

Когнітивні детермінанти результативності гравців у кіберспорті: аналітичний синтез сучасних емпіричних даних

УДК 796.044.38:796.092.29(045)

**О. А. Шинкарук, С. Ю. Грішкін, М. С. Бортнік,
О. С. Петрик, О. Ю. Бафадаров**

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Резюме. *Вступ.* Результативність у кіберспорті формується в умовах високої інформаційної щільності, інтенсивного когнітивного навантаження та психофізіологічного стресу, що зумовлює провідну роль когнітивних і регуляторних механізмів у забезпеченні успішної змагальної діяльності. *Мета.* Здійснити аналітичний синтез сучасних емпіричних наукових даних щодо когнітивних і психофізіологічних детермінант результативності кіберспортсменів з визначенням їх ієрархічної організації, специфіки, зумовленої типом ігрової діяльності, та ролі автономної регуляції в забезпеченні когнітивної ефективності. *Методи.* Дослідження виконано з використанням методів теоретичного аналізу, систематизації та аналітичного синтезу наукових джерел, індексованих у базах Scopus, Web of Science та PubMed. Проаналізовано оригінальні емпіричні дослідження, систематичні огляди та метааналізи, присвячені FPS- і МОБА-дисциплінам. Інтерпретацію результатів здійснювали з урахуванням показників p , стандартизованої різниці середніх (SMD), коефіцієнтів кореляції (r) та детермінації (R^2), що дало змогу оцінити статистичну й практичну значущість когнітивних чинників. *Результати.* Узагальнення сучасних емпіричних даних засвідчило наявність специфічних когнітивних профілів кіберспортсменів, зумовлених характером ігрової діяльності. Для FPS-дисциплін провідне значення мають сенсомоторна швидкість, інгібіторний контроль та ефективність зорової уваги, що проявляється в скороченні тривалості фіксацій погляду, підвищенні швидкості сакадичних рухів очей та автоматизації процесів сприйняття й ухвалення рішень. У МОБА-дисциплінах ключовими предикторами результативності є робоча пам'ять, когнітивна гнучкість й ефективність ухвалення рішень, які пояснюють до 40–45 % варіативності рейтингових показників. Показано, що жанрові відмінності проявляються також у специфіці моторного контролю та координації дій. Когнітивні переваги реалізуються в умовах значного психофізіологічного навантаження, при цьому вирішальне значення має не інтенсивність стресових реакцій, а ефективність автономної та емоційної регуляції, а також швидкість відновлення функціонального стану. Додатково підтверджено позитивний вплив когнітивних тренувальних програм та біологічного зворотного зв'язку на зоровий контроль, точність виконання дій і нейронну ефективність гравців. *Висновки.* Результативність у кіберспорті розглядається як інтегративний психофізіологічний феномен, що формується внаслідок ієрархічної взаємодії уваги, сенсомоторних механізмів, когнітивної гнучкості, процесів ухвалення рішень і регуляторних механізмів. Отримані узагальнення обґрунтовують доцільність комплексного підходу до підготовки кіберспортсменів з урахуванням специфіки, зумовленої типом ігрової діяльності.

Ключові слова: кіберспорт, когнітивні детермінанти, увага, когнітивна гнучкість, прийняття рішень, психофізіологічна та емоційна регуляція, командна взаємодія.

Cognitive determinants of player performance in esports: an analytical synthesis of contemporary empirical data

O. A. Shynkaruk, S. Yu. Hrishkin, M. S. Bortnik, O. S. Petryk, O. Yu. Bafadarov

National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine

Abstract. Esports performance develops under conditions of high information density, intensive cognitive load, and psychophysiological stress, which determines the leading role of cognitive and regulatory mechanisms in ensuring successful competitive activity. *Purpose.* The purpose of this study was to conduct an analytical synthesis of contemporary empirical scientific data on the cognitive and psychophysiological determinants of esports athletes' performance, with the identification of their hierarchical organization, discipline-specific characteristics related to the type of game activity, and the role of autonomic regulation in supporting cognitive efficiency. *Methods.* The study employed methods of theoretical analysis, systematization, and analytical synthesis of scientific sources indexed in Scopus, Web of Science, and PubMed. Original empirical studies, systematic reviews, and meta-analyses focusing on FPS and MOBA disciplines were analyzed. The interpretation of results was carried out using p-values, standardized mean differences (SMD), correlation coefficients (r), and coefficients of determination (R^2), which allowed for the assessment of both statistical and practical significance of cognitive factors. *Results.* The synthesis of contemporary empirical data demonstrated the presence of distinct cognitive profiles in esports athletes, determined by the nature of game activity. In FPS disciplines, sensorimotor speed, inhibitory control, and the efficiency of visual attention play a leading role, manifested by reduced gaze fixation duration, increased saccadic eye movement velocity, and the automation of perceptual and decision-making processes. In MOBA disciplines, working memory, cognitive flexibility, and decision-making efficiency are the key predictors of performance, accounting for up to 40–45 % of the variance in ranking indicators. Genre-related differences were also observed in motor control and coordination patterns. Cognitive advantages are realized under conditions of substantial psychophysiological load; however, decisive factors are not the intensity of stress responses but the effectiveness of autonomic and emotional regulation, as well as the speed of functional recovery. Additionally, a positive effect of cognitive training programs and biofeedback interventions on visual control, action accuracy, and neural efficiency in players was confirmed. *Conclusions.* Esports performance is an integrative psychophysiological phenomenon formed through the hierarchical interaction of attention, sensorimotor mechanisms, cognitive flexibility, decision-making processes, and regulatory functions. The obtained generalizations substantiate the need for a comprehensive approach to esports training that takes into account features determined by the type of gaming activity.

Keywords: esports, cognitive determinants, attention, cognitive flexibility, decision making, psychophysiological and emotional regulation, team interaction.

Постановка проблеми. Змагальна діяльність у кіберспорті характеризується високою інтенсивністю когнітивних процесів, за яких гравець у реальному часі здійснює обробку зорової інформації, прогнозування дій опонентів й ухвалення рішень в умовах часових обмежень та невизначеності. Результативність визначається насамперед рівнем когнітивної ефективності, тоді як сенсомоторні та регуляторні механізми забезпечують точну й стабільну реалізацію ухвалених рішень у процесі ігрової діяльності [20].

Сучасні емпіричні дослідження демонструють, що висококваліфіковані кіберспортсмени

відрізняються від гравців з нижчим рівнем майстерності не лише швидкістю реакції, а насамперед структурною організацією когнітивних функцій — уваги, робочої пам'яті, когнітивної гнучкості та механізмів ухвалення рішень [7; 17].

Окремий напрям сучасних досліджень присвячений ролі командної взаємодії у формуванні результативності кіберспортсменів, зокрема в умовах різного формату змагальної діяльності. Показано, що ефективність командної координації, розподілу ролей та синхронізації рішень безпосередньо пов'язана з когнітивним

навантаженням гравців і стабільністю ігрових дій, особливо в МОБА-дисциплінах [2].

У FPS-дисциплінах провідну роль відіграють механізми реактивного контролю та сенсомоторної обробки інформації, що ґрунтуються на швидкій ідентифікації релевантних стимулів й ефективному інгібіторному контролі, тоді як у МОБА-іграх ключовими чинниками результативності є робоча пам'ять, когнітивна гнучкість і стратегічне ухвалення рішень, пов'язані з управлінням множинними змінними ігрового середовища [11; 16; 17].

Реалізація когнітивних переваг у кіберспорті відбувається в умовах значного психофізіологічного навантаження, що супроводжується активацією симпатичної ланки автономної нервової системи, підвищенням частоти серцевих скорочень та зниженням показників варіабельності серцевого ритму під час офіційних змагальних матчів [12; 22]. Водночас результати низки досліджень свідчать, що ключовим чинником високої результативності є не мінімізація стресових реакцій як таких, а ефективність автономної регуляції та швидкість відновлення психофізіологічного балансу після змагального навантаження [31].

Емоційні стани гравців є одним із ключових чинників регуляції ігрової діяльності у кіберспорті, які в умовах командної взаємодії можуть як підвищувати, так і знижувати ефективність ухвалення рішень. Теоретичні та прикладні дослідження засвідчують, що рівень емоційної напруги, емоційна стабільність і здатність до регуляції афективних реакцій істотно впливають на показники командної ігрової ефективності [1; 3].

Попри зростання обсягу наукових публікацій, більшість досліджень зосереджується на ізольованому аналізі окремих когнітивних або психофізіологічних показників, що ускладнює формування цілісного уявлення про механізми результативності в кіберспорті. Фрагментарність наявних даних і варіативність результатів залежно від типу ігрової діяльності актуалізують потребу в аналітичному синтезі сучасних емпіричних досліджень з метою визначення ієрархії когнітивних детермінант та їх взаємодії з психофізіологічними механізмами регуляції.

З огляду на це, актуальним є системний аналіз когнітивних і психофізіологічних чинників результативності у кіберспорті, що дає змогу не лише узагальнити сучасні наукові

дані, а й обґрунтувати перспективні напрями науково-методичного забезпечення підготовки гравців у різних кіберспортивних дисциплінах.

Метою дослідження є аналітичний синтез сучасних емпіричних наукових даних щодо когнітивних і психофізіологічних детермінант результативності кіберспортсменів з визначенням їх ієрархічної організації, специфіки, зумовленої типом ігрової діяльності, та ролі автономної регуляції в забезпеченні когнітивної ефективності.

Методи досліджень. Дослідження виконано з використанням методів теоретичного аналізу та систематизації наукових джерел, що відповідають сучасним вимогам доказової науки у сфері спорту та когнітивної психології.

Проведено цілеспрямований аналіз публікацій останніх років, представлених у міжнародних наукометричних базах (Scopus, Web of Science, PubMed та ін.), що стосуються когнітивних, нейрофізіологічних та психофізіологічних аспектів кіберспорту. До аналізу включено оригінальні емпіричні дослідження, систематичні огляди та метааналізи, присвячені FPS та МОБА-дисциплінам.

Застосовано методи порівняльного аналізу результатів досліджень різних авторів; аналітичного синтезу кількісних показників (p -значення, коефіцієнти кореляції, коефіцієнти детермінації RI , стандартизована різниця середніх); логічного структурування когнітивних детермінант за рівнями їх функціональної значущості.

Інтерпретацію статистичних результатів здійснювали з урахуванням сучасних методологічних рекомендацій щодо аналізу емпіричних даних, які передбачають оцінювання не лише статистичної значущості відмінностей, а й величини ефекту та пояснювальної здатності статистичних моделей. Аналізувалися показники рівня значущості (p), стандартизованої різниці середніх (SMD), коефіцієнтів кореляції (r) та коефіцієнтів детермінації (RI), що давало змогу комплексно оцінити внесок когнітивних чинників у формування ігрової результативності.

Практичну значущість результатів інтерпретували з урахуванням загальноприйнятих підходів до оцінювання ефектів у прикладному статистичному аналізі, згідно з якими значення стандартизованої різниці середніх (SMD) $\geq 0,50$ відповідають середньому та високому розміру ефекту, а коефіцієнти детермінації (RI) $> 0,40$ розглядаються як показники високої

пояснювальної здатності моделей при аналізі складної діяльності [30]. Особливу увагу приділяли зіставленню величин ефекту між різними когнітивними показниками, що давало змогу виокремити найбільш інформативні предиктори успішності в різних кіберспортивних дисциплінах.

Застосований підхід до статистичної інтерпретації вніможливив фрагментарне трактування окремих показників і забезпечив системне бачення результативності ігрової діяльності в кіберспорті як інтегративного психофізіологічного феномену, детермінованого взаємодією когнітивних механізмів діяльності та автономної регуляції в умовах змагального навантаження.

Під час інтерпретації результатів нейрофізіологічних досліджень враховували показники латентності ERP-компонентів і параметри сенсомоторної обробки, які широко застосовують для оцінювання швидкості та точності когнітивної обробки інформації у FPS-дисциплінах [19; 29].

Результати досліджень. Аналіз наукових досліджень останніх років свідчить, що результативність ігрової діяльності в кіберспорті зумовлюється не ізольованими когнітивними характеристиками, а інтегративним поєднанням когнітивних показників і психофізіологічних механізмів регуляції, специфічних для типу ігрової діяльності. Узагальнення емпіричних даних дає змогу виокремити три основні групи когнітивних детермінант, значущість яких системно підтверджується результатами досліджень різних авторів:

— параметри сенсомоторної обробки, зокрема швидкість реагування та точність виконання дій;

— характеристики уваги та робочої пам'яті, що забезпечують обробку й утримання релевантної інформації;

— процеси ухвалення рішень в умовах змагального навантаження, включно з регуляцією дій в умовах стресу та часових обмежень.

Узагальнення емпіричних результатів, наведених у Таблицях 1–3, свідчить, що в більшості досліджень величина ефекту для когнітивних показників перебуває в межах середнього та високого рівнів ($SMD \approx 0,50-0,80$), а статистична значущість результатів переважно перевищує порогові значення ($p < 0,05$). Це підтверджує відтворюваність і стійкість виявлених закономірностей у вибірках різної чисельності та за умов застосування різних методичних підходів.

Таблиця 1 відображає системні відмінності в структурі когнітивних показників гравців залежно від типу ігрової діяльності. У FPS-дисциплінах провідну роль відіграють показники сенсомоторної обробки та інгібіторного контролю, тоді як у MOBA-іграх більш вираженими є характеристики робочої пам'яті, уваги та процесів стратегічного ухвалення рішень.

Професійні гравці FPS-дисциплін демонструють суттєве скорочення часу ухвалення рішень (на 18–35 %) і зменшення латентності когнітивної обробки порівняно з гравцями з нижчим рівнем підготовленості, що підтверджується як показниками виконання когнітивних завдань, так і нейрофізіологічними даними [4; 19; 29].

Одним із найбільш відтворюваних результатів у дослідженнях кіберспорту є зменшення латентного часу реакції в професійних гравців. Зокрема, у FPS-дисциплінах (CS, Valorant) професійні гравці демонструють скорочення часу ухвалення рішень на 18–35 % порівняно з аматорами [19], а в задачах двійкового вибору різниця між експертами та новачками сягає $\approx 88,9$ мс, що підтверджено моделями накопичення доказів у процесі ухвалення рішень [4]. Величина виявлених міжгрупових відмінностей відповідає середньому та високому розмірам

ТАБЛИЦЯ 1 – Порівняння когнітивних показників гравців FPS- та MOBA-дисциплін у кіберспорті

Когнітивний показник	FPS (CS, Valorant)	MOBA (LoL, Dota 2)	Статистична значущість	Джерело
Час простої реакції, мс	↓ на 18–35 %	Вищий	$p < 0,05$	Manci et al., 2024
Час прийняття рішення (two-choice task), мс	-88,94 мс порівняно з новачками	–	$p < 0,01$	Barton S., 2025
Інгібіторний контроль (Flanker test)	Вищий рівень точності	Нижчий	$p = 0,01-0,02$	Manci et al., 2024
Стійкість уваги (Mackworth test)	Вища	Нижча	$p = 0,02$	Manci et al., 2024
Робоча пам'ять	Середній рівень	Вищий	$p < 0,05$	Miao H et al., 2024

ефекту, що свідчить про практичну значущість сенсомоторної обробки як детермінанти результативності ігрової діяльності, а не лише про статистичну достовірність відмінностей.

Нейрофізіологічні дані свідчать, що зазначена перевага не зводиться до прискорення моторних реакцій. Зменшення латентності ERP-компонента P300 у професійних гравців [29] інтерпретується як прискорене розпізнавання значущих стимулів і більш ефективна когнітивна обробка інформації, що має безпосереднє значення для результативності ігрової діяльності в умовах високої швидкості подій.

Так, сенсомоторна швидкість у кіберспорті розглядається не як ізольований показник, а як індикатор оптимізації когнітивних процесів обробки інформації та ухвалення рішень у змагальних умовах.

Другою ключовою детермінантою результативності є організація уваги, яка істотно варіює залежно від типу ігрової дисципліни. Аналіз досліджень із використанням технологій eye-tracking свідчить, що високий рівень ігрової майстерності в кіберспорті пов'язаний не зі збільшенням кількості зорових фіксацій, а з оптимізацією параметрів зорової уваги – скороченням тривалості фіксацій, підвищенням швидкості сакадичних рухів очей та цілеспрямованим розподілом уваги в ключових зонах ігрового простору [24].

Метааналіз eye-tracking-досліджень показав, що гравці експертного рівня характеризуються коротшою тривалістю фіксацій погляду ($SMD = -0,66$; $p < 0,05$), що свідчить про більш швидке перемикання зорової уваги без зниження точності виконання ігрових дій. Водночас відсутність статистично значущих відмінностей у кількості фіксацій вказує на якісну, а не кількісну перебудову механізмів зорового контролю [13].

Кількісні показники зорової уваги, отримані за допомогою методів eye-tracking, які відрізняють професійних гравців від новачків, наведено в Таблиці 2.

Значення стандартизованої різниці середніх ($SMD = -0,66$) відповідає середньо-високому розміру ефекту, що вказує на істотні відмінності в організації зорової уваги між експертами та новачками навіть за відсутності статистично значущих відмінностей у кількості зорових фіксацій.

Отримані результати свідчать, що високий рівень ігрової майстерності в кіберспорті ґрунтується не на збільшенні інтенсивності візуальної активності, а на її оптимізації (рис. 1). Представлені на рисунку 1 узагальнені характеристики когнітивних показників відображають виражену спеціалізацію організації когнітивних процесів гравців залежно від типу ігрової діяльності.

Для FPS-дисциплін характерні високі значення показників швидкості реакції та інгібіторного контролю, що свідчить про домінування механізмів реактивного контролю та сенсомоторної обробки, необхідних для оперативного реагування на швидкозмінні візуальні стимули.

Натомість у MOBA-дисциплінах більш вираженими є показники робочої пам'яті та когнітивної гнучкості, що відображає орієнтацію на стратегічне планування, обробку множинних інформаційних змінних і динамічне коригування ігрових рішень у процесі командної взаємодії.

У MOBA-дисциплінах домінують показники робочої пам'яті та ітвнної гнучкості, що свідчить про орієнтацію на стратегічне планування, обробку великої кількості інформаційних змінних і динамічне коригування ігрових рішень.

Так, наведені на рисунку 1 узагальнені характеристики підтверджують, що результативність ігрової діяльності в кіберспорті зумовлюється не універсальним набором когнітивних здібностей, а специфічною організацією когнітивних ресурсів, адаптованою до вимог конкретної ігрової дисципліни.

Специфічні відмінності в організації когнітивних ресурсів гравців різних кіберспортивних дисциплін наочно проілюстровано на рис. 1.

ТАБЛИЦЯ 2 – Показники зорової уваги за даними eye-tracking у професійних гравців і новачків (Luo et al., 2025)

Показник	Експерти	Новачки	Ефект	Статистичні дані
Тривалість фіксації, SMD	Коротша	Довша	Середній	$SMD = -0,66$
Кількість фіксацій	Без різниць	Без різниць	-	$p = 0,58$
Сакадна швидкість	Вища	Нижча	Значущий	$p = 0,02$
Фіксації в АОІ	Таргетовані	Розсіяні	Високий	$p < 0,001$

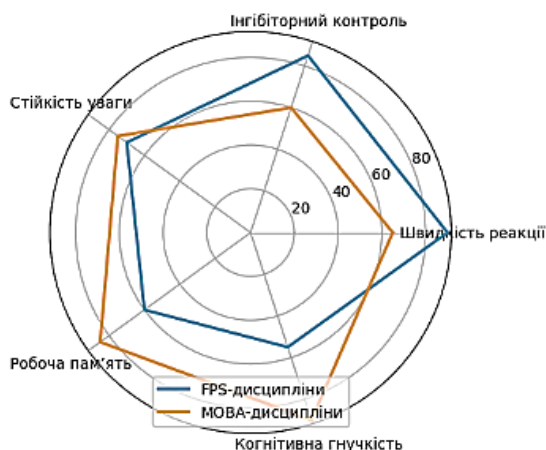


Рис. 1. Когнітивні профілі гравців у кіберспорті залежно від ігрової дисципліни

У FPS-гравців організація уваги характеризується переважанням вибіркової уваги з активним периферичним моніторингом зорового поля. За даними Mackworth Clock Test і Flanker Test, гравці FPS-дисциплін демонструють статистично значуще вищу точність виконання завдань і коротший час реакції ($p = 0,01-0,02$) порівняно з гравцями MOBA-дисциплін [15], що узгоджується з вимогами до оперативного реагування на швидкозмінні візуальні стимули.

У MOBA-дисциплінах більш вираженою є розподілена та багатофокусна організація уваги, функціонально пов'язана з робочою пам'яттю. Гравці з високим рейтингом MMR у Dota 2 та League of Legends демонструють кращі показники робочої пам'яті та швидкості обробки інформації [17], що забезпечує ефективне керування великою кількістю змінних і взаємозалежних подій у складному ігровому середовищі.

Поряд із параметрами сенсомоторної обробки та особливостями зорової уваги, сучасні дослідження кіберспорту акцентують роль вищих когнітивних функцій, насамперед когнітивної гнучкості та процесів ухвалення рішень як детермінант результативності ігрової діяльності. На відміну від переважно реактивних

механізмів, ці процеси відображають здатність гравця адаптувати когнітивну організацію діяльності до динамічних ігрових ситуацій, прогнозувати розвиток подій та здійснювати обґрунтований вибір дій в умовах невизначеності й ризику.

Емпіричні дослідження, виконані переважно на вибірках гравців MOBA-дисциплін, свідчать, що показники когнітивної гнучкості та процесів ухвалення рішень мають статистично значущий зв'язок із кількісними показниками ігрової результативності, зокрема рейтинговим рівнем, ефективністю фарму, контролем ігрового простору та стабільністю виконання ігрових дій. Застосування кореляційного й регресійного аналізу дало змогу встановити, що саме ці когнітивні характеристики пояснюють суттєву частку варіативності результативності, перевищуючи за пояснювальною здатністю окремі сенсомоторні показники.

За результатами прикладного статистичного аналізу значення коефіцієнта детермінації $RI > 0,40$ інтерпретується як показник високої пояснювальної здатності моделей, що свідчить про провідну роль когнітивної гнучкості та механізмів ухвалення рішень у формуванні результативності ігрової діяльності порівняно з більшістю окремих когнітивних і сенсомоторних характеристик.

Кількісні взаємозв'язки між показниками когнітивної гнучкості, параметрами ухвалення рішень та результативністю ігрової діяльності в MOBA-дисциплінах наведено в Таблиці 3 [30].

Майже половина варіативності показників ігрової результативності в MOBA-дисциплінах пояснюється когнітивними характеристиками, що свідчить про високу пояснювальну здатність моделей, застосованих для аналізу складної ігрової діяльності. Такий рівень детермінації підтверджує провідну роль когнітивних чинників у формуванні результативності порівняно з окремими сенсомоторними показниками.

Відмінності між переможцями та переможеними за показниками варіабельності серцевого ритму (HRV) та електродермальної активності

ТАБЛИЦЯ 3 – Взаємозв'язки між показниками когнітивної гнучкості, ухвалення рішень та результативністю ігрової діяльності в MOBA-дисциплінах (Valls-Serrano et al., 2022)

Показник	Статистичний зв'язок	Значущість	Модель
Когнітивна гнучкість	$r = 0,504$	$p < 0,001$	Кореляція
Когнітивна гнучкість (NLT, RLT)	$R^2 = 0,442$	$p < 0,001$	Регресія
Ухвалення рішень	$R^2 = 0,236$	$p = 0,009$	Регресія

характеризуються помірною величиною ефекту. Це свідчить не про відсутність стресових реакцій у результативних гравців, а про більш ефективну автономну регуляцію та підтримання функціональної стабільності в умовах змагального навантаження.

Взаємозв'язок між рівнем когнітивної гнучкості та показниками ігрової результативності в МОБА-дисциплінах наведено на рис. 2.

Отримані регресійні залежності ($RI = 0,442$; $p < 0,001$) підтверджують, що показники когнітивної гнучкості є одними з найбільш інформативних предикторів ігрової результативності у МОБА-дисциплінах, пояснюючи до 44 % варіативності рейтингових показників. Такий рівень детермінації відповідає високій пояснювальній здатності моделей під час аналізу складної багатофакторної ігрової діяльності [16; 30].

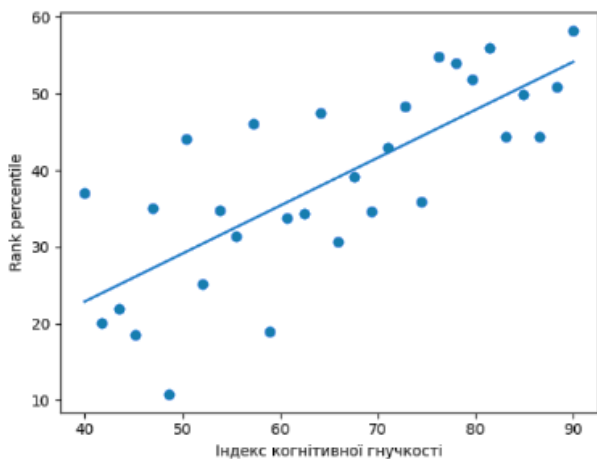


Рис. 2. Зв'язок когнітивної гнучкості з показниками ігрової результативності у МОБА-дисциплінах

Отримані дані свідчать, що здатність до швидкого перемикавання між когнітивними стратегіями, адаптації до змін ігрової ситуації та оперативної переоцінки тактичних рішень є одним із ключових чинників результативності в стратегічно орієнтованих кіберспортивних дисциплінах. Це підкреслює провідну роль вищих когнітивних функцій у забезпеченні стабільної

ігрової діяльності на високому рівні майстерності.

Когнітивні переваги гравців реалізуються в умовах значного психофізіологічного навантаження. Під час змагальної діяльності спостерігається підвищення частоти серцевих скорочень на 30–50 % і зниження показників варіабельності серцевого ритму (HRV) [12], що свідчить про активацію симпатичної ланки автономної нервової системи. Водночас ключовою відмінністю результативних гравців є швидше відновлення автономної регуляції після завершення ігрової сесії, що проявляється у вищих значеннях показника RMSSD та HF-компонента HRV [5; 6; 14; 32].

Динаміку основних психофізіологічних показників у процесі змагальної діяльності кіберспортсменів представлено в таблиці 4.

Психофізіологічні дані свідчать, що реалізація когнітивної діяльності в змагальних умовах можлива за умови адекватної автономної регуляції функціонального стану організму.

Показники електродермальної активності додатково підтверджують роль регуляторних механізмів: у програнах матчах інтенсивність стрес-реакцій була вищою ($nrSCR \approx 2,60$) порівняно з переможцями ($\approx 1,85$; $p < 0,05$), що вказує на менш ефективну регуляцію емоційного напруження [5; 6].

Системний аналіз наявних досліджень дає змогу дійти висновку, що когнітивні детермінанти результативності ігрової діяльності в кіберспорті мають ієрархічну організацію. Базовий рівень утворюють показники сенсорної обробки та характеристики уваги, на основі яких формується рівень когнітивної гнучкості й процесів ухвалення рішень. Реалізація цих когнітивних механізмів у змагальній діяльності значно залежить від ефективності психофізіологічної регуляції.

Системний характер формування результативності ігрової діяльності в кіберспорті узгалянено у вигляді інтегративної моделі (рис. 3). Запропонована модель відображає ієрархічну

ТАБЛИЦЯ 4 – Психофізіологічні показники автономної регуляції в кіберспортсменів під час змагальної діяльності

Показник	Зміна під час гри	Переможці	Переможені	Джерело
ЧСС	↑ 30–50 %	Помірне ↑	Виразене ↑	Leis & Lautenbach, 2022
SDNN, RMSSD	↓	Вищі post-game	Нижчі post-game	Machado et al., 2022
LF/HF	↑	↓ після гри	↑ після гри	Machado et al., 2022
EDA (nrSCR)	↑ при ключових подіях	$1,85 \pm 1,73$	$2,60 \pm 2,21$	Berga, D. et al.

організацію когнітивних і психофізіологічних детермінант результативності. Базовий рівень представлений сенсомоторною швидкістю та параметрами уваги, які забезпечують обробку ігрових стимулів у режимі реального часу. На цьому підґрунті формується рівень когнітивної гнучкості та ухвалення рішень, що визначає здатність гравців до адаптації в умовах динамічної ігрової взаємодії.

Так, узагальнення емпіричних даних свідчить, що внесок когнітивних характеристик у варіативність показників ігрової результативності може сягати 40–45 %, тоді як психофізіологічні механізми виконують регуляторну функцію, забезпечуючи стабільність реалізації когнітивних процесів в умовах змагального навантаження.

Регуляторний контур, представлений показниками автономної регуляції (варіабельність серцевого ритму, електродермальна активність), забезпечує підтримання функціональної стабільності організму та опосередковує реалізацію когнітивних механізмів у ситуаціях високого психофізіологічного напруження. У цьому контексті результативність ігрової діяльності в кіберспорті постає як системний ефект взаємодії когнітивних детермінант і механізмів психофізіологічної регуляції, а не як сума ізольованих психічних характеристик.

Отже, результативність у кіберспорті зумовлюється інтеграцією когнітивних процесів обробки інформації, ухвалення рішень і регуляторних механізмів функціонального стану.

Саме така системна організація діяльності відрізняє гравців високого рівня майстерності від менш підготовлених та визначає перспективні напрями науково-методичного забезпечення підготовки в різних кіберспортивних дисциплінах.

Дискусія. Результати, отримані в процесі аналітичного синтезу, узгоджуються із сучасним науковим підходом до трактування результативності ігрової діяльності в кіберспорті як наслідку інтегрованої дії когнітивних і психофізіологічних чинників, а не функції окремих психічних процесів. Більшість досліджень, опублікованих у 2021–2025 роках, підтверджує, що когнітивні характеристики мають суттєвий і статистично значущий внесок у формування ігрової результативності, причому величина цього внеску є порівнянною або перевищує внесок окремих сенсомоторних параметрів [7; 15; 30].

На базовому рівні когнітивної організації результативності провідну роль відіграють механізми уваги та зорового контролю. Метааналіз eye-tracking-досліджень засвідчив, що високий рівень ігрової майстерності в кіберспорті асоціюється не зі збільшенням кількості зорових фіксацій, а з оптимізацією параметрів зорової уваги, зокрема зі скороченням тривалості фіксацій, підвищенням швидкості сакадичних рухів очей та цілеспрямованим розподілом уваги у ключових зонах ігрового простору [13]. Відсутність статистично значущих відмінностей у кількості фіксацій між експертами та новачками свідчить про якісну, а не кількісну



Рис. 3. Інтегративна модель когнітивних і психофізіологічних детермінант результативності ігрової діяльності в кіберспорті

перебудову механізмів зорового контролю, що узгоджується з підходами, які інтерпретують високий рівень майстерності як результат оптимізації використання когнітивних ресурсів.

Одним із найбільш відтворюваних результатів у дослідженнях FPS-дисциплін є перевага гравців високого рівня майстерності за показниками сенсомоторної обробки. Емпіричні дані свідчать про стабільне скорочення часу реакції та часу ухвалення рішень, що супроводжується нейрофізіологічними ознаками прискореної обробки релевантної інформації, зокрема зменшенням латентності ERP-компонента P300 [4; 19; 25; 29]. Важливо, що зазначені відмінності інтерпретуються не як наслідок виключно моторної швидкості, а як результат більш ефективної організації процесів сприйняття та ухвалення рішень.

Водночас порівняльний аналіз різних жанрів кіберспорту свідчить, що сенсомоторна швидкість не є універсальним предиктором результативності ігрової діяльності. У МОВА-дисциплінах її прогностична значущість поступає ролі вищих когнітивних функцій, насамперед робочої пам'яті та когнітивної гнучкості [15; 17]. Це підтверджує наявність жанрово зумовлених відмінностей в організації когнітивних процесів, які визначають результативність у різних типах ігрової діяльності.

Найбільш переконливі кількісні докази значущості когнітивних чинників отримано в дослідженнях когнітивної гнучкості та процесів ухвалення рішень у МОВА-дисциплінах. Показано, що показники когнітивної гнучкості пояснюють до 40–45 % варіативності рейтингових показників, що свідчить про високу пояснювальну здатність статистичних моделей під час аналізу складної ігрової діяльності [30]. Це дає змогу розглядати когнітивну гнучкість як один із ключових механізмів результативності в стратегічно орієнтованих кіберспортивних дисциплінах.

Якісні та змішані дослідження процесів ухвалення рішень доповнюють ці результати, демонструючи, що гравці експертного рівня здатні поєднувати швидкі автоматизовані реакції з аналітичною обробкою інформації та контекстуальним оцінюванням ігрових ситуацій, що має особливе значення в умовах командної взаємодії [9; 21; 27; 28].

Похідним рівнем когнітивної спеціалізації є жанрово-специфічні особливості моторного

контролю. Дослідження рухових патернів у гравців різних ігрових жанрів засвідчують відмінності в координації та організації рухів залежно від когнітивних вимог гри, що підтверджує тісну інтеграцію когнітивних процесів і моторної реалізації дій у забезпеченні результативності ігрової діяльності [8].

Водночас реалізація когнітивних процесів у кіберспорті відбувається в межах певного психофізіологічного контексту. Під час змагальної діяльності фіксується активація симпатичної ланки автономної нервової системи, що проявляється в підвищенні частоти серцевих скорочень, зниженні показників варіабельності серцевого ритму та зростанні електродермальної активності [12; 14]. При цьому відмінності між переможцями та переможеними пов'язані не з інтенсивністю стресової реакції як такої, а зі здатністю до її регуляції та швидкого відновлення автономного балансу після змагального навантаження [5; 31]. Дані, отримані під час досліджень у реальних умовах кіберспортивних подій, додатково підтверджують варіативність психофізіологічних реакцій залежно від ігрової ситуації та рівня майстерності гравців [6].

Так, результати сучасних досліджень підтверджують ієрархічну модель когнітивних детермінант результативності ігрової діяльності в кіберспорті, в якій увага та сенсомоторна обробка формують базовий рівень, когнітивна гнучкість і процеси ухвалення рішень – стратегічний рівень, а психофізіологічна регуляція виконує стабілізуювальну функцію.

Практичну значущість такого підходу підтверджують експериментальні програми когнітивного тренування та біофідбек-інтервенцій, які демонструють покращення точності виконання дій, параметрів зорового контролю та нейрофізіологічних показників обробки інформації в кіберспортсменів [10; 23]. Узагальнені дані також підкреслюють важливість урахування емоційної регуляції та механізмів командної взаємодії у сучасних моделях підготовки гравців [2; 18; 26].

Висновки. Проведений аналітичний синтез сучасних наукових досліджень (2021–2025 рр.) підтвердив, що результативність ігрової діяльності в кіберспорті формується як системний ефект взаємодії когнітивних і психофізіологічних чинників і не може бути пояснена рівнем розвитку окремих психічних функцій.

Установлено наявність жанрово зумовлених відмінностей в організації когнітивних процесів залежно від типу ігрової діяльності: у FPS-дисциплінах провідну роль відіграють показники сенсомоторної обробки та інгібіторного контролю, тоді як у МОБА-дисциплінах ключовими детермінантами результативності є характеристики робочої пам'яті та когнітивної гнучкості.

Параметри уваги та зорового контролю в кіберспорті мають якісну специфіку, що проявляється в оптимізації стратегій переробки зорової інформації в гравців високого рівня майстерності без збільшення загального обсягу зорової активності.

Психофізіологічні показники свідчать, що високі результати в змагальній діяльності досягаються завдяки не зниженню інтенсивності стресових реакцій, а більш ефективній автономній регуляції та швидшому відновленню функціонального стану після змагального навантаження.

Література

- Грішкін С, Шинкарук О. Емоційні стани гравців в кіберспорті та їх вплив на результативність командної взаємодії. У: Інноваційні та інформаційні технології у фізичній культурі, спорті, фізичній терапії та ерготерапії: матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю; 2025 трав. 29; Київ. Київ : НУФВСУ; 2025. С. 154–155. [Hrshkin S, Shynkaruk O. Emotional states of esports players and their influence on the effectiveness of team interaction]. In: Innovative and Information Technologies in Physical Culture, Sports, Physical Therapy and Ergotherapy: Proceedings of the 8th All-Ukrainian Scientific-Practical Conference with International Participation; 2025 May 29; Kyiv. Kyiv : NUFVUSU; 2025. p.154–155.
- Грішкін С, Шинкарук О. Командна взаємодія гравців у процесі підготовки до змагань різного формату в кіберспорті. *Sport Science Spectrum*. 2024;4:25–31. [Hrshkin S, Shynkaruk O. Team interaction of players in the process of preparation for competitions of different formats in esports]. *Sport Science Spectrum*. 2024;4:25–31. DOI: <https://doi.org/10.32782/spectrum/2024-4-4>
- Грішкін С, Шинкарук О. Теоретичні підходи до дослідження емоційних станів гравців у кіберспорті при командній взаємодії. У: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. XVIII Міжнар. конф. молодих вчених; 2025 трав. 22; Київ. Київ : НУФВСУ; 2025. С. 130–131. [Hrshkin S, Shynkaruk O. Theoretical approaches to the study of emotional states of esports players in team interaction]. In: Youth and the Olympic Movement: Proceedings of the 18th International Conference of Young Scientists; 2025 May 22; Kyiv. Kyiv : NUFVUSU; 2025;130–131.
- Barton S. Counter-Strike players faster at decision-making, study shows [Internet]. 2025 [cited 2026 Feb 3]. Available from: <https://sheffield.ac.uk/news/counter-strike-players-faster-decision-making-study-shows>
- Berga D, Pereda A, Filippi ED, Nandi A, Febrer E, Reverte M, et al. The stress is real: physiological measurement of League of Legends players experience during a live esports event. In: Proceedings of the 12th International Conference on Sport Sciences Research and Technology Support (icSPORTS); 2024. Available from: <https://www.scitepress.org/Papers/2024/129817/129817.pdf>
- Berga D, Pereda A, Filippi ED, Nandi A, Febrer E, Reverte M, Russo L. Physiology on esports: a League of Legends study. *arXiv [Preprint]*. 2023. arXiv:2302.14269.
- Bickmann P, Wechsler K, Rudolf K, Tholl C, Froböse I, Grieben C. Comparison of reaction time between esports players of differ-

Отримані узагальнення дають змогу розглядати результативність у кіберспорті як наслідок ієрархічної організації когнітивних процесів, реалізація яких опосередковується механізмами психофізіологічної регуляції в умовах високого інформаційного та когнітивного навантаження.

Практичне значення дослідження полягає в обґрунтуванні доцільності комплексних програм підготовки гравців, орієнтованих на розвиток когнітивної гнучкості, оптимізацію зорового контролю та формування навичок автономної саморегуляції як складників підвищення змагальної результативності.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням й експериментальною перевіркою інтегрованих програм когнітивно-психофізіологічної підготовки гравців з урахуванням жанрово зумовлених особливостей організації когнітивних процесів і динаміки автономної регуляції в умовах змагального навантаження.

ent genres and sportsmen. *Int J Esports Res*. 2021;1(1):1–16. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJER.2021010101>

8. Dupuy A, Campbell MJ, Toth AJ. Differentiating right upper limb movements of esports players who play different game genres. *Sci Rep*. 2025;15:90949. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-90949-6>

9. Imanian M, Khatibi A, Dhamala M, et al. Verify the effects of esports on cognitive skill: focusing on decision making. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2025;17:195. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01236-w>

10. Jeong I, Kaneko N, Kim D, Takahashi R, Iwama S, Dohata M, et al. Biofeedback training can enhance the performance level of esports players: focusing on cortical activity and gaze movement. *Comput Human Behav*. 2025;175:108836. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2025.108836>

11. Lee H, Hwang D, Kim H, et al. DraftRec: personalized draft recommendation for winning in multiplayer online battle arena games. In: Proceedings of the ACM Web Conference 2022 (WWW '22). New York : ACM; 2022. p.3428–3439. DOI: <https://doi.org/10.1145/3485447.3512278>

12. Leis O, Lautenbach F. Psychological and physiological stress in non-competitive and competitive esports settings: a systematic review. *Psychol Sport Exerc*. 2020;51:101738. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101738>

13. Luo Y, Chen Y, Cho J, Yan C, Seo J. Differences in eye movement characteristics between expert and non-expert esports players: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2025;15(1):30185. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-12101-8>

14. Machado S, de Oliveira Sant'Ana L, Cid L, Teixeira D, Rodrigues F, Travassos B, Monteiro D. Impact of victory and defeat on perceived stress and autonomic regulation of professional esports athletes. *Front Psychol*. 2022;13:987149. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.987149>

15. Mançi E, Gençtürk U, Günay E, et al. The influence of acute sprint exercise on cognition, gaming performance, and cortical hemodynamics in esports players and age-matched controls. *Curr Psychol*. 2024;43:19643–19654. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12144-024-05750-x>

16. Martončík M, Karhulahti VM, Jin Y, Adamkovič M. Psychological predictors of long-term esports success: a registered report. *Collabra Psychol*. 2024;10(1). DOI: <https://doi.org/10.1525/collabra.117677>

17. Miao H, He H, Hou X, Wang J, Chi L. Cognitive expertise in esports experts: a three-level model meta-analysis. *PeerJ*. 2024;12:e17857. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.17857>

18. Musick G, Zhang R, et al. Leveling up teamwork in esports: understanding team cognition in a dynamic virtual environment. *Proc ACM Hum-Comput Interact.* 2021;5(CSCW1):49. DOI: <https://doi.org/10.1145/3449123>
19. Oscarido J, Siswanto ZA, Maleke DA, Gunawan AAS. The impact of competitive FPS video games on human decision-making skills. *Procedia Comput Sci.* 2023;216:539–546. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.167>
20. Pedraza-Ramirez I, Musculus L, Raab M, Laborde S. Setting the scientific stage for esports psychology: a systematic review. *Int Rev Sport Exerc Psychol.* 2020;13(1):319–352. DOI: <https://doi.org/10.1080/1750984X.2020.1723122>
21. Pedraza-Ramirez I, Musculus L, Raab M, Ramaker B, Laborde S. Zooming in on decision making in esports: exploring the perceptions of expert players and coaches. *Sport Exerc Perform Psychol.* 2025;14(2):335–351. DOI: <https://doi.org/10.1037/spy0000382>
22. Pluss MA, Novak AR, Bennett KJM, Panchuk D, Coutts AJ, Fransen J. The reliability and validity of Mobalytics Proving Ground as a perceptual-motor skill assessment for esports. *Int J Sports Sci Coach.* 2022;18(2):470–479. DOI: <https://doi.org/10.1177/17479541211086793>
23. Qu B. Findings from the Pro Lab: cognitive profiles [Internet]. 2025 [cited 2026 Feb 3]. Available from: <https://teamliquid.com/articles/findings-from-the-pro-lab-cognitive-profiles>
24. Ren J, Kitamura T, Izumi T. An analysis of gaze and operation differences of FPS beginners and experts. In: IEEE 10th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE); 2021; Kyoto, Japan. p.547–550. DOI: <https://doi.org/10.1109/GCCE53005.2021.9621889>
25. Sadowska D, Sacewicz T, Rębis K, Kowalski T, Krzepota J. Examining physiological changes during Counter-Strike: Global Offensive (CS:GO) performance in recreational male esports players. *Appl Sci.* 2023;13(20):11526. DOI: <https://doi.org/10.3390/app132011526>
26. Sapienza A, Zeng Y, Bessi A, Lerman K, Ferrara E. Individual performance in team-based online games. *R Soc Open Sci.* 2018;5:180329. DOI: [10.1098/rsos.180329](https://doi.org/10.1098/rsos.180329)
27. Shynkaruk O, Hrishkin S, Byshevets N, Skalozub A, Lut I, Pinchuk V. Psychotype and thinking style as predictors of success in esports. *Phys Educ Theory Methodol.* 2025;25(4):896–904. DOI: <https://doi.org/10.17309/tmfv.2025.4.18>
28. Temel V, Aydin H. Esports players: emotional intelligence and decision making levels. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2025;17:330. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01388-9>
29. Trotter MG, Coulter TJ, Davis PA, et al. Social support, self-regulation, and psychological skill use in e-athletes. *Front Psychol.* 2021;12:722030. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.722030>
30. Valls-Serrano C, de Francisco C, Caballero-López E, Caracuel A. Cognitive flexibility and decision making predicts expertise in the MOBA esports League of Legends. *SAGE Open.* 2022;12(4). DOI: <https://doi.org/10.1177/21582440221142728>
31. Welsh R, et al. The use of heart rate variability in esports: a systematic review. *Psychol Sport Exerc.* 2023;69:102492. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2023.102495>
32. Wu T, Lee PY, Tu JA, Wang HH, Chao HC, Chen CH, Tu JH. Changes in heart rate variability induced by esports activities. *Front Physiol.* 2025;16:1557579. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1557579>

ORCID 0000-0002-1164-9054, oshynkaruk@uni-sport.edu.ua
ORCID 0009-0009-0967-9690, grishkin0707@gmail.com
ORCID 0009-0005-0181-8087, mbortnik@uni-sport.edu.ua
ORCID 0000-0003-3387-8410, opetryk@uni-sport.edu.ua
ORCID 0009-0006-9308-1226, obafadarov@uni-sport.edu.ua,

Дата першого надходження статті до видання: 12.01.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 07.02.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.04.2026