що обсяг робочої пам'яті також пов'язаний із прийняттям тактичних рішень у спорті [40].

Проте за результатами проведеного дослідження виявлена помірна тенденція до збільшення помилок у разі більшого обсягу зорової пам'яті обстежених кіберспортсменів, що певним чином узгоджується з результатами попереднього дослідження реакції на рухомий об'єкт у геймерів: більша кількість реакцій запізнення відповідала більшому обсягу зорової пам'яті гравців [19]. Такий парадоксальний зв'язок у науковій літературі часто пояснюється через механізм надлишковості інформації та «когнітивного шуму». Схильність осіб із високим когнітивним ресурсом до побудови надлишкових гіпотез у простих завданнях узгоджується з положеннями про специфічне психофізіологічне забезпечення діяльності, де теоретичне прогнозування домінує над безпосередньою сенсорною інформацією [9]. Стратегія «пошуку закономірностей» у суб'єктів із високим когнітивним ресурсом часто призводить до висунення надлишкових гіпотез у ситуаціях, що потребують лінійної автоматичної реакції [45]. Схильність до виявлення неіснуючих кореляцій у випадкових послідовностях сигналів зумовлює виникнення помилок антиципації, оскільки складні когнітивні моделі вступають у конфлікт із реальними параметрами стимуляції [32; 47].

Результати показали значну нерівномірність виявлених асоціацій між когнітивними параметрами і показниками реакції складного вибору (окремо для правої та лівої руки): для лівої руки кількість статистично значущих зв'язків із когнітивними параметрами суттєво перевищувала кількість аналогічних показників для правої руки. Виявлена

закономірність вказує на специфічну нейропластичну адаптацію ЦНС кіберспортсменів до професійної діяльності. Вища когнітивна детермінація моторних функцій лівої (субдомінантної) руки кіберспортсменів підтверджує її провідну роль у забезпеченні складних керуючих дій (маніпуляції клавіатурою), що потребують (поряд з належним рівнем ефективності сенсомоторного реагування) високого рівня антиципації та оперативної обробки візуальної інформації.

Слід зауважити, що зменшення функціональної асиметрії за показниками теплінг-тесту пов'язувалось зі станом функціональної готовності кіберспортсменів [37]. Гравці з однаковим рівнем розвитку дрібної моторики обох рук відзначалися кращою здатністю до тривалого фокусування: чим менше була виражена домінантність однієї руки над іншою (тобто вища симетричність), тим ефективніше спортсмен аналізував інформацію в коректурній пробі [37]. Виявлена під час використання теплінг-тесту помірна кореляційна тенденція до зв'язку домінантної руки зі швидкісними характеристиками когнітивної діяльності підтверджує гіпотезу, що функціонування робочої руки підпорядковане загальному ритму гри, а не концентрації [37].

На думку авторів, зменшення сенсомоторної асиметрії між правою та лівою рукою в реакції складного вибору, яка була асоційована з вищим рівнем розвитку кінестетичного каналу сприйняття, можна розглядати як ознаку функціональної готовності кіберспортсменів.

За результатами попередніх досліджень було виявлено, що високий рівень моторного контролю кисті обох рук у кіберспортсменів супроводжувався кращою концентрацією уваги [37], що підтверджує гіпотезу про підтримку моторної координації з боку виконавчих функцій мозку [29, 30]. Кінестетичний тип сприйняття певним чином був взаємопов'язаний із збалансованістю основних нервових процесів (збудження і гальмування), врівноваженістю нервової системи обстежених кіберспортсменів [19].

За результатами дослідження вищому рівню розвитку кінестетичної репрезентативної системи відповідав більший час центральної затримки в реакціях вибору (табл. 4). Такий прямий зв'язок між «кінестетикою» та часом центральної обробки інформації може мати логічне психофізіологічне пояснення. Вища значущість кінестетичного каналу може призводити до надмірного контролю моторики (так званого «моторного контролю»), що відповідно гальмує швидкість центрального прийняття рішення на користь точності та відчуття контролю над рухом. Підсвідома орієнтація на мінімізацію помилок (стратегія «точність понад швидкість») через відчуття дискомфорту від «неправильної» дії теж може призводити до подовження латентного періоду реакції.

За результатами попередніх досліджень кінестетична модальність у кіберспортсменів виступала ключовим фактором у контролі часових характеристик реакції на рухомий об'єкт: розвинена м'язово-суглобова чутливість дозволяла обстежуваним обирати більш раціональну тактику, уникаючи імпульсивного випередження цілі. Водночас аудіальна система була пов'язана з часом затримки в РРО, що може вказувати на тенденцію до надлишкової вибіркової позиції у сприйнятті звукових стимулів кіберспортсменами [19].

Що стосується творчої уяви, її роль у забезпеченні сенсомоторного реагування не виявлена. Слід зауважити, що результати попередніх досліджень також свідчать про відсутність прямого впливу уяви на чисто механічні аспекти роботи кисті у тепінг-тесті [37].

Особливої уваги заслуговує порівняння кіберспортсменів із гравцями-аматорами та ІТ-спеціалістами [11; 19; 37]. Виявлено, що група спортсменів-аматорів не мала специфічних для кіберспортсменів ознак, зокрема згладженої функціональної асиметрії та стійкої кореляції між когнітивною сферою і сенсомоторною активністю [19; 37]. Результати демонструють, що кіберспортсмени володіють унікальним профілем, який не характерний для аматорів чи ІТ-спеціалістів. Якщо для гравців-аматорів гра є формою дозвілля, то для кіберспортсменів це важка робота з високим рівнем відповідальності [3]. Можна припустити, що відмінності кіберспортсменів від груп порівняння зумовлені специфічною трансформацією перцептивних процесів під впливом віртуальної реальності.

Отже, сенсомоторні показники виступають надійними індикаторами функціональної готовності гравців, що дозволяє їх використовувати для прогнозування успішності в кіберспорті. Це підтверджується результатами подібних досліджень для представників інших видів спорту: як командних ігрових [43], так і індивідуальних [22]. Насамперед це узгоджується з результатами досліджень у традиційних командних іграх, де швидкість реакції та прийняття рішень є ключовими для отримання переваги над суперником [41; 44]. Проте якщо, до прикладу, у гандболістів швидка реакція інтегрована у велику моторику, то у кіберспортсменів ми спостерігаємо феномен «когнітивно-моторної інтеграції», подібний до феномену, описаного у дослідженнях тайцзи [34].

Таким чином, когнітивний складник та сенсомоторна продуктивність у кіберспорті перебувають у тісному взаємозв'язку. Вищий виконавчий контроль забезпечує не лише швидкість, а й точність сенсомоторних реакцій, що є основою конкурентоспроможності в умовах сучасного цифрового спорту.

Аналіз результатів підтверджує, що ефективність кіберспортсмена базується на синергії фізіологічних відгуків та когнітивних стратегій. Висока швидкість сенсомоторної реакції є фундаментом, проте саме когнітивний контроль дозволяє гравцеві уникати помилкових дій у стресових ситуаціях гри. Таким чином, розвиток когнітивних функцій безпосередньо покращує якість сенсомоторного виконання, що робить цей взаємозв'язок визначальним фактором професійної майстерності в кіберспорті.

Висновки:

1. Сенсомоторні показники виступають надійними індикаторами функціональної готовності гравців, що дозволяє

їх використовувати для прогнозування успішності в кіберспорті, що підтверджується даними науково-методичної літератури та результатами проведеного дослідження.

2. Увага – це ключовий когнітивний ресурс, що визначає швидкість і точність сенсомоторного реагування кіберспортсменів. Більшою мірою ефективність сенсомоторного реагування кіберспортсменів асоціювалась з показниками уваги, меншою мірою – з показниками зорової пам'яті, короткочасної пам'яті на числа та логічного мислення. Отримані дані дозволяють використовувати показники сенсомоторних реакцій для прогнозування стійкості та концентрації уваги. Оскільки показники складного вибору охоплюють більше параметрів уваги, вони є більш надійним інструментом для професійного відбору або оцінки функціонального стану кіберспортсменів.

3. Кінестетична модальність (з усіх вимірюваних типів перцептивних модальностей) виступала основним фактором у забезпеченні реакцій вибору обстежених гравців: вищим значенням показника за шкалою «Кінестетик» відповідали більша стабільність реакції простого вибору ($p < 0,05$) та менші значення сенсомоторної асиметрії між правою і лівою рукою в реакції складного вибору ($p < 0,01$).

4. Результати показали значну нерівномірність виявлених асоціацій між показниками реакції складного вибору (окремо для правої та лівої руки) і когнітивними параметрами: для лівої руки кількість статистично значущих зв'язків із когнітивними параметрами суттєво перевищувала аналогічні показники для правої руки. Виявлена закономірність вказує на специфічну нейропластичну адаптацію центральної нервової системи кіберспортсменів до професійної діяльності. Вища когнітивна детермінація моторних функцій лівої (субдомінантної) руки кіберспортсменів підтверджує її провідну роль у забезпеченні складних керуючих дій.

5. Когнітивний складник та сенсомоторна продуктивність у кіберспорті перебувають у тісному взаємозв'язку. Вищий виконавчий контроль забезпечує не лише швидкість, а й точність сенсомоторних реакцій, що є основою конкурентоспроможності в умовах сучасного цифрового спорту.

Напрямок подальших досліджень – вивчення впливу психологічних тренінгів на розвиток сенсомоторних і когнітивних показників у кіберспортсменів різного рівня підготовки.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

Колектив авторів висловлює щирі подяки кафедрі кіберспорту та інформаційних технологій НУФВСУ, а також спортсменам і студентам за участь в організації та проведенні досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

- Афанасьєв С., Москаленко Н., Долбишева Н., Микитчик О., Бакурідзе-Маніна В. Оцінка властивостей нервової системи у юних спортсменів-єдиноборців. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15.* 2023. Вип. 5 (164). С. 16–19. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5\(164\).03](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5(164).03)
- Бойчук М. П., Заїка Є. В. Проблема методів дослідження репрезентативних систем людини. *Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. Серія : Психологія.* 2014. Вип. 53. № 1095. С. 59–64.
- Вишневецька В. П., Гордєєва М. В., Бортнік М. С. Ефективність змагальної діяльності в кіберспорті та чинники, що на неї впливають. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова.* 2023. Вип. 4 (163). С. 62–67. DOI: 10.31392/NPU-nc.series15.2023.04(163).12.
- Ганага О. Ю. Когнітивний ресурс кіберспортсмена як чинник спортивного вдосконалення : дис. ... д-ра філос., спеціальність 017 «Фізична культура і спорт». Київ : Національний університет фізичного виховання і спорту України, 2025. 311 с. URL: <https://reposit.uni-sport.edu.ua/items/8aa49b57-7401-4ffd-bd92-0837f2497342>

5. Ганага О., Петровська Т., Федорчук С. Когнітивний ресурс кіберспортсмена як чинник спортивної ефективності. *Sport Science Spectrum*. 2024. № 2. С. 55–64. <https://doi.org/10.32782/spectrum/2024-2-8>
6. Дегтяренко-Мельник Т. В., Бринза І. В. Психофізіологія рухової діяльності : навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти. Одеса. 2024. 379 с.
7. Долбишева Н. Г., Кондратенко В. В., Алфьоров О. А., Кусовська О. С. Специфічність системи підготовки в інтелектуальних видах спорту. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2023. Вип. 7 (167). С. 72–77. DOI: 10.31392/NPU-nc.series15.2023.7(167).14.
8. Імас Є., Петровська Т., Ганага О. Кіберспорт в Україні як сучасний культурний феномен. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2021. № 1. С. 75–81. DOI: 10.32652/tmfvs.2021.1.75-81.
9. Кокун О. М. Оптимізація адаптаційних можливостей людини: психофізіологічний аспект забезпечення діяльності : монографія. Київ : Міленіум, 2004. 265 с.
10. Комплекс для психологічного тестування «БОС-тест». Компанія «Сіата» – Медична техніка та обладнання. URL: <http://www.siata.net.ua/index.php/kompleks-dlya-psihologicheskogo-testirovaniya-bos-test/>
11. Луць Ю., Федорчук С., Лук'янцєва Г., Куценко Т. Сенсомоторні реакції різної складності в кіберспортсменів, ІТ-спеціалістів та нетренованих осіб: порівняльний аналіз. *Sport Science Spectrum*. 2025. № 4. С. 32–37. <https://doi.org/10.32782/spectrum/2025-4-5>
12. Луць Ю., Лук'янцєва Г., Федорчук С. Прояв нейродинамічних властивостей кіберспортсменів у зв'язку із рівнем стресу, саморегуляції, адаптивності та інтелекту. *Вісник Черкаського університету. Серія : Біологічні науки*. 2023. № 2. С. 76–86. <https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2023-2-76-86>
13. Макаренко М. В., Лизогуб В. С., Безкопильний О. П. Методичні вказівки до практикуму з диференціальної психофізіології та фізіології вищої нервової діяльності людини. Київ–Черкаси : Вертикаль, 2014. 102 с.
14. Макаренко М. В., Лизогуб В. С. Онтогенез психофізіологічних функцій людини. Черкаси : Вертикаль, 2011. 256 с.
15. Мінгальов О. Г., Дрегваль І. В. Аналіз функціонального стану сенсомоторної реакції та основних нервових процесів спортсменів ігрових видів спорту. *Вісник проблем біології і медицини*. 2017. № 2 (4). С. 268–270.
16. Особистість: практичні засади вивчення : навчально-методичний посібник. / Укл.: Л. П. Бутузова та ін. Житомир : видавництво ЖДУ ім. І. Франка, 2017. 330 с.
17. Психологія : дидактичні матеріали для самостійної роботи студентів. Ч. 1. / Упоряд.: В. І. Воронова, Ю. О. Ємшанова, В. І. Ковальчук. Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України. Київ : Знання України, 2018. 143 с.
18. Пятисоцька С., Єфременко А., Подригало Л., Петренко Ю. Обґрунтування моніторингу у кіберспорті. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2024. Том 12. № 5. С. 65–72. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i5-010>
19. Федорчук С. В., Петровська Т. В., Ганага О. Ю., Куценко Т. В. Точність реакції на рухомий об'єкт як показник функціонального стану центральної нервової системи кіберспортсменів. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2024. № 1. С. 63–71. <https://doi.org/10.32652/srmed.2024.1.63-71>
20. Федорчук С., Петровська Т., Арнаутова Л., Когут І., Петрушевський Є. Реакція на рухомий об'єкт та властивості уваги у кваліфікованих гандболістів. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2023. № 1. С. 68–74. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2023.1.68-74>
21. Чижевська Н., Шинкарук О. Характеристика підготовки початківців в інтелектуальних видах спорту та в шашках. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2021. № 2. С. 44–49. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.2.44-49>
22. Шевченко О., Тропін Ю., Романенко В., Веретельнікова Н. Модельні характеристики сенсомоторних показників студентів ХДАФК спортивної спеціалізації «бадмінтон, теніс». *Спортивні ігри*. 2021. № 1 (19). С. 75–83. DOI: 10.15391/si.2021-1.8.
23. Шинкарук О. Формування екосистеми кіберспорту (eSports) як сучасного явища спорту, культури та освіти. *Теорія і методика підготовки спортсменів*. 2023. № 1. С. 251–260. DOI: 10.32540/2071-1476-2023-1-251.
24. Шинкарук О., Анохін Е., Денисова Л. Змагання та змагальна діяльність в кіберспорті. *Кіберспорт : монографія*. / Андреева О., Анохін Е., Бекар С. та ін. ; За заг. ред. Б. В. Імаса, О. В. Борисової, О. А. Шинкарук. Київ : Олімпійська література, 2022. С. 134–199.
25. Шинкарук О. А., Лисенко О. М., Гуніна Л. М., Карленко В. П. Медико-біологічне забезпечення підготовки спортсменів збірних команд України з олімпійських видів спорту. / За заг. ред. О. А. Шинкарук. Київ. 2009. 144 с.
26. Шинкарук О., Чижевська Н., Федорчук С., Яковенко О., Ярмоленко М. Визначення та формування спеціальних (когнітивних) здібностей, що обумовлюють успішність в інтелектуальних видах спорту на прикладі шашок. Інноваційні та інформаційні технології у фізичній культурі, спорті, терапії та реабілітації : матеріали VII Всеукр. електрон. конф. з міжнар. участю, 31 травня 2024 р., Київ, Україна. Київ : НУФВСУ, 2024. С. 49–51.
27. Blecharz J., Wrześniewski K., Siekańska M., Ambroży T., Spieszny M. Cognitive factors in elite handball: do players' positions determine their cognitive processes? *Journal of Human Kinetics*. 2022. Vol. 82. № 1. P. 213–221. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0063>
28. Chtourou H., Souissi N. The effect of training on arousal regulation in elite athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. Vol. 16. № 22. Art. 4514. DOI: 10.3390/ijerph16224514.
29. de Almeida-Neto P. F., Campos N. M. R., de Matos D. G., Baxter-Jones A. D., do Carmo Silva B. R., Bulhões-Correia A., ... & de Cabral B. G. A. T. Higher levels of inhibitory control are associated with superior neuromuscular performance in adolescent athletes. *Sport Sciences For Health*. 2022. Vol. 18. № 3. P. 799–806.
30. de Medeiros M. F., dos Santos E. S., de Almeida-Neto P. F., Maciel V. D. Á., de Assis G. G., Aïdar F. J., ... & Cabral B. G. D. A. T. The effect of prolonged social media use on mental fatigue and executive function in school athletes: A cross-randomised clinical trial. *Journal of Physical Education and Sport*. 2025. Vol. 25 (10). P. 1996–2003. DOI: 10.7752/jpes.2025.10222.
31. Fedorchuk S., Lysenko O., Kolosova O., Khalyavka T., Romaniuk V. Influence of psychoemotional stress on the functional state of the neuromuscular system and the efficiency of sensorimotor activity of highly skilled athletes. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*. 2017. № 4 (60). P. 27–32. URL: http://journals.urau.ua/sport_herald/issue/view/6604
32. Gaissmaier W., Schooler L. J. The smart potential behind probability matching. *Cognition*. 2008. Vol. 109 (3). P. 416–422.
33. Kunzler M. R., Carpes F. P. Intense cycling exercise improves acute cognitive responses. *International Journal of Sports Medicine*. 2020. Vol. 41. № 12. P. 879–884. <https://doi.org/10.1055/a-1114-6170>
34. Lopez E. T., Latino F., Tafari F., Tafari D., Minino R. Walking patterns and cognitive performance in Tai Chi experts: Exploring the connection to motor control. *Journal of Physical Education and Sport*. 2025. Vol. 25 (5). Art. 102. P. 938–945. DOI: 10.7752/jpes.2025.05102
35. Oghosyan I., Miasaryan M., Petrosyan T. Neurodynamic resilience and pre-competition anxiety: A mixed-methods study of elite sport shooters. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2025. Vol. 25. № 10. Art. 240. P. 2160–2169. DOI: 10.7752/jpes.2025.10240
36. Petrosyan T. Biotechnologically produced neurostimulants may contribute to prolonged improvements in motor performance: A narrative review. *Georgian Medical News*. 2025. № 361. P. 203–209. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40694720/>
37. Petrovska T. V., Hanaha O. Yu., Fedorchuk S. V., Kutsenko T. V. Dynamic muscular endurance as an indicator of functional readiness of cyber-athletes. *Wiadomości Lekarskie*. 2024. Vol. 77. № 5. P. 998–1003. DOI: 10.36740/WLek202405119.
38. Piatyotska S., Podrigalo L., Romanenko V., Ashanin V., Aleksienko Y., Aleksieva I. Exploring the short-term visual memory of esports athletes across various levels of expertise. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2024. Vol. 24. № 1. Art. 14. P. 103–112. DOI: 10.7752/jpes.2024.01014
39. Piatyotska S., Podrigalo L., Romanenko V., Melnyk A., Halashko V., Koval S. Study of short-term visual memory of athletes in cyclic sports, martial arts and esports. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 2023. Vol. 27. № 6. P. 503–514. <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0609>
40. Powless M. D., Steinfeldt J. A., Fisher S. E., McFadden P., Kennedy K. W., Bellini S. Utilizing video-based trainings to improve decision making in high school quarterbacks. *Sports*. 2020. Vol. 8. № 2. Art. 18. <https://doi.org/10.3390/sports8020018>
41. Przednowek K., Śliż M., Lenik J., Dziadek B., Cieszkowski S., Lenik P., ... Przednowek K. H. Psychomotor abilities of professional handball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. Vol. 16 (11). Art. 1909. <https://doi.org/10.3390/ijerph16111909>
42. Romanenko V., Podrigalo L., Cynarski W. J., 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. Vol. 20. № 3. P. 18–24. <https://doi.org/10.14589/ido.20.3.3>
43. Shlonska O., Borysova O., Fedorchuk S., Gamalii V., Yakusheva Y., Zhynov O., Nagorna V. Sensorimotor reaction indicators as measures of specialized training in qualified volleyball players across different roles. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2025. Vol. 25. № 7. P. 1465–1475. DOI: 10.7752/jpes.2025.07163.

44. Śliż M., Paśko W., Dziadek B., Ziajka A., Południak N., Marszałek P., Krawczyk G., Przednowek K. Relationship between body composition and cognitive abilities among young female handball players. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2023. Vol. 23. № 7. Art. 202. P. 1650–1659. DOI: 10.7752/jpes.2023.07202.
45. Stanovich K. E., West R. F. On the relative independence of thinking biases and cognitive ability. *Journal of Personality and Social Psychology*. 2008. Vol. 94 (4). P. 672–695. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.94.4.672>
46. Toth A. J., Ramsbottom N., Constantin C., Milliet A., Campbell M. J. The effect of expertise, training and neurostimulation on sensory-motor skill in esports. *Computers in Human Behavior*. 2021. № 121. Art. 106782. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106782>
47. Unturbe J., Rojo J. Processes of hypothesis testing in complex decision making. *Learning and Motivation*. 1999. Vol. 30. № 2. P. 133–154.

REFERENCES

1. Afanasiev, S., Moskalenko, N., Dolbysheva, N., Mykytychuk, O., & Bakuridze-Manina, V. (2023). Otsinka vlastyvoستي nervovoi systemy u yunyh sportsmeniv-yedynobortiv [Assessment of nervous system properties in young martial arts athletes]. *Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnoho universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. Series 15 – Scientific Journal of the Mykhailo Dragomanov Ukrainian State University. Series 15*, 5(164), 16–19. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5\(164\).03](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5(164).03) [in Ukrainian].
2. Boychuk, M. P., & Zayika, Ye. V. (2014). Problema metodiv doslidzhennya reprezentatyvnykh system lyudyny [The problem of methods for studying human representative systems]. *Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho universytetu im. V. N. Karazina. Seriya Psikhologiya*, 53(1095), 59–64 [in Ukrainian].
3. Vyshnevetska, V. P., Gordeeva, M. V., & Bortnik, M. S. (2023). Efektyvnist zmahalnoi diialnosti v kibersporti ta chynnyky, shcho na nei vplyvaiut [Effectiveness of competitive activity in cyber-sport and factors influencing it]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova*, 4(163), 62–67. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04\(163\).12](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04(163).12) [in Ukrainian].
4. Hanaha, O. Yu. (2025). Kohnityvnyi resurs kibersportsmena yak chynnyk sportyvnoho vdoskonalennia [Cognitive resource of cybersportsman as a factor of sports improvement]: dissertation ... Doctor of Philosophy, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine [in Ukrainian].
5. Hanaha, O., Petrovska, T., & Fedorchuk, S. (2024). Kohnityvnyi resurs kibersportsmena yak chynnyk sportyvnoi efektyvnosti [Cognitive resource of an e-athlete as a factor of sports efficiency]. *Sport Science Spectrum*, 2, 55–64. <https://doi.org/10.32782/spectrum/2024-2-8> [in Ukrainian].
6. Dehtyarenko-Mel'nyk, T. V., & Brynza, I. V. (2024). Psikhofiziologiia rukhovoyi diial'nosti: navchal'nyy posibnyk dlya studentiv zakladiv vyshchoyi osvity [Psychophysiology of motor activity: a textbook for students of higher education institutions]. Odesa [in Ukrainian].
7. Dolbysheva, N. G., Kondratenko, V. V., Alforyov, O. A., & Kusovska, O. S. (2023). Spetsyfichnist systemy pidhotovky v intelektualnykh vyдах sportu [Specificity of the training system in intellectual sports]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova*, 7(167), 72–77. DOI: 10.31392/NPU-nc.series15.2023.7(167).14 [in Ukrainian].
8. Imas, Y. V., Petrovska, T. V., & Hanaha, O. Y. (2021). Kibersport v Ukraini yak suchasnyi kulturnyi fenomen [Esports in Ukraine as a contemporary cultural phenomenon]. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, (1), 75–81. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.1.75-81> [in Ukrainian].
9. Kokun, O. M. (2004). Optymizatsiia adaptatsiynykh mozhlyvostey lyudyny: psikhofiziologichnyi aspekt zabezpechennia diial'nosti: Monohrafiia [Optimization of human adaptive capabilities: psychophysiological aspect of activity support: Monograph]. Kyiv: Millennium [in Ukrainian].
10. Kompleks dlya psikhologichnoho testuvannia «BOS-test». Kompaniia «Siata» – Medychna tekhnika ta obladnannia [Complex for psychological testing “BOS-test”. Siata Company – Medical equipment and technology]. Retrieved from: <http://www.siata.net.ua/index.php/kompleks-dlya-psihologicheskogo-testirovaniya-bos-test/> [in Ukrainian].
11. Luts, Yu., Fedorchuk, S., Lukyantseva, G., & Kutsenko, T. (2025). Sensomotorni reaktsiiv riznyoi skladnosti v kibersportsmeniv, IT-spetsialistiv ta netrenovanykh osib: porivnyal'nyy analiz [Sensorimotor reactions of different complexity in cyber athletes, IT specialists and untrained individuals: comparative analysis]. *Sport Science Spectrum*, 4, 32–37. <https://doi.org/10.32782/spectrum/2025-4-5> [in Ukrainian].
12. Luts, Yu., Lukyantseva, G., & Fedorchuk, S. (2023). Proyav neyrodynamichnykh vlastyvoستي kibersportsmeniv u zv'yazku iz rivnem stresu, samorehulyatsiiv, adaptyvnosti ta intelektu [Manifestation of neurodynamic properties of cyber athletes in connection with the level of stress, self-regulation, adaptability and intelligence]. *Visnyk Cherkas'koho universytetu. Seriya: Biologichni nauky*, 2, 76–86. <https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2023-2-76-86> [in Ukrainian].
13. Makarenko, M. V., Lyzohub, V. S., & Bezkoptynyi, O. P. (2014). Metodichni vkazivky do praktykumu z dyferentsial'noyi psikhofiziologiiv ta fiziologiiv vyshchoyi nervovoyi diial'nosti lyudyny [Methodological instructions for a workshop on differential psychophysiology and physiology of higher human nervous activity]. Kyiv–Cherkasy [in Ukrainian].
14. Makarenko, M. V., & Lyzogub, V. S. (2011). Ontohenez psikhofiziologichnykh funktsiiv lyudyny [Ontogenesis of human psychophysiological functions]. Cherkasy [in Ukrainian].
15. Minhalov, O. H., & Dreval, I. V. (2017). Analiz funktsionalnoho stanu sensomotornoї reaktsiiv ta osnovnykh nervovykh protsesiv sportsmeniv ihrovnykh vydiv sportu [Analysis of the functional state of sensorimotor reaction and basic nervous processes of athletes in team sports]. *Visnyk Problem Biologii i Medytsyny – Bulletin of Problems in Biology and Medicine*, (2(4)), 268–270 [in Ukrainian].
16. Butuzova, L. P. (Eds.). (2017). Osobystist: praktychni zasady vyvchennia: navchal'no-metodychni posibnyky [Personality: Practical principles of study: textbook]. ZhDU im. I. Franka [in Ukrainian].
17. Psikhologiya: dydaktychni materialy dlya samostiyanoi roboty studentiv. CH. 1. / uporyad.: V. I. Voronova, Yu. O. Yemshanova, V. I. Koval'chuk [Psychology: didactic materials for independent work of students. Part 1. / compiled by: V. I. Voronova, Yu. O. Emshanova, V. I. Kovalchuk]. NUUPES. Kyiv: Znannia Ukrainy, 2018 [in Ukrainian].
18. Piatysochka, S., Yefremenko, A., Podrihalo, L., & Petrenko, Y. (2024). Obruntuuvannia monitorynhu u kibersporti [Substantiation of monitoring in esports]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, 12(5), 65–72. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i5-010> [in Ukrainian].
19. Fedorchuk, S. V., Petrovska, T. V., Hanaha, O. Yu., & Kutsenko, T. V. (2024). Tochnist reaktsiiv na rukhomiy ob'ekt yak pokaznyk funktsionalnoho stanu tsentralnoi nervovoi systemy kibersportsmeniv [Accuracy of reaction to a moving object as an indicator of the functional state of the central nervous system of esports athletes]. *Sportyvna medytsyna, fizychna terapiia ta erhoterapiia – Sports medicine, physical therapy and ergotherapy*, (1), 63–71 [in Ukrainian].
20. Fedorchuk, S., Petrovska, T., Arnaudova, L., Kohut, I., & Petrushevskyi, Ye. (2023). Reaktsiia na rukhomiy ob'ekt ta vlastyvosti uvahy u kvalifikovanykh handbolistok [Reaction to a moving object and attention properties in skilled handball players]. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, (1), 68–74 [in Ukrainian].
21. Chyzhevska, N., & Shynkaruk, O. (2021). Kharakterystyka pidhotovky pochatkivtsiv v intelektualnykh vyдах sportu ta v shashkakh [Characteristics of training beginners in intellectual sports and checkers]. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, (2), 44–49. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.2.44-49> [in Ukrainian].
22. Shevchenko, O., Tropin, Yu., Romanenko, V., & Veretelnikova, N. (2021). Modelni kharakterystyky sensomotornykh pokaznykiv studentiv KhDAFK sportyvnoi spetsializatsiiv «badminton, tenis» [Model characteristics of sensorimotor indices of students of KSAPC specialization “badminton, tennis”]. *Sportyvni lhyry*, 1(19), 75–83. DOI: 10.15391/si.2021-1.8 [in Ukrainian].
23. Shynkaruk, O. (2023). Formuvannia ekosystemy kibersportu (eSports) yak suchasnoho yavyscha sportu, kultury ta osvity [Formation of the esports ecosystem as a modern phenomenon of sports, culture and education]. *Teoriia i metodyka pidhotovky sportsmeniv*, (1), 251–260. DOI: 10.32540/2071-1476-2023-1-251 [in Ukrainian].
24. Shynkaruk, O., Anokhin, E., & Denysova, L. (2022). Zmahannia ta zmahalna diialnist v kibersporti [Competitions and competitive activity in esports]. In Ye. V. Imas, O. V. Borysova, & O. A. Shynkaruk (Eds.), *Kibersport: monohrafiia* [Esports: monograph] (pp. 134–199). Olimpiiska Literatura [in Ukrainian].
25. Shynkaruk, O. A., Lysenko, O. M., Gunina, L. M., Karlenko, V. P., Zemtsova, I. I., Olishevsky, S. V., et al. (2009). Medyko-biologichne zabezpechennia pidhotovky sportsmeniv zbirnykh komand Ukrainy z olimpiys'kykh vydiv sportu [Medical and biological support for the training of athletes of national teams of Ukraine in Olympic sports]. / O. A. Shynkaruk (Ed.). Kyiv: NUUPES [in Ukrainian].
26. Shynkaruk, O., Chyzhevska, N., Fedorchuk, S., Yakovenko, O., & Yarmolenko, M. (2024). Vyznachennia ta formuvannia spetsialnykh (kohnityvnykh) zdibnostey, shcho obumovliuiut uspihnist v intelektualnykh vyдах sportu na przykladi shashok [Determination and formation of special (cognitive) abilities that determine success in intellectual sports on the example of checkers]. *Innovatsiini ta Informatsiini Tekhnologii u Fizychnii Kulturi, Sporti, Terapii ta Reabilitatsii: materialy VII Vseukr. elektron. konf. z mizhnar. uchastiu* (pp. 49–51). Kyiv: NUUPES [in Ukrainian].

27. Blecharz, J., Wrześniewski, K., Siekańska, M., Ambroży, T., & Spieszny, M. (2022). Cognitive factors in elite handball: do players' positions determine their cognitive processes? *Journal of Human Kinetics*, 82(1), 213–221. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0063>
28. Chtourou, H., & Souissi, N. (2019). The effect of training on arousal regulation in elite athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), Article 4514. DOI: 10.3390/ijerph16224514.
29. de Almeida-Neto, P. F., Campos, N. M. R., de Matos, D. G., Baxter-Jones, A. D., do Carmo Silva, B. R., Bulhões-Correia, A., ... & de Cabral, B. G. A. T. (2022). Higher levels of inhibitory control are associated with superior neuromuscular performance in adolescent athletes. *Sport Sciences for Health*, 18(3), 799–806.
30. de Medeiros, M. F., dos Santos, E. S., de Almeida-Neto, P. F., Maciel, V. D. Á., de Assis, G. G., Aidar, F. J., ... & Cabral, B. G. d. A. T. (2025). The effect of prolonged social media use on mental fatigue and executive function in school athletes: A cross-randomised clinical trial. *Journal of Physical Education and Sport*, 25(10), 1996–2003. DOI: 10.7752/jpes.2025.10222.
31. Fedorchuk, S., Lysenko, O., Kolosova, O., Khalyavka, T., & Romaniuk, V. (2017). Influence of psychoemotional stress on the functional state of the neuromuscular system and the efficiency of sensorimotor activity of highly skilled athletes. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*, 4(60), 27–32. Retrieved from: http://journals.urau.ua/sport_herald/issue/view/6604
32. Gaissmaier, W., & Schooler, L. J. (2008). The smart potential behind probability matching. *Cognition*, 109(3), 416–422.
33. Kunzler, M. R., & Carpes, F. P. (2020). Intense cycling exercise improves acute cognitive responses. *International Journal of Sports Medicine*, 41(12), 879–884. <https://doi.org/10.1055/a-1114-6170>
34. Lopez, E. T., Latino, F., Tafuri, F., Tafuri, D., & Minino, R. (2025). Walking patterns and cognitive performance in Tai Chi experts: Exploring the connection to motor control. *Journal of Physical Education and Sport*, 25(5), Article 102, 938–945. DOI: 10.7752/jpes.2025.05102.
35. Oghosyan, I., Miasaryan, M., & Petrosyan, T. (2025). Neurodynamic resilience and pre-competition anxiety: A mixed-methods study of elite sport shooters. *Journal of Physical Education and Sport*, 25(10), Article 240, 2160–2169. DOI: 10.7752/jpes.2025.10240.
36. Petrosyan, T. (2025). Biotechnologically produced neurostimulants may contribute to prolonged improvements in motor performance: A narrative review. *Georgian Medical News*, (361), 203–209. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40694720/>
37. Petrovska, T. V., Hanaha, O. Yu., Fedorchuk, S. V., & Kutsenko, T. V. (2024). Dynamic muscular endurance as an indicator of functional readiness of cyber-athletes. *Wiadomości Lekarskie*, 77(5), 998–1003. DOI: 10.36740/WLek202405119
38. Piatysotska, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Ashanin, V., Aleksienko, Y., & Aleksieieva, I. (2024). Exploring the short-term visual memory of esports athletes across various levels of expertise. *Journal of Physical Education and Sport*, 24(1), Article 14, 103–112. DOI: 10.7752/jpes.2024.01014.
39. Piatysotska, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Melnyk, A., Halashko, V., & Koval, S. (2023). Study of short-term visual memory of athletes in cyclic sports, martial arts and esports. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 27(6), 503–514. <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0609>
40. Powless, M. D., Steinfeldt, J. A., Fisher, S. E., McFadden, P., Kennedy, K. W., & Bellini, S. (2020). Utilizing video-based trainings to improve decision making in high school quarterbacks. *Sports*, 8(2), Article 18. <https://doi.org/10.3390/sports8020018>
41. Przednowek, K., Śliż, M., Lenik, J., Dziadek, B., Cieszkowski, S., Lenik, P., ... & Przednowek, K. H. (2019). Psychomotor abilities of professional handball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(11), Article 1909. <https://doi.org/10.3390/ijerph16111909>
42. Romanenko, V., Podrigalo, L., Cynarski, W. J., Rovnaya, O., Korobeynikova, L., Goloha, V., & Robak, I. (2020). 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*, 20(3), 18–24. <https://doi.org/10.14589/ido.20.3.3>
43. Shlonska, O., Borysova, O., Fedorchuk, S., Gamalii, V., Yakusheva, Y., Zhyrnov, O., & Nagorna, V. (2025). Sensorimotor reaction indicators as measures of specialized training in qualified volleyball players across different roles. *Journal of Physical Education and Sport*, 25(7), 1465–1475. DOI: 10.7752/jpes.2025.07163.
44. Śliż, M., Paśko, W., Dziadek, B., Ziajka, A., Południak, N., Marszałek, P., Krawczyk, G., & Przednowek, K. (2023). Relationship between body composition and cognitive abilities among young female handball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(7), Article 202, 1650–1659. DOI: 10.7752/jpes.2023.07202.
45. Stanovich, K. E., & West, R. F. (2008). On the relative independence of thinking biases and cognitive ability. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(4), 672–695. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.94.4.672>
46. Toth, A. J., Ramsbottom, N., Constantin, C., Milliet, A., & Campbell, M. J. (2021). The effect of expertise, training and neurostimulation on sensory-motor skill in esports. *Computers in Human Behavior*, 121, Article 106782. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106782>
47. Urturbe, J., & Rojo, J. (1999). Processes of hypothesis testing in complex decision making. *Learning and Motivation*, 30(2), 133–154.

Дата першого надходження статті до видання: 30.05.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 19.06.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 17.09.2026

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Федорчук С., <https://orcid.org/0000-0002-2207-9253>, sfedorchuk@uni-sport.edu.ua

Ганага О., <https://orcid.org/0000-0001-7129-4358>, ganaga.o2811@gmail.com

Петровська Т., <https://orcid.org/0000-0003-3936-1965>, tetiana.petrovska24@gmail.com

Національний університет фізичного виховання і спорту України, 03150, Київ, вул. Фізкультури, 1, Україна.

Лисенко О., <https://orcid.org/0000-0002-1239-2596>, markizalus14@gmail.com

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, 04212, Київ,

вул. Левка Лук'яненка, 13-Б, Україна.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Fedorchuk S., <https://orcid.org/0000-0002-2207-9253>, sfedorchuk@uni-sport.edu.ua

Hanaga O., <https://orcid.org/0000-0001-7129-4358>, ganaga.o2811@gmail.com

Petrovska T., <https://orcid.org/0000-0003-3936-1965>, tetiana.petrovska24@gmail.com

National University of Ukraine on Physical Education and Sport, 03150, Kyiv, Fizkul'tury str., 1, Ukraine.

Lysenko O., <https://orcid.org/0000-0002-1239-2596>, markizalus14@gmail.com

Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, 04212, Kyiv, Levka Lukyanenka str., 13-B, Ukraine.