

БРОЯКОВСЬКИЙ Олександр

кандидат педагогічних наук, доцент, старший викладач кафедри теорії та методики олімпійського і професійного спорту,

Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

<https://orcid.org/0000-0002-2625-7088>

e-mail: a.broyakovsky@gmail.com

АЛЕКСЄЄВ Олександр

доктор педагогічних наук, професор, доцент кафедри спорту і спортивних ігор,
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

<https://orcid.org/0000-0002-6950-4413>

e-mail: aliekisiev@kpmu.edu.ua

РЕБРИНА Анатолій

кандидат педагогічних наук, професор, професор кафедри теорії і методики фізичного виховання і спорту,
Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0001-7707-5324>

e-mail: rebryna2016@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СПОРТИВНИХ ІГРАХ (НА ПРИКЛАДІ НАСТІЛЬНОГО ТЕНІСУ)

У сучасному світі спортивні ігри взагалі і настільний теніс зокрема перестають бути виключно засобом фізичного виховання, соматичного розвитку, виховання прикладних якостей і особистісних властивостей та зміцнення здоров'я й перетворюються на поле інтелектуальної діяльності для впровадження інноваційних технологій. Одним із найперспективніших напрямів інновацій є використання штучного інтелекту у спортивній та педагогічній діяльності тренерів, викладачів та їхніх вихованців. Штучний інтелект дедалі активніше інтегрується в процеси планування навчально-тренувальних занять, аналізу техніко-тактичних і стратегічних дій, оцінювання фізичних та розумових можливостей спортсменів та розробки індивідуальних програм їхньої спортивної підготовки. Особливо ефективним є застосування штучного інтелекту в ігрових та прикладних видах спорту, які потребують високого рівня координаційних здібностей, швидкого прийняття рішень і гнучкого тактичного та оперативного мислення, як-от у такому виді спортивних ігор, як у настільному тенісі.

Сучасні інноваційні технології дозволяють створювати цифрові симуляції, використовувати відеоаналітику для глибокого аналізу та розбору спортивних ігор, розпізнавати помилки в техніці виконання рухів та прогнозувати поведінку суперників під час гри. Також штучний інтелект активно використовується у створенні віртуальних тренерів і адаптивних тренажерів, що сприяє підвищенню якості підготовки спортсменів до відповідальних змагань незалежно від їхнього рівня кваліфікації. У науковій статті детально проаналізовано сучасні підходи до інтеграції штучного інтелекту у спортивні ігри на прикладі настільного тенісу, визначено переваги та потенційні ризики використання цих інноваційних технологій, а також окреслено перспективи подальших досліджень у цьому та інших суміжних напрямках.

Ключові слова: фізична культура і спорт, штучний інтелект, спортивні ігри, настільний теніс, прикладний вид спорту, навчально-тренувальний процес, спортсмени різних вікових груп, рівень кваліфікації, когнітивні функції, симуляційний тренажер, цифрові технології, спортивна аналітика.

<https://doi.org/10.31891/pcs.2025.2.32>

1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Сучасний етап розвитку спорту характеризується стрімким упровадженням цифрових технологій, зокрема засобів штучного інтелекту (ШІ), які кардинально змінюють підходи до організації тренувального процесу, підвищення спортивних результатів та розвитку когнітивних здібностей спортсменів. У цьому контексті особливу актуальність набуває

питання ефективного застосування штучного інтелекту в технічно складних видах спорту, таких як настільний теніс, де успішність виступу залежить не лише від фізичної підготовленості, а й від швидкості реакції, здатності до аналітичного мислення, передбачення дій суперника та оперативного прийняття рішень.

Незважаючи на наявність окремих технічних рішень, використання штучного інтелекту в настільному тенісі як інструмента оптимізації тренувального процесу та засобу розвитку когнітивних функцій спортсменів

досі залишається недостатньо вивченим і не має системного характеру, що зумовлює потребу у комплексному дослідженні цієї проблеми.

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Попередні результати дослідження [2,3,4,5,6,7,10,13] свідчать, що використання штучного інтелекту у спортивних іграх, зокрема в настільному тенісі, значно розширює можливості тренувального процесу. Завдяки інтеграції ШІ тренери та спортсмени отримують доступ до детального аналізу технічних і тактичних дій, можливості миттєвого коригування помилок, моделювання ігрових ситуацій у віртуальному середовищі. Використання розумних тренажерів і симуляторів сприяє розвитку реакції, швидкості прийняття рішень, покращенню координації та просторової орієнтації.

Більше того, застосування систем штучного інтелекту у настільному тенісі дозволяє створювати індивідуалізовані програми тренувань, адаптовані до рівня підготовленості спортсмена, а також підвищує мотиваційний потенціал тренувального процесу за рахунок інтерактивних можливостей. Дослідження підтверджують, що інтеграція ШІ позитивно впливає не лише на спортивні результати, але й на когнітивні функції, сприяючи розвитку стратегічного мислення та концентрації уваги під час гри [13].

3. ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ ОЗНАЧЕНА СТАТТЯ

Попри зростаючий інтерес до використання штучного інтелекту в галузі спорту, зокрема в аналізі техніко-тактичних дій спортсменів, більшість досліджень зосереджені на командних або контактних видах спорту, тоді як настільний теніс залишається поза належною увагою науковців. Серед недостатньо опрацьованих аспектів можна виділити:

- відсутність системного підходу до інтеграції ШІ в структуру індивідуального тренувального процесу з урахуванням специфіки настільного тенісу;

- недостатнє вивчення впливу засобів штучного інтелекту на розвиток когнітивних функцій спортсменів (уваги, пам'яті, реакції, швидкості прийняття рішень);

- обмежена кількість емпіричних досліджень, що підтверджують ефективність застосування ШІ у вдосконаленні техніко-тактичних навичок тенісистів;

- відсутність методичних рекомендацій щодо практичного впровадження ШІ-технологій у підготовку спортсменів різних вікових та кваліфікаційних груп.

Ці невирішені частини загальної проблеми вказують на потребу у проведенні комплексних досліджень, спрямованих на обґрунтування і впровадження ефективних шляхів застосування штучного інтелекту в підготовці тенісистів з урахуванням особливостей їхньої психофізіологічної діяльності.

4. ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою дослідження є аналіз можливостей і перспектив використання штучного інтелекту в спортивних іграх, зокрема в настільному тенісі, із ціллю підвищення ефективності тренувального процесу, удосконалення тактичної підготовки та покращення показників фізичної та когнітивної діяльності спортсменів.

Завдання дослідження: - зробити детальний літературний та техніко-тактичний аналіз спортивних ігор; - виявити використання інноваційних систем на міжнародному рівні; - з'ясувати застосування штучного інтелекту в настільному тенісі в Україні та визначити перспективи подальших досліджень.

Для досягнення поставленої мети використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів дослідження: теоретичний аналіз та узагальнення наукової літератури з теми застосування штучного інтелекту в спорті; порівняльний аналіз існуючих програмних продуктів і тренажерів, що базуються на ШІ; емпіричні методи — анкетування та інтерв'ю тренерів і спортсменів настільного тенісу щодо досвіду використання цифрових технологій у підготовці; експертне оцінювання ефективності інноваційних підходів. Окрім того, проведено спостереження за тренувальними заняттями з використанням інтерактивних тренажерів та програм на

основі ІІІ для аналізу техніки ударів, траєкторій м'яча та прийняття рішень під час гри.

5. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБГРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Застосування штучного інтелекту (ІІІ) у спортивних іграх [6,8,9], зокрема у настільному тенісі [2,3,5], відкриває нові горизонти для вдосконалення тренувального процесу, аналізу тактики та персоналізації підготовки спортсменів. На сучасному етапі розвитку спорту цифрові технології та ІІІ дедалі частіше інтегруються в освітні, тренувальні та змагальні програми, що сприяє підвищенню ефективності підготовки та розширенню можливостей аналізу спортивної діяльності [1].

Одним із найпоширеніших напрямів використання штучного інтелекту в настільному тенісі є системи відеоаналізу та тактичної аналітики, що дозволяють автоматично відслідковувати траєкторію м'яча, швидкість і напрямок подач, місце удару на столі та ефективність різних технічних прийомів. За даними Chen і Zhang, такі системи здатні забезпечити тренерів точними статистичними даними про гру, допомагаючи виявити слабкі місця як власної, так і суперницької тактики [11]. Подібні платформи широко застосовуються в Китаї, Японії, Південній Кореї, де настільний теніс є національно популярним видом спорту.

Іншим важливим аспектом є розвиток інтелектуальних тренажерів — спеціалізованих роботизованих установок, що за допомогою алгоритмів штучного інтелекту здатні імітувати гру суперника, варіювати швидкість, кут, обертання м'яча відповідно до рівня підготовки спортсмена. Згідно з дослідженням Huang і Liu, такі системи, як *Intelligent Table Tennis Training Robot*, не лише підвищують ефективність індивідуальних занять, але й дозволяють спортсмену тренуватися у режимах, наближених до реальних змагальних ситуацій [15]. Це особливо актуально для підготовки до турнірів високого рівня, коли немає можливості грати з партнерами однакового класу.

Крім цього, системи на основі штучного інтелекту дозволяють автоматизувати

корекцію техніки ударів. За допомогою технологій комп'ютерного зору та алгоритмів машинного навчання такі програми аналізують положення тіла, траєкторію руки, кут нахилу ракетки під час удару, надаючи спортсмену зворотний зв'язок у режимі реального часу. Як зазначають Deng і Li, використання *smart training systems* дозволяє не тільки виявляти помилки, але й миттєво їх виправляти завдяки підказкам на екрані тренажера або через мобільний застосунок [12].

Особливу роль штучний інтелект відіграє у розвитку когнітивних функцій спортсмена, зокрема стратегічного мислення, передбачення дій суперника, концентрації уваги. Дослідження Feng і Wang продемонструвало, що системи тактичного аналізу на основі ІІІ, які застосовуються під час розбору ігор, допомагають спортсменам не лише краще розуміти сильні та слабкі сторони своїх дій, але й вчать швидше адаптуватися до тактичних змін суперника під час гри [13].

В Україні також спостерігається поступове впровадження ІІІ в підготовку спортсменів з настільного тенісу. За даними Григоренко, цифрові технології, що включають елементи штучного інтелекту, використовуються у спортивних школах та під час індивідуальної підготовки для автоматизованого підрахунку очок, контролю траєкторій м'яча та формування звітів про тренування [2]. Попри певні фінансові та технічні обмеження, такі системи поступово стають доступнішими завдяки міжнародній співпраці та локальним ініціативам.

Важливо зазначити, що впровадження ІІІ має позитивний мотиваційний ефект: використання інтерактивних тренажерів, гейміфікаційних елементів, можливості онлайн-змагань із віртуальними суперниками стимулює спортсменів до регулярних занять. За словами Мельника, такі інноваційні рішення підвищують залученість спортсменів-початківців та сприяють формуванню стійкої звички до тренувань [5].

Окрім технічних і тактичних переваг, застосування ІІІ у настільному тенісі сприяє розвитку психоемоційної стабільності спортсменів. Данилюк зазначає, що інтерактивні тренажери, які використовують алгоритми штучного інтелекту, створюють середовище безпечного контролю стресу,

дозволяють знизити тривожність перед змаганнями, підвищують впевненість у власних силах завдяки можливості багаторазового повторення ігрових ситуацій у симуляційному режимі [3].

Один із ключових аспектів використання штучного інтелекту в настільному тенісі – розробка спеціалізованих програм і платформ, які інтегрують алгоритми машинного навчання, комп'ютерного зору та автоматизованого аналізу рухів. На сучасному ринку представлені кілька основних рішень, що вже активно застосовуються як на рівні професійних спортсменів, так і серед аматорів.

Серед найвідоміших систем можна виокремити Robo-Pong, Trainerbot та iPong, які використовують базові алгоритми штучного інтелекту для налаштування швидкості, частоти, кута подач та обертання м'яча. За результатами дослідження Huang і Liu, система *Intelligent Table Tennis Training Robot* дозволяє адаптувати тренування під індивідуальні потреби спортсмена, змінюючи параметри гри в реальному часі відповідно до рівня підготовленості [15]. Порівняно з традиційними механічними подаючими машинами, ці інтелектуальні тренажери забезпечують більшу варіативність, імітують сценарії реальної гри, включаючи несподівані подачі, що сприяє розвитку реакції та тактичного мислення.

Дослідження Deng і Li підтверджує, що смарт-системи для настільного тенісу, інтегровані з мобільними застосунками, дають змогу зберігати дані про кожне тренування, аналізувати прогрес, формувати статистичні звіти та рекомендації [12]. Наприклад, такі платформи можуть відстежувати зону удару по м'ячу, час реакції на подачу, ефективність атаки або захисту, дозволяючи тренеру та спортсмену коригувати підготовку на основі реальних даних, а не лише суб'єктивних оцінок.

Особливу увагу заслуговує AI Table Tennis Analytics Platform, яка надає можливість комплексного аналізу ігрових ситуацій за допомогою комп'ютерного зору та глибинного навчання. Як зазначають Chen і Zhang, ця платформа здатна автоматично сегментувати відеозаписи матчів, визначати ключові моменти гри, будувати теплові карти переміщення гравців, що є важливим для підготовки тактичних стратегій [11]. Такий

рівень аналітики раніше був доступний лише для командних видів спорту (футбол, баскетбол), проте сьогодні застосовується і в індивідуальних видах, включаючи настільний теніс.

З точки зору користувача, важливою характеристикою систем є інтерфейс, рівень автоматизації та можливість персоналізації тренувань. За даними Gupta і Sharma, сучасні платформи зі штучним інтелектом мають бути доступними не лише для професійних спортсменів, а й для аматорів, що займаються вдома або в невеликих клубах [14]. У цьому контексті платформи, які поєднують мобільні застосунки з хмарними сервісами для зберігання даних і автоматичного формування звітів, набирають популярності завдяки зручності й інтеграції з іншими цифровими пристроями.

Порівняльна характеристика трьох платформ, представлених у дослідженні Kim і Park, показала, що *Trainerbot* має найбільш дружній інтерфейс для аматорів, тоді як *AI Table Tennis Analytics Platform* орієнтована на глибокий тактико-технічний аналіз для професійних спортсменів, а *Intelligent Table Tennis Training Robot* забезпечує баланс між тренуванням ударів і симуляцією реальних сценаріїв гри [16].

У національному контексті, як зазначає Григоренко, українські спортивні школи переважно використовують програми з елементами аналізу траєкторій та підрахунку результатів, однак широке впровадження систем зі штучним інтелектом обмежене фінансовими ресурсами та відсутністю відповідної інфраструктури [2]. Попри це, окремі ініціативи, як-от пілотний проєкт у Львівській області, демонструють ефективність інтеграції таких технологій у процес підготовки спортсменів середньої ланки.

Як видно з таблиці 1, різні платформи мають свої унікальні функціональні можливості, що сприяють розвитку різних аспектів когнітивної діяльності спортсменів. Наприклад, використання *AI Table Tennis Analytics Platform* дозволяє спортсменам глибше аналізувати тактичні схеми гри, що стимулює розвиток стратегічного мислення та навичок прийняття рішень у складних ситуаціях [11]. Водночас *Intelligent Table Tennis Training Robot* особливо ефективний для тренування швидкості реакцій та

концентрації уваги, оскільки створює змінні та несподівані ситуації під час подач.

За даними Kim і Park, інтерактивні тренажери типу *SmartPing* і *AI Coach System* забезпечують зворотний зв'язок у реальному

часі, що не лише допомагає коригувати техніку, але й підвищує здатність спортсмена до самоспостереження та когнітивної гнучкості – здатності швидко змінювати тактичний підхід залежно від умов гри [16].

Таблиця 1

Порівняльна характеристика систем ШІ для настільного тенісу

Система/Платформа	Основні функції	Ефекти на когнітивні функції
AI Table Tennis Analytics Platform	Відеоаналіз, тактичний розбір, теплові карти	Розвиток стратегічного мислення, уваги, аналізу ситуацій
Intelligent Table Tennis Training Robot	Імітація гри, налаштування швидкості та обертання	Покращення швидкості прийняття рішень, концентрації
Trainerbot	Проста автоматизація подач, мобільний додаток	Формування навички швидкої адаптації, базовий рівень
SmartPing	Аналіз ударів у реальному часі, зворотний зв'язок	Оптимізація реакції, навчання фокусуванню уваги
AI Coach System	Персоналізовані тренування, аналіз реакції і тактики	Підвищення когнітивної гнучкості, розпізнавання патернів

Важливою перевагою таких систем є також формування навичок розпізнавання ігрових патернів, що особливо актуально для настільного тенісу, де гра відбувається в умовах високої швидкості та необхідності миттєвого прийняття рішень. Як зазначає Feng і Wang, використання тактичних модулів на основі ШІ дозволяє спортсменам не лише запам'ятовувати ходи суперників, але й будувати прогностичні моделі поведінки, що позитивно впливає на результативність у матчах [13].

Інноваційні застосування штучного інтелекту в настільному тенісі активно розвиваються на міжнародному рівні, особливо в країнах, де цей вид спорту має високий статус і масову популярність, зокрема в Китаї, Японії, Південній Кореї та європейських державах. У цих країнах ШІ стає невід'ємною частиною тренувального процесу, поєднуючи традиційні методики підготовки з новітніми цифровими інструментами.

Одним із прикладів є система AI Table Tennis Analytics Platform, що застосовується у національних тренувальних центрах Китаю. Як зазначають Chen і Zhang, ця система використовує алгоритми глибинного навчання для автоматичного розпізнавання технічних елементів гри, побудови теплових карт руху спортсмена, аналізу тактичних помилок та прогнозування сценаріїв матчів [11]. Інтеграція такої системи дозволяє тренерам заощаджувати час на рутинний

відеоаналіз та зосередитися на прийнятті стратегічних рішень.

У Японії активно використовуються інтелектуальні роботи для тренувань, зокрема *Forpheus* – робот, розроблений компанією *Omron*, який здатен не лише подавати м'яч із варіативними параметрами, а й давати спортсмену тактичні підказки під час гри. Як відзначають Gupta і Sharma, подібні системи дозволяють створювати тренувальне середовище з адаптивною складністю, що підвищує рівень мотивації та сприяє розвитку когнітивних навичок, необхідних для успішної гри на змаганнях [14].

У Південній Кореї в межах освітніх програм активно впроваджується *SmartPing Platform*, що поєднує мобільний додаток і роботизований тренажер для домашнього використання. За даними Kim і Park, ця платформа дозволяє користувачам проводити тренування з автоматичним збором даних, аналізом ефективності ударів і наданням рекомендацій щодо поліпшення техніки через застосунок [16]. Такий підхід відкриває можливості для інклюзивного спорту, надаючи доступ до якісного тренувального процесу людям, які з різних причин не можуть відвідувати спортивні зали.

У Європі одним із провідних центрів інноваційного використання ШІ у настільному тенісі є Французька федерація настільного тенісу, яка з 2020 року впроваджує платформу з елементами машинного навчання для аналізу ігрової активності молодих спортсменів. Згідно з

даними Feng і Wang, платформа дозволяє будувати персоналізовані тренувальні програми, враховуючи фізичний стан, тактичний профіль та психоемоційні показники спортсмена [13].

Досвід впровадження інноваційних систем на міжнародному рівні свідчить про мультидисциплінарний характер розвитку ІІІ у спорті, де поєднуються спортивна наука, інженерія, інформаційні технології та психологія. Використання таких платформ забезпечує не лише підвищення спортивних результатів, а й покращення когнітивного здоров'я, сприяючи розвитку уваги, пам'яті, здатності до багатозадачності, що підтверджують результати дослідження Deng і Li [12].

Ці приклади демонструють глобальний тренд: настільний теніс із допомогою штучного інтелекту стає доступнішим, інтерактивнішим та ефективнішим як для професійної підготовки, так і для масового спорту, підсилюючи роль інновацій у формуванні здорового способу життя.

6. ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМКУ

1. Проведене дослідження дозволяє стверджувати, що застосування штучного інтелекту в спортивних іграх, зокрема в настільному тенісі, є перспективним напрямом розвитку як професійного спорту, так і масового фізичного виховання взагалі та в закладах освіти зокрема. Інтеграція інтелектуальних систем у тренувальний процес забезпечує низку переваг: детальний техніко-тактичний аналіз, автоматизоване виявлення помилок, можливість моделювання ігрових ситуацій у

віртуальному середовищі, а також персоналізацію підготовки відповідно до рівня спортсмена.

2. Досвід використання інноваційних систем на міжнародному рівні свідчить про ефективність застосування програмних продуктів на основі штучного інтелекту для розвитку як фізичних, так і когнітивних здібностей спортсменів. Зокрема, використання відеоаналітики, роботизованих тренажерів, інтерактивних платформ сприяє підвищенню швидкості прийняття рішень, концентрації уваги, стратегічного мислення та здатності до адаптації в умовах динамічної гри.

3. В Україні застосування штучного інтелекту в настільному тенісі лише набирає обертів, однак перші результати впровадження цифрових технологій демонструють позитивну динаміку, відкриваючи нові можливості для підготовки спортсменів різного рівня підготовленості. Водночас подальший розвиток цього напрямку потребує розширення інфраструктури, забезпечення доступу до сучасного обладнання, підготовки спеціалістів із цифрових технологій у спорті. Штучний інтелект у спортивних іграх постає не лише як технологічна інновація, а як інструмент підвищення ефективності тренувального процесу, формування комплексних компетентностей спортсмена та підвищення доступності спорту завдяки цифровізації.

Подальші наукові дослідження доцільно спрямувати на оцінку довготривалих ефектів використання ІІІ в тренувальній практиці, адаптацію систем під потреби різних цільових груп, а також на розробку міждисциплінарних підходів до інтеграції цифрових технологій у спортивну освіту та реабілітацію.

Література

1. Барановський В. А., Ковальчук О. В. Штучний інтелект у спортивній аналітиці: перспективи та виклики. *Науковий вісник Національного університету фізичного виховання і спорту України*. 2020. № 2. С. 45–52.
2. Григоренко Т. М. Використання цифрових технологій у підготовці спортсменів з настільного тенісу. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2021. № 9. С. 112–117.
3. Данилюк І. П. Інноваційні підходи до тренувального процесу в настільному тенісі. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2019. № 12. С. 23–28.
4. Коваль С. О. Можливості застосування штучного інтелекту в спортивних іграх. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2022. № 1, С. 67–72.
5. Мельник Р. В. Аналіз ефективності використання тренажерів з елементами штучного інтелекту в настільному тенісі. *Спортивна наука та здоров'я людини*. 2020. № 4, С. 89–94.
6. Петренко Л. І. Цифрові технології в системі підготовки спортсменів: досвід та перспективи. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2021. № 3. С. 101–106.

7. Сидоренко Н. В. Використання інформаційних технологій у тренувальному процесі спортсменів з настільного тенісу. *Молодий вчений*. 2018. № 10. С. 58–62.
8. Ткаченко О. М. Інноваційні методи підготовки спортсменів з використанням штучного інтелекту. *Фізична культура і спорт у сучасному суспільстві*. 2019. № 2. С. 75–80.
9. Шевченко А. П. Перспективи впровадження штучного інтелекту в спортивну практику. *Наукові записки університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2020 № 3. С. 120–125.
10. Яковенко І. В. Роль цифрових технологій у розвитку настільного тенісу в Україні. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2021. № 10. С. 134–139.
11. Chen Y., Zhang H. Application of Artificial Intelligence in Sports Training: A Case Study of Table Tennis. *International Journal of Sports Science and Coaching*. 2020. 15 (3). P. 345–352.
12. Deng Y., Li X. Smart Training Systems in Table Tennis: Integrating AI for Performance Enhancement. *Journal of Sports Engineering and Technology*. 2019. 233 (2). P. 89–97.
13. Feng J., Wang L. AI-Based Tactical Analysis in Table Tennis Matches. *International Journal of Computer Science in Sport*. 2021. 20(1). P. 55–63.
14. Gupta R., Sharma P. The Role of Artificial Intelligence in Modern Sports Coaching. *International Journal of Sports Science*. 2020. 10 (2). P. 45–50.
15. Huang Z., Liu Y. Development of an Intelligent Table Tennis Training Robot. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*. 2018. 48 (6). P. 567–574.
16. Kim S., Park J. AI-Powered Performance Analysis in Racket Sports. *Sports Technology*. 2019. 12 (4). P. 200–207.
17. Li M., Zhao Q. Enhancing Athlete Performance through AI-Based Feedback Systems. *Journal of Sports Analytics*. 2021. 7 (3). P. 150–158.
18. Smith J., Thompson L. Artificial Intelligence in Sports: Current Applications and Future Directions. *Sports Medicine*. 2020. 50 (8). P. 1425–1432.
19. Wang Y., Chen L. Real-Time Motion Analysis in Table Tennis Using AI Techniques. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*. 2019. 22 (5). P. 467–474.
20. Zhou X., Sun H. Integrating Machine Learning in Sports Strategy Development. *Journal of Sports Sciences*. 2020. 38 (10). P. 1123–1130.

References

1. Baranovsky, V. A., & Kovalchuk, O. V. (2020). Shtuchnyi intelekt u sportyvniy analitytsi: perspektyvy ta vyklyky [Artificial Intelligence in Sports Analytics: Prospects and Challenges]. *Scientific Bulletin of the National University of Physical Education and Sports of Ukraine*, (2), 45–52. [In Ukrainian].
2. Hryhorenko, T. M. (2021). Vykorystannia tsyfrovoykh tekhnolohii u pidhotovtsi sportsmeniv z nastilnoho tenisu [The use of digital technologies in the training of table tennis athletes]. *Physical Culture, Sports and Health of the Nation*, (9), 112–117. [In Ukrainian].
3. Danylyuk, I. P. (2019). Innovatsiini pidkhody do trenuvalnoho protsesu v nastilnomu tenisi [Innovative approaches to the training process in table tennis]. *Pedagogy, psychology and medical and biological problems of physical education and sports*, (12), 23–28. [In Ukrainian].
4. Koval, S. O. (2022). Mozhlyvosti zastosuvannia shtuchnoho intelektu v sportyvnykh ihrakh [Possibilities of applying artificial intelligence in sports games]. *Theory and methodology of physical education and sports*, (1), 67–72. [In Ukrainian].
5. Melnyk, R. V. (2020). Analiz efektyvnosti vykorystannia trenazheriv z elementamy shtuchnoho intelektu v nastilnomu tenisi [Analysis of the effectiveness of using simulators with elements of artificial intelligence in table tennis]. *Sports Science and Human Health*, (4), 89–94. [In Ukrainian].
6. Petrenko, L. I. (2021). Tsyfrovii tekhnolohii v systemi pidhotovky sportsmeniv: dosvid ta perspektyvy [Digital technologies in the system of training athletes: experience and prospects]. *Physical education, sports and health culture in modern society*, (3), 101–106. [In Ukrainian].
7. Sydorenko, N. V. (2018). Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u trenuvalnomu protsesi sportsmeniv z nastilnoho tenisu [The use of information technologies in the training process of table tennis athletes]. *Young Scientist*, (10), 58–62. [In Ukrainian].
8. Tkachenko, O. M. (2019). Innovatsiini metody pidhotovky sportsmeniv z vykorystanniam shtuchnoho intelektu [Innovative methods of training athletes using artificial intelligence]. *Physical culture and sport in modern society*, (2), 75–80. [In Ukrainian].
9. Shevchenko, A. P. (2020). Perspektyvy vprovadzhenia shtuchnoho intelektu v sportyvnu praktyku [Prospects for the introduction of artificial intelligence into sports practice]. *Scientific notes of the M. P. Dragomanov University. Series 15: Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*, (3), 120–125. [In Ukrainian].
10. Yakovenko, I. V. (2021). Rol tsyfrovoykh tekhnolohii u rozvytku nastilnoho tenisu v Ukraini [The role of digital technologies in the development of table tennis in Ukraine]. *Physical Culture, Sports and Health of the Nation*, (10), 134–139. [In Ukrainian].
11. Chen, Y., & Zhang, H. (2020). Application of Artificial Intelligence in Sports Training: A Case Study of Table Tennis. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 15(3), 345–352.
12. Deng, Y., & Li, X. (2019). Smart Training Systems in Table Tennis: Integrating AI for Performance Enhancement. *Journal of Sports Engineering and Technology*, 233(2), 89–97.

13. Feng, J., & Wang, L. (2021). AI-Based Tactical Analysis in Table Tennis Matches. *International Journal of Computer Science in Sport*, 20(1), 55–63.
14. Gupta, R., & Sharma, P. (2020). The Role of Artificial Intelligence in Modern Sports Coaching. *International Journal of Sports Science*, 10(2), 45–50.
15. Huang, Z., & Liu, Y. (2018). Development of an Intelligent Table Tennis Training Robot. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 48(6), 567–574.
16. Kim, S., & Park, J. (2019). AI-Powered Performance Analysis in Racket Sports. *Sports Technology*, 12(4), 200–207.
17. Li, M., & Zhao, Q. (2021). Enhancing Athlete Performance through AI-Based Feedback Systems. *Journal of Sports Analytics*, 7(3), 150–158.
18. Smith, J., & Thompson, L. (2020). Artificial Intelligence in Sports: Current Applications and Future Directions. *Sports Medicine*, 50(8), 1425–1432.
19. Wang, Y., & Chen, L. (2019). Real-Time Motion Analysis in Table Tennis Using AI Techniques. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 22(5), 467–474.
20. Zhou, X., & Sun, H. (2020). Integrating Machine Learning in Sports Strategy Development. *Journal of Sports Sciences*, 38(10), 1123–1130.

Abstract

BROI AKOVSKYI Oleksandr

Volodymyr Vinnychenko Central Ukraine State University

ALIEKSIEIEV Oleksandr

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University

REBRYNA Anatolii

Khmelnyskyi National University

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SPORTS GAMES (ON THE EXAMPLE OF TABLE TENNIS)

In the modern world, sports games in general and table tennis in particular are no longer exclusively a means of physical education, somatic development, education of applied qualities and personal properties and health promotion and are turning into a field of intellectual activity for the implementation of innovative technologies. One of the most promising areas of innovation is the use of artificial intelligence in sports and pedagogical activities of coaches, teachers and their students. Artificial intelligence is increasingly being integrated into the processes of planning training sessions, analyzing technical, tactical and strategic actions, assessing the physical and mental capabilities of athletes and developing individual programs for their sports training. The use of artificial intelligence in game and applied sports that require a high level of coordination abilities, quick decision-making and flexible tactical and operational thinking, such as in such a type of sports games as table tennis, is especially effective.

Modern innovative technologies allow creating digital simulations, using video analytics for in-depth analysis and analysis of sports games, recognizing errors in the technique of performing movements and predicting the behavior of opponents during the game. Artificial intelligence is also actively used in creating virtual coaches and adaptive simulators, which helps to improve the quality of athletes' training for responsible competitions regardless of their level of qualification. The scientific article analyzes in detail modern approaches to integrating artificial intelligence into sports games using the example of table tennis, identifies the advantages and potential risks of using these innovative technologies, and outlines the prospects for further research in this and other related areas.

Keywords: *physical culture and sports, artificial intelligence, sports games, table tennis, applied sport, educational and training process, athletes of different age groups, level of qualification, cognitive functions, simulation simulator, digital technologies, sports analytics.*

Стаття надійшла до редакції / Received 01.05.2025

Прийнята до друку / Accepted 11.06.2025