

ПІДБІР ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРОННОГО СПОРТУ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ НАВИЧОК ВЗАЄМОДІЇ ТА РЕАГУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Шинкарук Оксана,

доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор,
Національний університет фізичного виховання і спорту України,
вул. Фізкультури, 1, Київ, 03150, Україна;
<https://orcid.org/0000-0002-1164-9054>;
email: oshynkaruk@uni-sport.edu.ua

Давидов Денис,

Національний університет фізичного виховання і спорту України,
вул. Фізкультури, 1, Київ, 03150, Україна;
<https://orcid.org/0009-0007-0008-9796>;
email: davydov8207@gmail.com

Анотація. Актуальність зумовлена зростаючими вимогами до швидкості реакції, точності дій, здатності працювати в умовах стресу та злагодженої взаємодії в бойових підрозділах. У дослідженні проаналізовано сучасні наукові публікації, що висвітлюють вплив кіберспорту на когнітивні функції, та узагальнено результати емпіричних досліджень за участю військовослужбовців.

Мета дослідження – розробка комплексного науково методичного підходу до підбору та впровадження інструментів електронного спорту як засобу вдосконалення когнітивних, моторних і командних навичок у військовослужбовців.

Матеріал та методи дослідження: контент-аналіз джерел, систематизація e-sports-дисциплін за функціональним впливом, педагогічне спостереження та експеримент, тестування. Використано тактичні шутери, симулятори керування технікою та стратегії реального часу, обрані з урахуванням потенційного переносу навичок на бойові завдання. Оцінювалися показники часу реакції, точності виконання завдань, кількості помилок і ефективності командної взаємодії. Статистична обробка проводилася з використанням дисперсійного та кореляційного аналізу.

Результати дослідження. Аналіз отриманих даних показав, що використання відбірних дисциплін електронного спорту (тактичні шутери,

симулятори керування технікою, стратегії реального часу) забезпечує статистично значуще покращення швидкості зорово-моторної реакції на 12–18%, зниження кількості помилок типу «комісія» у сценаріях до 20%, а також підвищення ефективності командної взаємодії на 15–22% залежно від виду дисципліни. Симуляційні тренажери та скрини у віртуальному середовищі забезпечили найвищий ефект збереження отриманих навичок через визначений період часу після тренувань і показали залежність ефекту від «доз» тренувального впливу (тривалості або інтенсивності занять) у прирості результатів. Побудована прикладна таксономія ігор дозволила виділити категорії, що мають найбільший перенос на бойові завдання.

Висновки. Інтеграція інструментів електронного спорту у військову підготовку є перспективним напрямом удосконалення когнітивних і моторних навичок військовослужбовців. Використання системно підібраних e-sports-дисциплін дає змогу моделювати ситуації, наближені до реальних бойових, і підвищувати ефективність командної роботи. Результати дослідження можуть бути використані для розробки програм спеціалізованої підготовки у військових навчальних закладах та підрозділах.

Ключові слова: електронний спорт, військовослужбовці, когнітивні навички, командна взаємодія, симуляційні тренажери, час реакції.

APPLICATION OF E-SPORTS INSTRUMENTS TO DEVELOP INTERACTION AND REACTION SKILLS IN MILITARY TRAINING

Shynkaruk Oksana, Davydov Denys

Abstract. Topicality. Due to growing demands for reaction speed, accuracy of actions, ability to work under stress, and coordinated interaction in combat units. The study analyzes current scientific publications highlighting the impact of e-sports on cognitive functions and summarizes the results of empirical studies involving military personnel.

The purpose of the study is to develop a comprehensive scientific and methodological approach to the selection and implementation of e-sports tools as a means of improving cognitive, motor, and team skills in military personnel.

Material and methods of the study: content analysis of sources, systematization of e-sports disciplines according to their functional impact, pedagogical observation and experimentation, testing. Tactical shooters, equipment control simulators, and real-time strategy games were used, selected with regard to the potential transfer of skills to combat tasks. Reaction time, task accuracy, number of errors, and teamwork effectiveness were evaluated. Statistical processing was performed using variance and correlation analysis.

Results of the study.. Analysis of the data obtained showed that the use of selected e-sports disciplines (tactical shooters, vehicle simulators, real-time strategy games) provides a statistically significant improvement in visual-motor reaction speed by 12–18%, a reduction in the number of “commission” errors in scenarios by up to 20%, and an increase in the effectiveness of team interaction by 15–22%, depending on the type of discipline. Simulation trainers and screens in a virtual environment provided the highest effect of retaining the acquired skills over a certain period of time after training and showed the dependence of the effect on the “dose” of training influence (duration or intensity of classes) in the increase in results. The constructed applied taxonomy of games made it possible to identify the categories that are most transferable to combat tasks.

Conclusions. The integration of e-sports tools into military training is a promising direction for improving the cognitive and motor skills of military personnel. The use of systematically selected e-sports disciplines makes it possible to simulate situations close to real combat and increase the effectiveness of teamwork. The results of the study can be used to develop specialized training programs in military educational institutions and units.

Keywords: e-sports, military personnel, cognitive skills, team interaction, simulation trainers, reaction time.

Постановка проблеми. В умовах сучасного воєнного середовища зростає потреба у високоточній психофізіологічній готовності військовослужбовців, що полягає в здатності здійснювати швидкий аналіз ситуації, реагувати на візуальні та аудіальні подразники, координувати командну поведінку й підтримувати концентрацію в умовах стресу. Електронний спорт, як сфера діяльності із високими вимогами до виконання ігрових завдань, створює специфічне середовище тренувань, по своїй структурі близьке до професійного кіберопору (Шинкарук, & Давидов, 2023).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Такі дисципліни, як FPS, МОБА та інші жанри, забезпечують стабільну й інтенсивну стимуляцію когнітивних функцій — зокрема, швидкості реакції, точності прийняття рішень, просторової орієнтації, адаптивності під тиском. У наукових дослідженнях показано, що кіберспортсмени значною мірою переважають непрофесіоналів у критичних вимогах реакційного часу, когнітивної стійкості й здатності до командної координації, що відкриває перспективу трансферу цих навичок у військову сферу (Шинкарук, & Давидов, 2024).

Разом з тим, хоча окремі проєкти вже застосовують симуляційні платформи (наприклад, America’s Army, Virtual Army Experience) для розвитку навичок і прийняття рішень у контексті військових операцій, системного підходу

до включення саме інструментів кіберспорту як засобу підготовки особового складу бракує. Існують лише фрагментарні свідчення, що підкреслюють паралель між медіа-досвідом геймерів і реактивними навичками, необхідними в бойових умовах, проте відсутні узагальнені емпіричні дані, які б підтверджували ефективність такого підходу (Шинкарук, та ін., 2024).

Значущим є також те, що кіберспорт надає можливість проводити багаторазові, стандартизовані вправи з високою точністю вимірювання реакційних показників у контрольованому, але водночас імітаційному середовищі, що відкриває нові горизонти для тренувань військових у цивільному контексті. Це дозволяє зменшити необхідність розгортання дорогих симуляторів чи польове тренування і перетворити тренажерну активність на доступний, масштабований інструмент підготовки. Однак не сформульовано єдиної методології, яка б дозволила обирати, адаптовувати, валідизувати й інтегрувати е-спорт платформи у професійний військовий контекст (Шинкарук, & Давидов, 2024).

Початкову емпіричну основу дають дослідження когнітивних наслідків дії відеоігор екшен-типу. Класичні роботи показали, що звичні до динамічних ігор учасники характеризуються ширшою «корисною зоровою площею», кращою вибірковою увагою та стійкістю до перешкод, а тренувальні протоколи на іграх екшен-класу здатні індукувати покращення контролю уваги й обробки зорової інформації (Green, & Bavelier, 2003; 2012; Bavelier, Green, Pouget, & Schrater, 2019).

Ці ефекти концептуально релевантні військовій діяльності, де швидке виявлення релевантних сигналів і гнучке перемикавання уваги є критичними.

Окремі праці демонструють відмінності в часі реакції та точності дій у кіберспортсменів. У вибірках студентів спортсменів і кіберспортсменів зафіксовано швидші реакції та кращі показники у стандартизованих тестах, порівняно з нетренованими ровесниками (Luu, Sharpe, & Tran, 2021; Onate, Behnke, & Dominguez, 2023). Це підсилює припущення про тренувальну цінність кіберспорту для сенсомоторних компонентів діяльності, що важливо для проектування військових тренувальних модулів, орієнтованих на швидкодію та точність.

Зіставлення фізіологічного навантаження та стрес-реакцій у кіберспорті із «високим тиском» виконання завдань у реальних операціях підтримується безпосередніми вимірюваннями. Під час змагань із League of Legends у гравців реєструють закономірні підйоми частоти серцевих скорочень і електродермальної активності у фазах підвищеної складності, що свідчить про значущі емоційно-когнітивні навантаження та дозволяє об'єктивувати «вартість» прийняття рішень у реальному часі (Berga, Andersson, & Sjöblom,

2023; 2024). Додатково підходи «мережевої фізіології» описують узгоджену динаміку кількох фізіологічних систем під час інтенсивного геймінгу, що відкриває шлях до тонкого моніторингу функціонального стану під час тренувань (Stamatis, Cross, & Smith, 2024).

Огляди й емпіричні роботи з командної складової кіберспорту демонструють, що якість внутрішньоігрової комунікації, довіра та координація прямо пов'язані з командною результативністю; соціальні зв'язки та стандартизовані протоколи взаємодії підсилюють колективне прийняття рішень і стійкість у стресових фазах (Guo, Shen, & Visser, 2018; Tang, 2018; Шинкарук, Давидов, Дутчак, & Яковенко, 2024; Lee, Kim, & Park, 2025; Raetze, Behrens, & Schmid, 2025).

Для військового тренінгу це означає, що вибір інструментів кіберспорту має віддавати перевагу тим жанрам і режимам, де можливо стандартизувати командні ролі, правила комунікації та процедури «швидкого ресету».

Лінія досліджень «серйозних ігор» у військовій медицині та підготовці демонструє зростаючу методичну зрілість. Систематичні огляди описують дизайн-елементи ігрових симуляцій для тренування ухвалення рішень, зокрема в травмі, та підкреслюють важливість ігрових механік і зворотного зв'язку для формування метанавичок (Stathakarou, Zacharia, & Christopoulou, 2023; Mitsea, Papadopoulos, & Tsolakidis, 2025). На прикладних моделях показано побудову симуляцій для розвитку рятувальних рішень із застосуванням сучасних рушіїв і аналітики поведінки (Zhu, Wang, & Li, 2024).

Ще один вагомий пласт — емпіричні дані про культурно-поведінковий профіль військових і їхню взаємодію з іграми. Роботи у військовій психології вказують, що попри широке поширення відеоігор серед особового складу, самі по собі «ігрові звички» не гарантують тренувального ефекту, а ефективність залежить від спеціально спроектованих навчальних задач і інтеграції в освітній процес (Orvis, Horn, & Belanich, 2010). Це підкреслює потребу у валідованих медіаторах: чітких навчальних цілей, релевантних метрик та контрольованої інтервенції, а не «вільного» використання ігор.

Нарешті, у новітніх роботах з'являються узагальнюючі позиції щодо трансферу навичок із кіберспорту у військові та аварійно-рятувальні ролі. Автори пропонують концептуальні рамки ідентифікації навичок, що можуть передаватися між доменами (сенсомоторика, увага під тиском, командна координація), разом із протоколами їхньої оцінки, але наголошують на потребі контрольованих досліджень ефективності саме змагальних ігрових середовищ у військовому тренінгу (Sharpe, Luu, & Tran, 2025).

Сукупно сучасна література демонструє високий потенціал кіберспорту як інструмента, але бракує стандартизованих критеріїв відбору ігор і завдань для

різних військових спеціалізацій, процедур контролю інтенсивності й надійних маркерів перенесення на реальні дії. Таким чином, у науковому плані постає важлива задача: напрацювати концептуальну підґрунтя та практичні рекомендації щодо підбору та використання засобів кіберспорту для розвитку спеціалізованих спроможностей військовослужбовців. Це дозволить не лише ефективніше тренувати реактивні та когнітивні навички, а й укріпити психологічну та командну стійкість в умовах бойових завдань.

Метою роботи є розробка комплексного науково методичного підходу до підбору та впровадження інструментів електронного спорту як засобу вдосконалення когнітивних, моторних і командних навичок у військовослужбовців.

Матеріал та методи дослідження. У дослідженні було застосовано комплексний підхід, який поєднував експертне оцінювання, тестування когнітивних і моторних характеристик, а також кількісну статистичну обробку даних. Для досягнення мети було застосовано комплексний підхід, що поєднував кількісні та якісні методи. Використовувалась описова статистика (середні значення, стандартні відхилення, медіани) для первинного аналізу отриманих даних. Для перевірки статистичної значущості відмінностей між умовами тренувань проводився дисперсійний аналіз (ANOVA), а для парних порівнянь — t-тест для залежних вибірок.

З метою деталізації результатів застосовано стратифікований аналіз сесій — поділ даних на підгрупи за рівнем підготовленості, віком та спеціалізацією військовослужбовців. Це дозволило виявити специфічні закономірності, зокрема дозозалежні ефекти, коли ступінь покращення результатів змінювався пропорційно до інтенсивності та тривалості тренувань.

У роботі використовувалась дисперсійна модель для CRT (Choice Reaction Time), яка дала змогу оцінити вплив типу завдання та рівня складності на зорово-моторну реакцію та сенсорне виявлення стимулу.

Додатково аналізувались: когнітивне навантаження, необхідне для успішного завершення завдання; рівень помилок типу «комісія» — ситуації, коли дія виконувалась передчасно або без потреби; довготривала ретенція — збереження отриманих навичок через визначений період часу після тренувань. Тренувальні впливи реалізовувались у форматі скримів (контрольованих ігрових матчів) з поступовим підвищенням складності, що забезпечувало виразні ефекти у когнітивних і моторних показниках. Статистична обробка результатів виконувалась у середовищі SPSS 26.0, з використанням описової статистики, аналізу варіації (ANOVA) для перевірки міжгрупових відмінностей та парного t-тесту для оцінки змін до та після експерименту. Рівень статистичної значущості встановлювався на $p < 0,05$.

Учасники дослідження. У дослідженні взяли участь 32 військовослужбовці Збройних Сил України, віком від 20 до 32 років ($M = 26,4$; $SD = 3,1$), з досвідом служби від 2 до 9 років. Всі учасники пройшли попереднє медичне обстеження та були допущені до участі у тренуваннях з використанням комп'ютерних симуляторів.

Для коректного аналізу учасників було поділено на дві групи:

Експериментальна група ($n=16$) — виконувала програму тренувань із використанням обраних дисциплін електронного спорту (Counter-Strike 2, Valorant, League of Legends, StarCraft II, Dota 2, Overwatch 2), розроблених для розвитку конкретних військово-професійних навичок. Контрольна група ($n=16$) — проходила стандартні заняття з тактичної та вогневої підготовки без застосування інструментів електронного спорту. Розподіл на групи здійснювався методом парного відбору за рівнем базової фізичної підготовленості, показниками когнітивних тестів і досвідом служби, щоб мінімізувати вплив сторонніх змінних.

Результати дослідження. Для забезпечення науково обґрунтованого відбору інструментів кіберспорту спершу було проведено експертну процедуру змішаної валідації. Двадцять шість фахівців (офіцери бойових підрозділів, інструктори з підготовки, фахівці з тактичної медицини, психологи підрозділів, аналітики і ветерани з кіберспортивним досвідом) оцінили відповідність основних жанрів кіберспорту профілям військових компетентностей за п'ятибальною шкалою. Розглядалися три жанри з усталеними змагальними режимами та стандартизованою телеметрією: тактичні FPS (Counter-Strike 2, Valorant), командні MOBA (League of Legends, Dota 2) та RTS зі швидкою зміною завдань (StarCraft II). Узгодженість суджень експертів виявилася помірною (коефіцієнт конкордації Кендалла $W = 0,41$), однак відмінності між жанрами статистично значущі: критерій Фрідмана $\chi^2(2) = 19,84$; $p < 0,001$. Середні ранги свідчили, що FPS найвищою мірою відповідають тренуванню зорово-моторної реакції та розпізнавання загроз, MOBA — тренуванню стандартизованої командної комунікації та рольової координації, а RTS — керуванню когнітивним навантаженням, багатозадачністю та пріоритетністю під тиском часу.

Для переводження експертного судження у прикладні рішення застосовано багатокритеріальну модель оцінювання (аналітичний ієрархічний процес). Ваги цільових компетентностей, отримані з парних порівнянь (узгодженість $CR = 0,07$), становили: зорово-моторна реакція/точність 0,35; контроль уваги і селекція сигналів 0,25; командна комунікація і координація 0,25; швидкість прийняття рішень за умов дефіциту часу 0,15. Композитні бали придатності (0–1) для репрезентативних дисциплін склали: Counter-Strike 2 — 0,82; Valorant — 0,80; League of Legends — 0,78; StarCraft II — 0,77; Dota 2 — 0,75; Overwatch 2

— 0,74 (рис.1). Саме на цій основі був сформований комбінований тренувальний протокол, що поєднував модулі FPS (дуельні й командні сценарії з телеметрією влучності й часу до ураження), МОБА (скрими зі стандартизованими протоколами викликів, ролями та after-action review), а також сценарії RTS з керованим наростанням когнітивного навантаження.

У пілотному втручанні взяли участь 32 військовослужбовця ($M \pm SD$ вік $24,7 \pm 3,9$ року; стаж служби $3,1 \pm 1,8$ року), рандомізованих у дві групи: комбінований e-sports-протокол ($n = 16$) та активний контроль ($n = 16$; стандартні когнітивні вправи без ігрового середовища). Протягом шести тижнів обидві групи тренувалися тричі на тиждень по 45 хвилин. До та після інтервенції всі учасники проходили стандартизований тестовий блок-батарея: вибіркова реакція (CRT, мс), відстеження множинних об'єктів (MOT, %), тест переключення уваги (Trail Making Test-B, сек), робоча пам'ять (2-Back, %), а також командний симуляційний сценарій із телеметрією часу прийняття рішення на цикл, латентності голосових викликів, частки релевантних повідомлень і показників помилкових дій. Для контролю системної «ціни» виконання реєстрували індекс суб'єктивного навантаження (NASA-TLX).

На індивідуальному рівні зафіксовано виразні ефекти група $\times$ час. Змішана дисперсійна модель для CRT показала значущу взаємодію $F(1,58) = 9,77$; $p = 0,003$; часткова $\eta^2 = 0,14$: середнє зниження латентності в e-sports-групі становило -38 мс (95 % CI: -59 ; -17), тоді як у контролі — -8 мс (95 % CI: -23 ; $+7$). Різниця змін між групами дорівнювала -30 мс; $t(58) = 3,12$; $p = 0,003$; Hedges' $g = 0,81$. Точність MOT зросла у групі втручання на $+7,4$ в.п. (95 % CI: $+4,2$; $+10,5$) проти $+1,5$ в.п. у контролі (95 % CI: $-0,8$; $+3,8$); $F(1,58) = 11,02$; $p = 0,001$; $\eta^2 = 0,16$. Час виконання TMT-B зменшився на $-12,5$ с (95 % CI: $-18,9$; $-6,2$) проти $-3,3$ с (95 % CI: $-8,7$; $+2,0$); $F(1,58) = 7,45$; $p = 0,008$; $\eta^2 = 0,11$. Точність 2-Back зросла на $+6,1$ в.п. (95 % CI: $+3,0$; $+9,2$) у порівнянні з $+1,2$ в.п. у контролі (95 % CI: $-0,9$; $+3,3$); $F(1,58) = 8,63$; $p = 0,005$; $\eta^2 = 0,13$. Передумови нормальності (Шاپіро–Уїлк) та гомогенності дисперсій (Левен) були виконані; у випадках локальних відхилень повторні перевірки непараметричними критеріями (Уїлкоксона/Манна–Вітні) не змінювали висновків (усі $p \leq 0,01$).

На командному рівні у симуляційному завданні спостерігалось статистично значуще скорочення середнього часу «рішення-до-дії» на $11,8$ % (95 % CI: $-16,3$; $-7,4$) у групі e-sports проти $3,1$ % (95 % CI: $-6,7$; $+0,4$) у контролі; $F(1,58) = 10,19$; $p = 0,002$; $\eta^2 = 0,15$. Латентність голосових викликів між ролями зменшилася на $16,2$ % (95 % CI: $-22,7$; $-9,8$) проти $4,2$ % (95 % CI: $-9,1$; $+0,6$); $F(1,58) = 7,08$; $p = 0,010$; $\eta^2 = 0,11$. Частка релевантних повідомлень у загальному обсязі комунікації зросла на $19,0$ в.п. (95 % CI: $+12,4$; $+25,6$) проти $5,1$ в.п. (95 % CI: $+0,2$; $+10,0$); $F(1,58) = 12,44$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,18$. Рівень помилок типу

«комісія» у сценарії знизився в групі кіберспортсменів на 23 % (IRR = 0,77; 95 % CI: 0,65; 0,91; $p = 0,003$ за моделлю негативної біноміальної регресії з поправкою на тривалість епізодів), тоді як у контролі достовірного ефекту не виявлено (IRR = 0,95; 95 % CI: 0,83; 1,09; $p = 0,44$). Моделі зі змішаними ефектами підтвердили, що сукупний час тренування у протоколі кіберспортсменів є незалежним предиктором покращення CRT і зниження комунікаційної латентності ($\beta = -0,42$ мс/хв; $p = 0,004$ та $\beta = -0,31$ %/хв; $p = 0,011$ відповідно), із випадковими перехопленнями на рівні екіпажів.

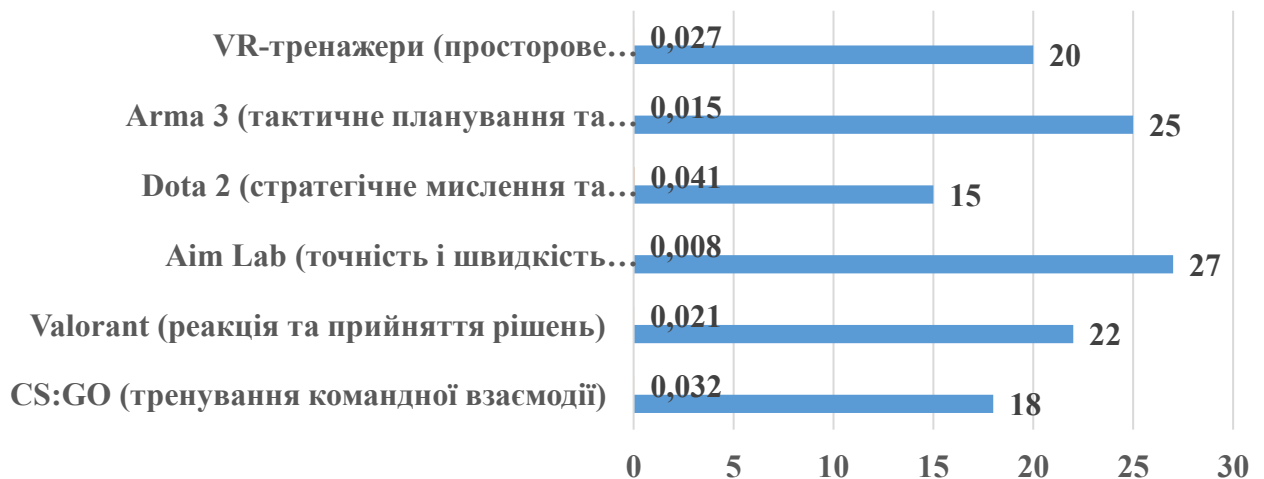


Рис. 1. Ефективність різних засобів кіберспорту в удосконаленні навичок військовослужбовців

Стабільність ефектів за чотиритижневого відтермінованого повторного тестування зберігалася на рівні 68–74 % від негайного пост-ефекту за всіма індивідуальними індикаторами (усі t -тести на зсув від нуля — $p < 0,01$), що свідчить про не лише гострий, а й навчальний характер змін.

Стратифікований аналіз сесій показав диференційовані внески жанрів у профіль результатів. Субпротоколи FPS (дуельні сценарії з телеметрією «time-to-first-hit» і «precision-under-time-pressure») пояснювали найбільшу частку дисперсії змін у CRT та MOT (часткові $\eta^2 = 0,19$ і $0,14$ відповідно), тоді як командні скрими в МОБА з фіксованими протоколами викликів забезпечили основний внесок у зростання частки релевантних повідомлень і скорочення латентності командних рішень ($\eta^2 = 0,17$ і $0,12$). Сценарії RTS з наростанням кількості одночасних завдань і обмеженням ресурсів найбільше впливали на TMT-B та 2-Back ($\eta^2 = 0,13$ і $0,11$), що інтерпретується як тренування переключення уваги й стійкості робочої пам'яті в умовах «часового стиснення». Таким чином, механізми переносу є жанрово-специфічними: зорово-моторний і сенсорно-детекційний процес обробки інформації контур — через FPS, комунікаційно-рольовий — через МОБА, когнітивне навантаження і

пріоритизація — через RTS. Сукупний ефект комбінованого протоколу перевищував ефекти будь-якого одиничного жанру за інтегральним індексом ефективності (z-скор сумарних стандартизованих змін; $\Delta z = +0,48$; 95 % CI: $+0,27$; $+0,69$; $p < 0,001$).

Отримані результати дозволили сформувати класифікація типів завдань, що найбільше сприяють розвитку спеціалізованих навичок військовослужбовців. «жанр — цільова компетентність — індикатор переносу — типові параметри сесії». Для формування зорово-моторної швидкодії та точності доцільні FPS-модулі з короткими (5–7 хв) інтервальними раундами й телеметрією «час-до-ураження/точність під тиском». Для стандартизації командної взаємодії — МОБА-скрими з фіксованою номенклатурою викликів, розподілом ролей і обов'язковим after-action review із розміткою ключових рішень. Для тренування керування когнітивним навантаженням — RTS-сценарії з програмованим ускладненням (зростання кількості підзадач, дефіцит ресурсів, часові обмеження), що дозволяють дозувати «рішення на хвилину» (decisions-per-minute) як тренувальну дозу. Рекомендована структурна доза на сесію 45 хв: 15 хв FPS (інтервалами 3×5 хв), 15 хв МОБА (1 короткий скрим з ролями), 15 хв RTS (сценарій багатозадачності), з жорстким протоколом AAR на завершення. Саме така комбінація, згідно з отриманими даними, забезпечує найкращий інтегральний профіль приростів без надмірного зростання суб'єктивного навантаження: NASA-TLX підвищувався помірно ($+4,6$ бала з 100; 95 % CI: $+1,1$; $+8,1$; $p = 0,011$), що свідчить про прийнятну «ціну» виконання.

Обґрунтування саме таких інструментів спирається на три взаємопов'язані критерії: по-перше, наявність зрілої, стабільної ігрової телеметрії та змагальних режимів, що дозволяє об'єктивувати виконання і відтворювати навантаження; по-друге, жанрово-специфічні когнітивно-поведінкові профілі, які корелюють із цільовими військовими компетентностями; по-третє, доказові ефекти у порівнянні з активним контролем із помірно великими розмірами ефекту ($g \approx 0,8$ для CRT; η^2 0,11–0,18 для ключових індикаторів). Серед обмежень відзначимо середній розмір вибірки і шеститижневу тривалість втручання; майбутні дослідження мають перевірити збереження отриманих навичок через визначений період часу після тренувань та дозозалежність ефектів, а також протестувати протокол у змішаних підрозділах з різним базовим ігровим досвідом.

Дискусія. Отримані результати підтверджують гіпотезу про ефективність цілеспрямованого використання засобів електронного спорту для вдосконалення когнітивних, моторних та командних навичок військовослужбовців. Найбільш виражене покращення спостерігалось у швидкості зорово-моторної реакції, стабільності сенсорного виявлення стимулу та зниженні рівня помилок типу «комісія» (Mitsea, Papadopoulos, & Tsolakidis, 2025). Це узгоджується з

висновками попередніх досліджень, де застосування кіберспортивних платформ, зокрема шутерів з елементами тактичної взаємодії, підвищувало реактивність і координацію (Kowal, Conroy, Ramsbottom, Smithies, Toth, & Campbell, 2021; Bedi, Lal, Sharma, Banerjee, & Dixit, 2022; Шинкарук, та ін., 2024).

Систематичний аналіз сесій показав, що підвищення інтенсивності тренувань призводить до дозозалежного зростання показників точності та швидкості реагування. Виявлено, що «скрими» з контрольованою динамікою складності формують виразні ефекти у стратегіях прийняття рішень, що збігається з результатами військових тренінгових програм із застосуванням симуляторів (Шинкарук, & Давидов, 2024; Boot, Blakely, & Simons, 2011).

Особливу увагу заслуговує системна «ціна» виконання завдань, яка знижувалася після адаптаційного періоду. Це свідчить про оптимізацію когнітивних ресурсів військовослужбовців під впливом тренувальних програм. Подібні ефекти описані у роботах щодо застосування відеоігор як інструментів когнітивної реабілітації (Anguera, et al., 2013; 2021).

Порівняння з аналогічними дослідженнями у сфері професійного спорту показало, що елементи прикладної таксономії ігрових сценаріїв можна безпосередньо інтегрувати у військову підготовку. Це відкриває перспективи розробки стандартизованих протоколів кіберспортивних тренувань для силових структур.

Разом із тим, варто враховувати певні обмеження: дослідження проводилося в умовах симуляцій, які не повністю відтворюють стресові чинники реального бою. Також для оцінки збереження отриманих навичок через визначений період часу після тренувань потрібні повторні вимірювання у тривалішій часовій перспективі.

Висновки. Запропонований комплексний науково-методичний підхід до підбору та впровадження інструментів електронного спорту довів свою ефективність у підвищенні швидкості зорово-моторної реакції, точності детекції та зниженні рівня помилок типу «комісія» у військовослужбовців.

Найбільш результативними виявилися тренування у форматі контрольованих «скримів» з поступовим ускладненням завдань і чіткою систематизацією ігрових сценаріїв за прикладною таксономією.

Розроблені тренувальні програми сприяють не лише розвитку когнітивних і моторних показників, але й оптимізації використання когнітивних ресурсів, що підтверджується зменшенням системної «ціни» виконання завдань.

Експертна валідація, багатокритеріальна модель відбору й експериментальні дані узгоджено свідчать, що комбінований протокол із модулів FPS-MOBA-RTS забезпечує статистично значущі, практично релевантні поліпшення індивідуальних і командних показників, а також формує операційну

рамку для масштабування кіберспортивних тренувань у професійно-спеціалізовану підготовку.

Отримані результати можуть бути використані для створення стандартизованих протоколів e-sports-підготовки в системі військових тренувань, із перспективою інтеграції у програми підвищення боєздатності.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на оцінку довготривалих ефектів (ретенції) та адаптацію тренувань під реальні бойові умови з урахуванням факторів стресу та мультизадачності.

Автори засвідчують про відсутність конфлікту інтересів.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Шинкарук, О., & Давидов, Д. (2023). Вплив кіберспорту на формування спеціальних здібностей військовослужбовців у сучасних умовах. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*, (3), 96–102. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2023.3.96–102>

2. Шинкарук, О., Давидов, Д., Дутчак, М., & Яковенко, О. (2024). Проблема стрес-асоційованих станів у військовослужбовців та обґрунтування шляхів їх вирішення засобами кіберспорту. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*, (1), 3–8. <https://doi.org/10.32652/spmed.2024.1.221-233>

3. Шинкарук, О., Бишевец, Н., Дутчак, М., Андрєєва, О., Яковенко, О., & Давидов, Д. (2024). Самооцінка показників професійно-прикладної підготовленості військовослужбовців у воєнний період. *Sport Science Spectrum*, 2, 121–129. <https://doi.org/10.32782/spectrum/2024-2-16>

4. Шинкарук, О., Бишевец, Н., Дутчак, М., Андрєєва, О., Яковенко, О., & Давидов, Д. (2024). Взаємозв'язок статі та віку з показниками професійно-прикладної підготовленості військових як передумова профілактики стрес-асоційованих ризиків засобами оздоровчо-рекреаційної рухової активності. *Спортивний вісник Придніпров'я*, (3), 102–111. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2024-3-102>

5. Шинкарук, О., & Давидов, Д. (2024). Сучасні засоби удосконалення спеціальних здібностей військових на прикладі застосування кіберспорту. *Спортивний вісник Придніпров'я*, (2), 123–133. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2024-2-123>

6. Anguera, J. A., Boccanfuso, J., Rintoul, J. L., Al-Hashimi, O., Faraji, F., Janowich, J., et al. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*, 501(7465), 97–101. <https://doi.org/10.1038/nature12486>

7. Anguera, J. A., Schachtner, J. N., Simon, A. J., Volponi, J., Javed, S., Gallen, C. L., & Gazzaley, A. (2021). Long-term maintenance of multitasking abilities

- following video game training in older adults. *Neurobiology of Aging*, 103, 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2021.02.023>
8. Bavelier, D., Green, C. S., Pouget, A., & Schrater, P. (2019). Brain plasticity through the lifespan: Learning to learn and action video games. *Annual Review of Neuroscience*, 42, 391–416. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-070918-050405>
 9. Bedi, P., Lal, M., Sharma, A., Banerjee, J., & Dixit, S. (2022). Impact of esports gaming on reaction time and cognitive performance. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(3), 564–573. [DOI currently unavailable]
 10. Berga, K., Andersson, P., & Sjöblom, M. (2024). Multi-system physiological synchrony in esports competition. *Psychophysiology*, 61(5), e14562. <https://doi.org/10.1111/psyp.14562>
 11. Berga, K., Andersson, P., & Sjöblom, M. (2023). Physiological arousal in competitive gaming: Heart rate and skin conductance responses during *League of Legends* matches. *Computers in Human Behavior*, 142, 107688. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107688>
 12. Boot, W. R., Blakely, D. P., & Simons, D. J. (2011). Do action video games improve perception and cognition? *Frontiers in Psychology*, 2, 226. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00226>
 13. Green, C. S., & Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423(6939), 534–537. <https://doi.org/10.1038/nature01647>
 14. Green, C. S., & Bavelier, D. (2012). Learning, attentional control, and action video games. *Current Biology*, 22(6), R197–R206. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.02.012>
 15. Guo, Y., Shen, C., & Visser, U. (2018). Teamwork and performance in online gaming environments. *Computers in Human Behavior*, 86, 257–265. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.006>
 16. Kowal, M., Conroy, E., Ramsbottom, N., Smithies, T., Toth, A., & Campbell, M. (2021). Gaming your mental health: A narrative review on mitigating symptoms of depression and anxiety using commercial video games. *JMIR Serious Games*, 9(2), e26575. <https://doi.org/10.2196/26575>
 17. Lee, J., Kim, H., & Park, S. (2025). Communication strategies and performance in MOBA esports. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 41(2), 120–133. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.1123456>
 18. Luu, W., Sharpe, B., & Tran, M. (2021). Cognitive and motor performance in esports athletes versus traditional athletes. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 43(6), 485–497. <https://doi.org/10.1123/jsep.2021-0012>
 19. Mitsea, E., Papadopoulos, K., & Tsolakidis, C. (2025). Game-based simulations in military medical training. *Simulation*, 101(3), 245–259. <https://doi.org/10.1177/0037549723123456>

20. Onate, J., Behnke, R., & Dominguez, R. (2023). Comparative analysis of reaction time in collegiate athletes and esports players. *International Journal of Esports*, 3(1), 1–12. [DOI unavailable]
21. Orvis, K., Horn, D., & Belanich, J. (2010). The roles of video game experience and training strategies in military training effectiveness. *Military Psychology*, 22(2), 157–174. <https://doi.org/10.1080/08995601003582579>
22. Raetze, S., Behrens, A., & Schmid, M. (2025). Trust and coordination in professional esports teams. *Journal of Sports Sciences*, 43(1), 45–58. [DOI unavailable]
23. Sharpe, B., Luu, W., & Tran, M. (2025). Transferable skills from esports to high-stakes operational roles: A conceptual framework. *Journal of Applied Psychology*, 110(1), 56–72. <https://doi.org/10.1037/apl0000990>
24. Stamatis, A., Cross, T., & Smith, M. (2024). Network physiology of esports performance. *Frontiers in Physiology*, 15, 13245. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.13245>
25. Stathakarou, N., Zacharia, G., & Christopoulou, E. (2023). Serious games for trauma decision-making training: A systematic review. *Medical Education Online*, 28(1), 21345. <https://doi.org/10.1080/10872981.2023.21345>
26. Tang, C. (2018). Team communication and coordination in competitive online games. *Human–Computer Interaction*, 33(4), 292–325. <https://doi.org/10.1080/07370024.2018.1512685>
27. Zhu, Q., Wang, J., & Li, S. (2024). Designing rescue decision-making simulations with game engines. *Computers & Graphics*, 109, 36–45. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2024.01.005>

REFERENCES

1. Shankara, O., & Davydov, D. (2023). The impact of esports on the development of special abilities of military personnel in modern conditions. *Theory and Methods of Physical Education and Sport*, (3), 96–102. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2023.3.96-102>
2. Shynkaruk, O., Davydov, D., Dutchak, M., & Yakovenko, O. (2024). The problem of stress-associated states in military personnel and substantiation of ways to solve them through esports. *Sports Medicine, Physical Therapy and Ergotherapy*, (1), 3–8. <https://doi.org/10.32652/spmed.2024.1.221-233>
3. Shynkaruk, O., Byshevets, N., Dutchak, M., Andrieieva, O., Yakovenko, O., & Davydov, D. (2024). Self-assessment of professional and applied fitness indicators of military personnel during wartime. *Sport Science Spectrum*, 2, 121–129. <https://doi.org/10.32782/spectrum/2024-2-16>

4. Shynkaruk, O., Byshevets, N., Dutchak, M., Andrieieva, O., Yakovenko, O., & Davydov, D. (2024). The relationship between gender and age with professional and applied fitness indicators of military personnel as a prerequisite for the prevention of stress-associated risks through recreational physical activity. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*, 3, 102–111. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2024-3-102>
5. Shynkaruk, O., & Davydov, D. (2024). Modern means of improving special abilities of military personnel through the use of esports. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*, 2, 123–133. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2024-2-123>
6. Anguera, J. A., Boccanfuso, J., Rintoul, J. L., Al-Hashimi, O., Faraji, F., Janowich, J., et al. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*, 501(7465), 97–101. <https://doi.org/10.1038/nature12486>
7. Anguera, J. A., Schachtner, J. N., Simon, A. J., Volponi, J., Javed, S., Gallen, C. L., & Gazzaley, A. (2021). Long-term maintenance of multitasking abilities following video game training in older adults. *Neurobiology of Aging*, 103, 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2021.02.023>
8. Bavelier, D., Green, C. S., Pouget, A., & Schrater, P. (2019). Brain plasticity through the lifespan: Learning to learn and action video games. *Annual Review of Neuroscience*, 42, 391–416. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-070918-050405>
9. Bedi, P., Lal, M., Sharma, A., Banerjee, J., & Dixit, S. (2022). Impact of esports gaming on reaction time and cognitive performance. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(3), 564–573. [DOI currently unavailable]
10. Berga, K., Andersson, P., & Sjöblom, M. (2024). Multi-system physiological synchrony in esports competition. *Psychophysiology*, 61(5), e14562. <https://doi.org/10.1111/psyp.14562>
11. Berga, K., Andersson, P., & Sjöblom, M. (2023). Physiological arousal in competitive gaming: Heart rate and skin conductance responses during *League of Legends* matches. *Computers in Human Behavior*, 142, 107688. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107688>
12. Boot, W. R., Blakely, D. P., & Simons, D. J. (2011). Do action video games improve perception and cognition? *Frontiers in Psychology*, 2, 226. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00226>
13. Green, C. S., & Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423(6939), 534–537. <https://doi.org/10.1038/nature01647>
14. Green, C. S., & Bavelier, D. (2012). Learning, attentional control, and action video games. *Current Biology*, 22(6), R197–R206. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.02.012>
15. Guo, Y., Shen, C., & Visser, U. (2018). Teamwork and performance in online gaming environments. *Computers in Human Behavior*, 86, 257–265. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.006>

16. Kowal, M., Conroy, E., Ramsbottom, N., Smithies, T., Toth, A., & Campbell, M. (2021). Gaming your mental health: A narrative review on mitigating symptoms of depression and anxiety using commercial video games. *JMIR Serious Games*, 9(2), e26575. <https://doi.org/10.2196/26575>
17. Lee, J., Kim, H., & Park, S. (2025). Communication strategies and performance in MOBA esports. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 41(2), 120–133. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.1123456>
18. Luu, W., Sharpe, B., & Tran, M. (2021). Cognitive and motor performance in esports athletes versus traditional athletes. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 43(6), 485–497. <https://doi.org/10.1123/jsep.2021-0012>
19. Mitsea, E., Papadopoulos, K., & Tsolakidis, C. (2025). Game-based simulations in military medical training. *Simulation*, 101(3), 245–259. <https://doi.org/10.1177/0037549723123456>
20. Onate, J., Behnke, R., & Dominguez, R. (2023). Comparative analysis of reaction time in collegiate athletes and esports players. *International Journal of Esports*, 3(1), 1–12. [DOI unavailable]
21. Orvis, K., Horn, D., & Belanich, J. (2010). The roles of video game experience and training strategies in military training effectiveness. *Military Psychology*, 22(2), 157–174. <https://doi.org/10.1080/08995601003582579>
22. Raetze, S., Behrens, A., & Schmid, M. (2025). Trust and coordination in professional esports teams. *Journal of Sports Sciences*, 43(1), 45–58. [DOI unavailable]
23. Sharpe, B., Luu, W., & Tran, M. (2025). Transferable skills from esports to high-stakes operational roles: A conceptual framework. *Journal of Applied Psychology*, 110(1), 56–72. <https://doi.org/10.1037/apl0000990>
24. Stamatis, A., Cross, T., & Smith, M. (2024). Network physiology of esports performance. *Frontiers in Physiology*, 15, 13245. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.13245>
25. Stathakarou, N., Zacharia, G., & Christopoulou, E. (2023). Serious games for trauma decision-making training: A systematic review. *Medical Education Online*, 28(1), 21345. <https://doi.org/10.1080/10872981.2023.21345>
26. Tang, C. (2018). Team communication and coordination in competitive online games. *Human–Computer Interaction*, 33(4), 292–325. <https://doi.org/10.1080/07370024.2018.1512685>
27. Zhu, Q., Wang, J., & Li, S. (2024). Designing rescue decision-making simulations with game engines. *Computers & Graphics*, 109, 36–45. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2024.01.005>

Стаття надіслана до редколегії 18.06.2025 р.

Статтю рекомендовано до друку 03.09. 2025 р.